



Programa de Manejo **Santuario Playa Mismaloya**



Foto: J.J. Daniel Hernández Barreto



Medio Ambiente
Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales



CONANP
COMISION NACIONAL DE AREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Foto: J.J. Daniel Hernández Barreto

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 encargada de recibir y atender todos los asuntos competencia de la Dirección Regional Occidente y Pacífico Centro, 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/0216/2024 de fecha 29 de enero de 2024.

**DIRECTOR ENCARGADO DE RECIBIR Y ATENDER TODOS LOS ASUNTOS COMPETENCIA DE LA
DIRECCIÓN REGIONAL OCCIDENTE Y PACÍFICO CENTRO**

ALEXSER VÁZQUEZ VÁZQUEZ



Contenido

1. INTRODUCCIÓN	5
ANTECEDENTES	9
2. OBJETIVO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	19
OBJETIVO GENERAL	19
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	20
OBJETIVO GENERAL	20
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	20
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	20
4.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	20
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS	23
4.2.1 RELIEVE	23
4.2.2 GEOMORFOLOGÍA	25
4.2.3 GEOLOGÍA	31
4.2.4 EDAFOLOGÍA	34
4.2.5 CLIMA	36
4.2.6 PERTURBACIONES	39
4.2.7 HIDROLOGÍA	43
4.2.8 OCEANOGRAFÍA	47
4.2.9 MAREAS	47
4.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	48
4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN	49
4.3.2 BIODIVERSIDAD	56
4.4 REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	73
4.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	93
4.6 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL	99
4.7 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	104
4.8 USO DEL SUELO	108
4.9 ANÁLISIS DE LA SITUACIÓN DE LA TENENCIA DE LA TIERRA	110





4.10 NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA.....	113
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA AMBIENTAL	114
5.1 ECOSISTÉMICO	114
5.2 DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL	122
5.3 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	124
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	125
6.1 SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	126
6.2 SUBPROGRAMA DE MANEJO	136
6.3 SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	145
6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	150
6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA	156
6.6 SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	161
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	166
7.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	167
7.2 METODOLOGÍA	169
7.3 ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO	170
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS	194
9. BIBLIOGRAFÍA	222
10. ANEXOS	258
ANEXO I. Lista de especies presentes en el Santuario Playa Mismaloya	258
FLORA	259
Plantas vasculares (División Tracheophyta)	259
FAUNA	264
Invertebrados	264
Vertebrados	269
ANEXO 2. Lista de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Santuario Playa Mismaloya	291
FLORA	292
Plantas vasculares (División Tracheophyta)	292
FAUNA	292
Invertebrados	292





Vertebrados.....	293
ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Mismaloya	299
ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya	357





1. INTRODUCCIÓN

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

Las tortugas marinas forman parte del grupo más antiguo de reptiles, a la fecha se conocen siete especies a nivel mundial, y en México se registran seis de ellas: tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga caguama (*Caretta caretta*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*), tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) y tortuga lora (*Lepidochelys kempii*).

Son los reptiles con el rango más amplio de distribución, encontrándose en aguas tropicales o subtropicales costeras, templadas y subárticas de todo el mundo.

Estos quelonios juegan un papel importante en los ecosistemas, ya que ayudan a mantener la salud de los sitios que habitan, como los lechos de pastos marinos, los arrecifes coralinos y las playas; son depredadoras de flora y fauna marina, que evitan la sobrepoblación de ciertas especies, sus huevos y crías forman parte de la dieta de otros 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 de conformidad con lo establecido en la “Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo” publicada en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el 30 de diciembre de 2010, y la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019 (NOM-059-SEMARNAT-2010), la modificación y pérdida del hábitat, la contaminación, el calentamiento global, el saqueo de nidadas, el comercio ilegal y la muerte por pesca incidental son algunas de las principales causas de su declive. Además, todas ellas están en la lista de especies prioritarias para la conservación conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”, publicado el 5 de marzo de 2014 en el DOF.

Asimismo, 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 (*Dermochelys coriacea*), se cataloga como una especie vulnerable en el ámbito mundial, sin embargo, la población del Pacífico Oriental continúa en peligro crítico (Wallace, *et. al.* 2013); la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) está





catalogada de manera global como especie en peligro, no obstante, la población de esta especie en el Pacífico Oriental está catalogada como especie vulnerable (Seminoff, 2023). 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 (Casale y Matsuzawa, 2015).

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

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

Por lo anterior, y en seguimiento a las acciones de conservación de tortugas marinas que se desarrollaron en México, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie” en el cual se refieren 17 playas ubicadas tanto en el Océano Pacífico como en el Golfo de México y Mar Caribe Mexicano (DOF, 1986a). 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).





De acuerdo con el 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 Mismaloya, la cual, conforme al decreto modificatorio, publicado el 24 de diciembre de 2022, es denominada Santuario Playa Mismaloya, en el estado de Jalisco.

El Santuario Playa Mismaloya, se ubica en los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, en el estado de Jalisco, con una superficie de 810.667298 ha. Esta playa ha sido considerada históricamente como una de las más importantes en México para la anidación solitaria y de arribadas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), se destacó por haber presentado de 3 o 4 anidaciones masivas (arribadas) por temporada con estimaciones entre 25,000 y 100,000 tortugas golfinas en dos o tres noches (Briseño, 1998; Márquez, 2000). Las actividades de protección en el sitio datan de 1966, cuando fue establecido el primer campamento tortuguero en la zona y uno de los primeros en el país, a cargo del Instituto Nacional de Pesca (INP), ahora Instituto Mexicano de Investigación en Pesca y Acuacultura Sustentables (IMIPAS) (Márquez, *et al.*, 1976), actualmente se destaca como una de las playas que ha generado más información sobre la conservación de tortugas marinas por uno de los períodos de tiempo más amplios que se han registrado en este país.

El Santuario Playa Mismaloya se caracteriza por sus ambientes únicos que mantienen condiciones de relativo aislamiento; además de contar con las condiciones para la anidación de especies de tortugas marinas, presenta especies de plantas en alguna categoría de riesgo enlistadas en 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 son el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle negro (*Avicennia germinans*) (FIR 2007; FIR 2008) importantes para el buen funcionamiento del ecosistema costero.

Con el objetivo de asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y de la distribución geográfica de las especies, se utilizaron referentes actualizados de información especializada, por lo que solo se integran nombres científicos aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. 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 cual, en los anexos correspondientes se realizó una anotación para aclarar la correspondencia de los nombres científicos. En cuanto a los nombres comunes, al ser una característica biocultural que depende del conocimiento ecológico tradicional de las comunidades locales, y debido a que, por efecto del sincretismo cultural, están sujetos a variaciones lingüísticas y gramaticales, no existe un marco normativo que regule su asignación, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo.





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

Con base en lo anterior, la SEMARNAT, a través de la 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 Mismaloya, 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 Mismaloya, para garantizar la preservación de sus elementos naturales y de los servicios ambientales que proporcionan.

Asimismo y en cumplimiento 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 Santuario Playa Mismaloya; 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 Mismaloya 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 para establecer 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 esté sujeta el santuario; 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 presente programa de manejo ubica las áreas geográficas que, por sus características biológicas, físicas, sociales y económicas, están sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas; adicionalmente, se prevén las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas.





ANTECEDENTES

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

La actividad pesquera de tortugas marinas registra su mayor auge en la década de 1960 por la demanda en el aprovechamiento de su piel como sustituto de la de cocodrilo. Para finales de esa década, la captura alcanzó su máximo registro, con más de 14,000 toneladas (t) de producto, observándose a la par una evidente declinación en las poblaciones de tortugas marinas (Márquez, *et al.*, 1976). Esta actividad junto con el intenso saqueo de huevos en 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, lo que impulsó al gobierno federal a declarar veda total con objeto de reorganizar la pesquería (Márquez *et al.*, 1982).

Para compensar la extracción de tortugas marinas, desde 1962 dieron inicio los trabajos prospectivos para ubicar áreas importantes de alimentación, reproducción y captura de tortugas marinas. En 1966 se instalaron los primeros campamentos tortugueros móviles en playas como Rancho Nuevo, en el estado de Tamaulipas, y Boca de Apiza, en el estado de Colima, donde se reconoció la importancia de proteger las nidadas para la producción de neonatos que se integren al medio marino, para compensar la pérdida de individuos de estos quelonios a causa de la actividad pesquera, además de incrementar el conocimiento de algunas poblaciones ya mermadas para esos tiempos, por lo que nace el Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas (Márquez y Peñaflares, 2016), hoy conocido como el PNCTM.

En 1976 se planteó 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 Chachagua y La Escobilla, Oaxaca). Los especialistas en tortugas marinas de los años de la década de 1970 propusieron evitar cualquier actividad perturbadora tanto en tierra como en mar para las hembras anidadoras de las áreas propuestas (Márquez, *et al.*, 1976).

Posteriormente, el 29 de octubre de 1986 se publicó en el DOF el “Decreto por el que se declaran zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie”. El Decreto contempla 16 zonas de reserva y sitios de refugio (para 17 playas) en diferentes estados del país,





considerándose 14 playas localizadas en el litoral del Pacífico mexicano y tres en el litoral de Golfo de México y Mar Caribe Mexicano por su alta relevancia para cada una de las seis especies que se reproducen en México (DOF, 1986a).

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. Como consecuencia, 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” (DOF, 1990). Asimismo en ese año se estableció el Programa Nacional de Protección y Conservación de las Tortugas Marinas a cargo de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología, sumándose a los esfuerzos del entonces Instituto Nacional de la Pesca (INP).

Hasta ese momento había gran cantidad de playas con trabajo de protección por parte de universidades de varios estados del país, tal como la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), la Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo, la Universidad de Guadalajara (UdeG) entre otras, así como personal del gobierno federal, específicamente del INP, actualmente IMIPAS, 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” (DOF, 1993), 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” (DOF, 1996), con el fin de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas y 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.

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” (DOF, 2016b), en donde se establecieron las especificaciones técnicas que deben cumplir los DET de tipo rígido, que se instalen en las redes de arrastre utilizadas en las operaciones de pesca comercial y didáctica de camarón, que se realicen en aguas de jurisdicción federal, con el objeto de contribuir a la protección de las poblaciones de tortugas marinas y disminuir su captura incidental.

Las zonas de reserva y sitios de refugio que se mencionan en el decreto antes señalado, publicado el 29 de octubre de 1986, se delimitaban únicamente por dos coordenadas extremas, por lo que era necesario actualizar los elementos técnicos básicos que permitieran a la autoridad identificar los límites y ubicación de los polígonos conformados, se aplicaron las herramientas tecnológicas de medición actuales con el fin de precisar la descripción analítico-topográfica con vértices georreferenciados, coordenadas ortogonales, rumbos y distancias que no estaban disponibles en la época en que se expidió dicho decreto, lo que proporciona una mayor certeza jurídica para los colindantes de los santuarios y para la 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 publicado 29 de octubre de 1986 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, 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:** decretada su promulgación en el DOF el 29 de noviembre de 2000, 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 al considerar las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las partes.

- **Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres (CITES):** decretada su promulgación en el DOF el 6 de marzo de 1992, tiene como finalidad velar que el comercio internacional de especímenes de animales y plantas silvestres no constituya una amenaza para la supervivencia de las especies. Todas las especies de tortugas marinas se encuentran en el apéndice I de dicha convención que incluye las especies sobre las que se cierne el mayor grado de peligro entre las especies de fauna y de flora.
- **Convención relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas 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, asimismo considera 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.
- **Comité Trilateral México-Canadá-Estados Unidos de América 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 7 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 el DOF, 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 informa a la comunidad de las Naciones Unidas acerca de los avances logrados y de las medidas que habrán de adoptarse en el futuro.

- **Protocolo de Nagoya sobre Acceso a los Recursos Genéticos y Participación Justa y Equitativa en los Beneficios que se Deriven de su Utilización al Convenio sobre la Diversidad Biológica:** decretada su promulgación en el DOF el 10 de octubre de 2014. El objetivo del Protocolo es la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos, incluso por medio del acceso apropiado a los recursos genéticos y por medio de la transferencia apropiada de tecnologías pertinentes, toma en cuenta todos los derechos sobre dichos recursos y tecnologías y por medio de la financiación apropiada, contribuyen por ende a la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Adicionalmente, se constituyó una asociación entre México y Estados Unidos de América, dedicada 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 MISMALOYA

El Santuario Playa Mismaloya se conforma actualmente por 13 secciones de playa que se mencionan a continuación, respecto a su ubicación de noreste a suroeste: Playa Tehuamixtle, Playa Villa del Mar, Playa La Bermeja, Playa Cocoyul, Playa de Mismaloya, Playa Chambe, Playa Mariano Otero, Playa El Chorro, Playa Majahuas, Playa Peñitas de Tomatlán, Playa Xola, Bahía de Chalacatepec y Playa Paredón o también conocida como Sur de Chalacatepec (Ver Figura 1).



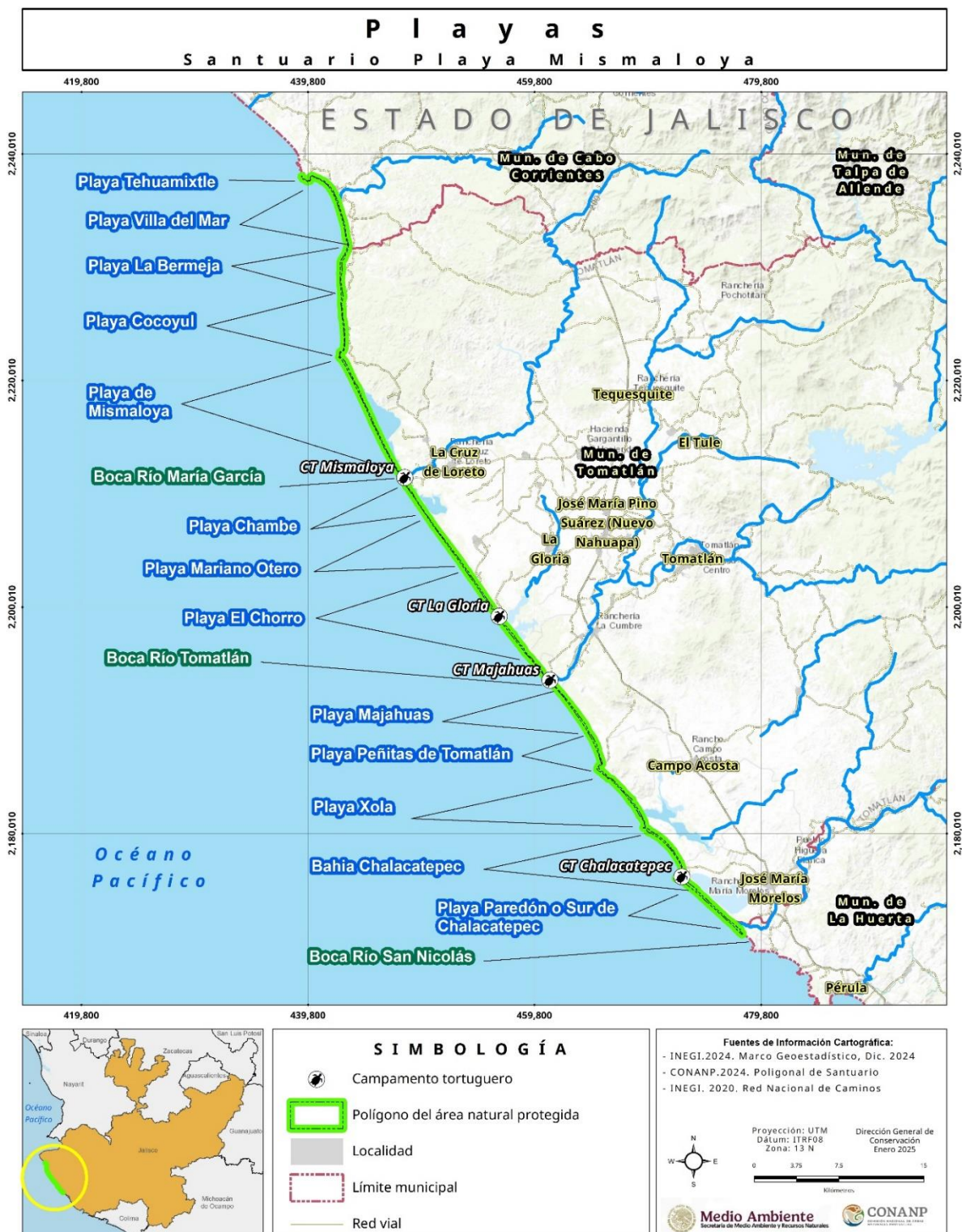


Figura 1. Localización de las playas que conforman el Santuario Playa Mismaloya.



En el Santuario Playa Mismaloya, se han desarrollado diversas acciones de protección de tortugas marinas desde el año 1967 (Tabla 1), se inició a través del primer campamento tortuguero en la zona establecido por el INP (ahora IMIPAS) (Márquez, *et al.*, 1970) y administrado por esa institución hasta el año de 1999 y operado desde 2006 a la fecha por la CONANP.

A partir de 1982 el Playón de Mismaloya fue incluido en el proyecto Evaluación, Conservación y Marcado de Tortugas Marinas en la Costa del Estado de Jalisco, implementado en sus inicios por la Universidad Autónoma de Sinaloa en coordinación con la Delegación Federal de Pesca en el estado de Jalisco, mismo que fue fortalecido en años posteriores con la participación de alumnos de la Universidad Autónoma de Nuevo León, la Universidad Autónoma del Estado de México y de la UdeG (Téllez, 1992).

A lo largo del tiempo, fueron creados otros campamentos tortugueros que han sido operados dentro del ANP Santuario Playa Mismaloya por instituciones académicas, la comunidad, organizaciones de la sociedad civil (OSC) y algunas empresas turísticas, se realizaron trabajos de protección tradicionales, consistentes en patrullaje de playas, recolección de nidos y protección de nidadas en corrales de incubación y la posterior liberación de crías al medio silvestre (González, 2000; Maldonado, 2011).

Tabla 1.- Campamentos Tortugueros que han operado dentro del Santuario Playa Mismaloya.

No.	Campamento tortuguero	Ubicación	Inicio de operaciones	Organización a cargo	Estado actual
1	Playón de Mismaloya	Comunidad La Cruz de Loreto	1967	INP 1967-1999 SEMARNAT 2000-2005 CONANP 2006- a la fecha	En operación
2	La Gloria	Comunidad La Gloria	1985	UdeG, a través del Centro Universitario de la Costa Sur	En operación
3	Majahuas	Comunidad Majahuas	1989	Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera Roca Negra, S.C. de R.L.	En operación
4	José María Morelos	Comunidad de José María Morelos	1980	Grupo organizado de la localidad de José María Morelos	Inactivo





No.	Campamento tortuguero	Ubicación	Inicio de operaciones	Organización a cargo	Estado actual
5	Chalacatepec	Ejido de José María Morelos	1988	SEDUE SEMARNAT 2000-2005 CONANP 2006- a la fecha	En operación
6	Villa del Mar	Poblado de Tehuamixtle	2002	Grupo organizado de la localidad de Villa de Mar con apoyo de la UdeG	Inactivo
7	Hotelito Desconocido	La Cruz de Loreto	1995	Inversionista extranjero	Inactivo

Fuente: Elaboración propia

En el año de 1998, se firma el convenio de concertación, entre la Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca, ahora SEMARNAT, por conducto del Instituto Nacional de Ecología, actualmente Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y la Fundación Ecológica Selva Negra A.C., con el objeto de realizar de manera conjunta diversas acciones tendientes a la protección, conservación, investigación, educación ambiental, participación comunitaria y vigilancia en los campamentos tortugueros Playón de Mismaloya y Chalacatepec. Dicho convenio concluyó en agosto de 2004.

El Santuario Playa Mismaloya comprende, aunque de manera marginal, porciones de cinco humedales de relevancia internacional, designados desde 2008 como sitios RAMSAR. Estos humedales se ordenan según su ubicación de noroeste a sur:

Sitio RAMSAR – 1825 Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce – El Ermitaño. Está compuesto por dos cuerpos de agua interconectados por un canal artificial controlado por la Sociedad Cooperativa de Producción Pesquera “La Cruz de Loreto”, S.C. de R.L. (FIR. 2008c).

La Laguna El Ermitaño no tiene comunicación permanente y directa con el mar, tiene una profundidad variable entre 2 y 4 m, alrededor de la cual hay una superficie importante de selva baja caducifolia, una planicie de *Batis maritima* y la comunidad de mangle compuesta principalmente de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) con una altura máxima de 3 m. También existe la presencia de *Thypha sp.* Y en su extremo junto al mar se extienden grandes dunas que albergan superficies con *Acacia sp.*, *Prosopis sp.* y *Opuntia sp.*





Por otra parte, el “Estero El Ermitaño” es un cuerpo de agua estuarino, de forma irregular con profundidades entre 0.8 y 3 m, cuya comunicación con el mar se lleva a cabo de manera intermitente por medio de una boca barra. Sus aportes de agua más importantes provienen del Río María García, afluente del Río Tomatlán y de los canales de irrigación provenientes de la presa Cajón de Peña. Este estero está circundado por mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), así como superficies con *Thypha sp.*

Sitio RAMSAR – 1791 Estero El Chorro. Comprende un sistema estuarino que se comunica al mar por medio de una boca barra intermitente que permanece abierta solo la mitad del año, principalmente durante la temporada de lluvias cuando el sistema recibe fuertes avenidas de aguas continentales provenientes de los arroyos La Tigra y Cabeza de Otate, así como por el efecto del oleaje.

Su laguna se encuentra rodeada de selva baja caducifolia y selva baja espinosa, así como manchones de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Este tipo de vegetación favorece el establecimiento de una gran variedad de organismos como: peces, moluscos, crustáceos, reptiles y aves entre las que se encuentran especies residentes, pero principalmente migratorias. El cuerpo de agua principal está protegido por dunas de arena de hasta 15 m de altura.

Sitio RAMSAR - 1792 Estero Majahuas. Constituido por un cuerpo de agua de ambiente estuarino con la boca intermitente, relacionada con los períodos de lluvia en la región (junio a octubre), que permite la conexión del sistema con el mar. Este proceso es de suma importancia para peces y crustáceos como el camarón, que salen a reproducirse y posteriormente sus post-larvas ingresan al sistema, así comienzan los ciclos biológicos. El estero representa la segunda área de mangle más importante del estado de Jalisco, con presencia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) (FIR. 2008a).

Sitio RAMSAR - 1768 Laguna Xola-Paraman. Este humedal comprende una laguna rodeada por vegetación de selva baja, pequeños manchones de mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*), y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), así como de algunos pastos naturales. La mayor parte de la laguna es somera, alcanza profundidades máximas de 2 m. Durante la temporada de secas, el nivel del agua desciende drásticamente al grado de su casi total desecación ya que no recibe aportes de agua. Esta disminución en el nivel del agua causa que la salinidad llegue a superar las 100 ppm (FIR. 2007a).

Sitio RAMSAR – 1818 Laguna Chalacatepec. Comprende una superficie de 1,093.95 ha y presenta un traslape de 9.22 ha con el Santuario Playa Mismaloya. Esta laguna se extiende de forma paralela a la línea de costa y corresponde a un sistema lagunar salobre cuyas profundidades máximas no superan los 2 m. Naturalmente, presentaba una conexión directa con el río San Nicolás, recibía la influencia marina y dulceacuícola a través de esta conexión, sin embargo, se ha limitado la entrada de agua dulce y marina artificialmente. Comprende una comunidad de mangle con mangle rojo (*Rhizophora mangle*), mangle blanco (*Laguncularia racemosa*), mangle negro (*Avicennia germinans*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). La vegetación detrás de los manglares y algunos márgenes de la laguna está constituida por selva baja caducifolia y vegetación característica de dunas (FIR. 2008b).





El PACE de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), especie emblemática del Santuario Playa Mismaloya, se elaboró en 2012, a través de un proceso de construcción y validación por los expertos y manejadores de la especie y se publicó en la página oficial de la CONANP en 2018 (SEMARNAT, 2018a).

El Santuario Playa Mismaloya se considera a la fecha como uno de los principales sitios de interés para la investigación y la conservación de la biodiversidad en nuestro país, opera bajo los esquemas de ANP de la CONANP y de los instrumentos legales que respaldan el manejo de las especies prioritarias.

La sinergia de todos los esfuerzos de recuperación de las poblaciones de las tortugas marinas ha permitido que en la actualidad se presenten algunos indicios de la recuperación de la especie golfina (*Lepidochelys olivacea*), en los sitios de anidación de su área de distribución.

El incremento del número de nidos registrados y protegidos en playas de anidación comenzaron inmediatamente después de la veda total publicada en 1990 mediante 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”. Para el año 2003, el número de anidaciones de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el Santuario Playa Mismaloya al igual que en el resto de las playas de México, había incrementado de forma acentuada, fenómeno atribuible a la disminución significativa de la matanza de hembras anidadoras, así como a la protección de hembras, nidadas y crías en playas de anidación (SEMARNAT, 2018a).

El establecimiento del ANP Santuario Playa Mismaloya promueve la recuperación de las poblaciones, así como la activa participación de los habitantes de las comunidades de los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, a través de la integración a los grupos de trabajo, bajo los programas de subsidios de la CONANP, y como voluntarios durante la temporada de anidación y eclosión.

El Santuario Playa Mismaloya es considerado una zona de importancia biológica para la conservación, por ser sitio prioritario para la anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), además de ser zona de reproducción y desove de otras especies de tortugas marinas como la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), y con menor frecuencia de la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).

Actualmente se observa una mayor sensibilización en cuanto a la conservación de las tortugas marinas por parte de las personas habitantes de las localidades aledañas, quienes han participado de generación en generación en las acciones de protección, monitoreo y conservación, mediante un proceso donde se ha fortalecido y promovido el sentido de pertenencia y conexión con el recurso tortuga marina como parte de su capital natural, así como de otros objetos de conservación. El Santuario Playa Mismaloya es un sitio de interés para la investigación, fortalecimiento de capacidades locales y de futuros profesionistas, es en el pacífico mexicano, el santuario de mayor extensión y la playa con el mayor registro de anidaciones para el estado de Jalisco; opera bajo los esquemas de ANP de la CONANP y de los instrumentos legales que respaldan el manejo de las especies prioritarias.

El presente programa de manejo se elaboró con base en los objetivos de los Decretos que dieron origen al establecimiento del Santuario Playa Mismaloya (DOF, 1986a; DOF, 2002 y DOF, 2022), para proteger





y mantener la diversidad biológica y genética del ANP Santuario Playa Mismaloya, así como resaltar su importancia ecológica y biológica y promover un manejo sustentable de los recursos naturales. Aborda su problemática, examina los diversos factores que inciden en el santuario y sus zonas aledañas, aporta acciones concretas que permiten atender las necesidades de la sociedad sin contraponer los intereses de conservación. Con base en lo anterior, se construyeron los subprogramas con sus respectivas estrategias, metas y acciones, así como las regulaciones correspondientes contenidas a las Reglas Administrativas.

2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

OBJETIVO GENERAL

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

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar las condiciones de las playas del Santuario Playa Mismaloya para la anidación y reproducción de: la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Contribuir a la recuperación de las poblaciones de las tortugas marinas que arriban al Santuario Playa Mismaloya, ya 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 hembras anidadoras y sus nidos, así como la protección del hábitat de anidación para permitir que se incremente la producción de crías y dar continuidad a los esfuerzos para aumentar las poblaciones de estas especies.
- Promover el adecuado manejo de nidos, huevos y crías de tortugas marinas en los campamentos tortugueros del Santuario Playa Mismaloya, para incrementar las poblaciones de estas especies.
- Lograr la participación y ejecución de programas educativos y de colaboración con distintas instituciones académicas, privadas e internacionales, y organismos locales, estatales y federales.
- Restaurar las áreas degradadas del Santuario Playa Mismaloya, y fortalecer, con el apoyo de los PACE, la protección y conservación de las especies prioritarias en alguna categoría de riesgo como las tortugas marinas.
- Conservar el humedal costero y utilizar a las especies de manglar como elemento clave para la mitigación y adaptación al cambio climático global, y a su vez fungir como hábitat de especies prioritarias, migratorias, y como productor de recursos primarios.





3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

OBJETIVO GENERAL

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

OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- **Protección:** Lograr la conservación del ecosistema y sus elementos en el Santuario Playa Mismaloya, 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 Mismaloya.
- **Restauración:** Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitir la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del Santuario Playa Mismaloya.
- **Conocimiento:** Generar, rescatar y divulgar conocimientos relativos a las buenas prácticas y metodologías de rehabilitación, manejo de hábitat y tortugas marinas, que permitan la preservación y su conservación, así como el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales presentes dentro del Santuario Playa Mismaloya.
- **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 Mismaloya.
- **Gestión:** Establecer las formas en que se debe organizar la administración del Santuario Playa Mismaloya, por parte de la autoridad competente, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades aledañas a esta, así como de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación y aprovechamiento sustentable.

4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

4.1 LOCALIZACIÓN Y LÍMITES

El Santuario Playa Mismaloya se ubica en la línea costera del estado de Jalisco, en los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta. Ocupa una superficie de 810-66-72.98 hectáreas (ha) (ochocientas diez hectáreas, sesenta y seis áreas, setenta y dos punto noventa y ocho centiáreas). Dentro de la poligonal se ubican 10 zonas núcleo y 11 zonas de amortiguamiento con una superficie de 477-37-07.35 ha (cuatrocientas setenta y siete hectáreas, treinta y siete áreas, siete punto treinta y cinco centiáreas) y 333-29-65.63 ha (trecientas treinta y tres áreas, veintinueve áreas, sesenta y cinco punto sesenta y tres centiáreas), respectivamente (DOF, 2022a).

El Santuario Playa Mismaloya forma parte del sistema costero que colinda al oeste con el océano pacífico y al este con el sistema serrano que forma la Sierra Madre del Sur (SMS); paralelo a la costa se





encuentran las estribaciones de la Sierra donde se alterna con grandes planicies costeras, sistemas fluviales y lagunares como Estero Agua Dulce, Laguna El Ermitaño, Estero El Chorro, Estero Majahuas, Laguna Xola-Paraman y Laguna Chalacatepec (Figura 2).

El acceso es por la carretera federal No. 200 Puerto Vallarta - Manzanillo, hacia la sección norte del santuario, el arribo es por la carretera que va a Tehuamixtle, que sale de El Tuito rumbo al oeste; en la zona centro se accede por la misma carretera federal No. 200 a la altura de Pino Suarez en Tomatlán, hasta la localidad la Gloria y estero el Chorro. Para el acceso por la zona sur del santuario, se ingresa a la altura de la localidad José María Morelos en el municipio de La Huerta, se toma el camino hacia la costa hasta la Laguna de Chalacatepec, desde esta se puede acceder al santuario por las diferentes brechas que hay en la zona.

Las coordenadas extremas (Tabla 2) que definen al Santuario Playa Mismaloya son:

Tabla 2.- Coordenadas extremas del Santuario Playa Mismaloya.

Coordenadas	Longitud Oeste	Latitud Norte
Máxima	105°34'55.12068"	20°14'21.24956"
Mínima	105°12'29.69895"	19°38'05.33218"

Fuente: DOF, 2022b.





Figura 2. Localización del Santuario Playa Mismaloya.





4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

4.2.1 RELIEVE

El Santuario Playa Mismaloya se ubica en la Provincia Fisiográfica SMS, Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima (Figura 3).

La SMS corre paralela a la costa del Pacífico de noroeste a sureste, desde Jalisco al sureste de Bahía Banderas, hasta Tehuantepec en Oaxaca. Sus alturas son muy variables, generalmente se mantienen por arriba de los 1000 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.); tiene una longitud de 1200 km y una anchura promedio de 150 km. En general el sistema montañoso que forma la SMS tiene la característica de situarse muy cerca de la costa del océano Pacífico, por lo que la planicie costera es angosta y hasta llega a desaparecer. Es un sistema montañoso de amplia complejidad geológica. El choque de las placas tectónicas de Cocos y la placa norteamericana, provocó el levantamiento de esta Sierra y ha determinado en gran parte su complejidad por lo que se pueden encontrar rocas ígneas, sedimentarias y la mayor abundancia de rocas metamórficas del país (CONAGUA, 2020).

La Subprovincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima, tiene una extensión de 2 150.662 km², presenta diferentes sistemas de topoformas que han condicionado el desarrollo de la biodiversidad; en la región continental donde se ubica el Santuario Playa Mismaloya con dirección noroeste a sureste presenta un sistema de sierras escarpadas, como la Sierra Vallejo de litología mixta. La parte más alta y escarpada se encuentra al noreste, donde se levanta una amplia elevación sin nombre que alcanza 1 420 m s. n. m.; al costado de estas sierras se desarrollan los lomeríos que forman las estribaciones del sistema montañoso, se ubican en una franja que limita con los valles y planicies que son de lomas graníticas bajas y de laderas tendidas. Conforme se acerca a la costa disminuye el relieve, nivelándose en las planicies, se forman valles amplios ramificados que tienen salida al mar o que desembocan en lagunas costeras, sus límites con las sierras circundantes son abruptos, su superficie aluvial es plana y baja, desde 50 m hasta el nivel del mar. En la zona norte se ubica un llano rocoso con lomeríos de piso granítico con algunos pequeños cerros (CETENAL, 1981).





Figura 3. Mapa fisiográfico del Santuario Playa Mismaloya.



4.2.2 GEOMORFOLOGÍA

La planicie costera donde se ubica el Santuario Playa Mismaloya está compuesta por acumulaciones de material detrítico no consolidado del Terciario Superior y Reciente interrumpido por antiguas islas, ahora en forma de cerros y pequeñas serranías constituidas por rocas metamórficas e ígneas; en la franja costera existen esteros, bahías y depósitos arenosos que debido a la acción de las corrientes litorales, mareas, oleaje y vientos, han desarrollado dunas paralelas, barras, barras-islas y flechas (CONAGUA, 2020).

Con base en el análisis geomorfológico de la zona se pudieron identificar cinco diferentes geoformas principales de tres grupos diferentes (Ortiz, 2000) (Figura 4).



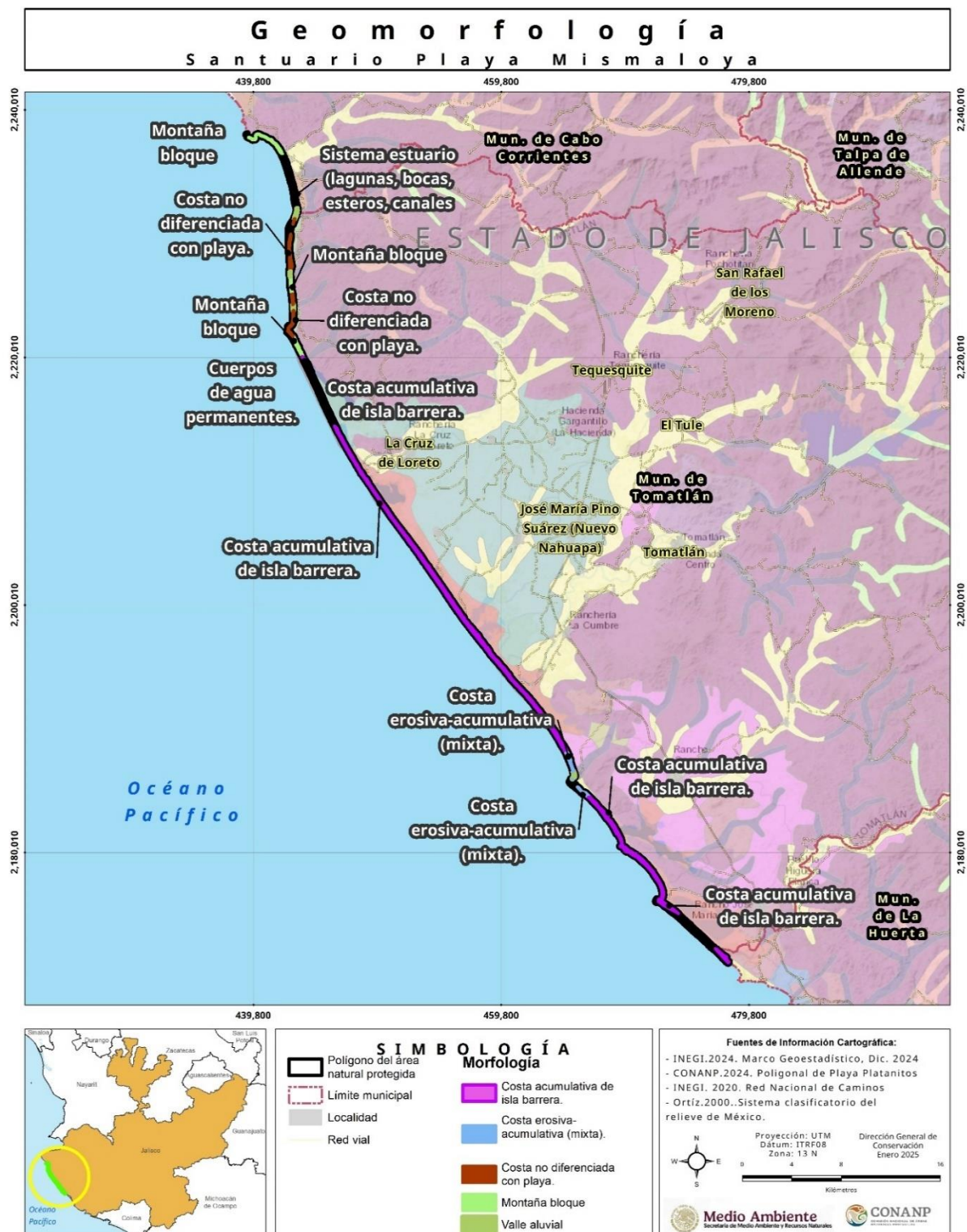


Figura 4. Mapa de Geomorfología del Santuario Playa Mismaloya.

➤ **Sistema costero:**

Costa acumulativa de isla barrera: El Santuario Playa Mismaloya en su porción centro se ubica sobre una isla barrera alargada de un ancho variable, que ocupa un 43.48 % de su superficie. Es un paisaje de acumulación marina y terrestre, formado a partir de sedimentos que llegan al mar aportados por los ríos que transportan las arenas y sedimentos litorales hasta formar un depósito alargado a manera de camellón amplio que se extiende paralelo a la costa; al norte corresponde a la laguna Agua Dulce y al estero Ermitaño, más al sur al estero el Chorro y al estero Loya; la costa de isla barrera es de una anchura variable, sin embargo el referido santuario solo ocupa los primeros metros (150 en promedio) a partir de la línea de costa. En estas formaciones morfológicas los depósitos de sedimentos y materiales obstruyen parcialmente la salida directa al mar de los escurrimientos de los ríos y forman grandes sistemas laguneros. Dentro de esta pueden identificarse cordones costeros con campos de dunas; en el flanco interno de la isla se presentan planicies intermareales con manglar y pastizales halófilos ().

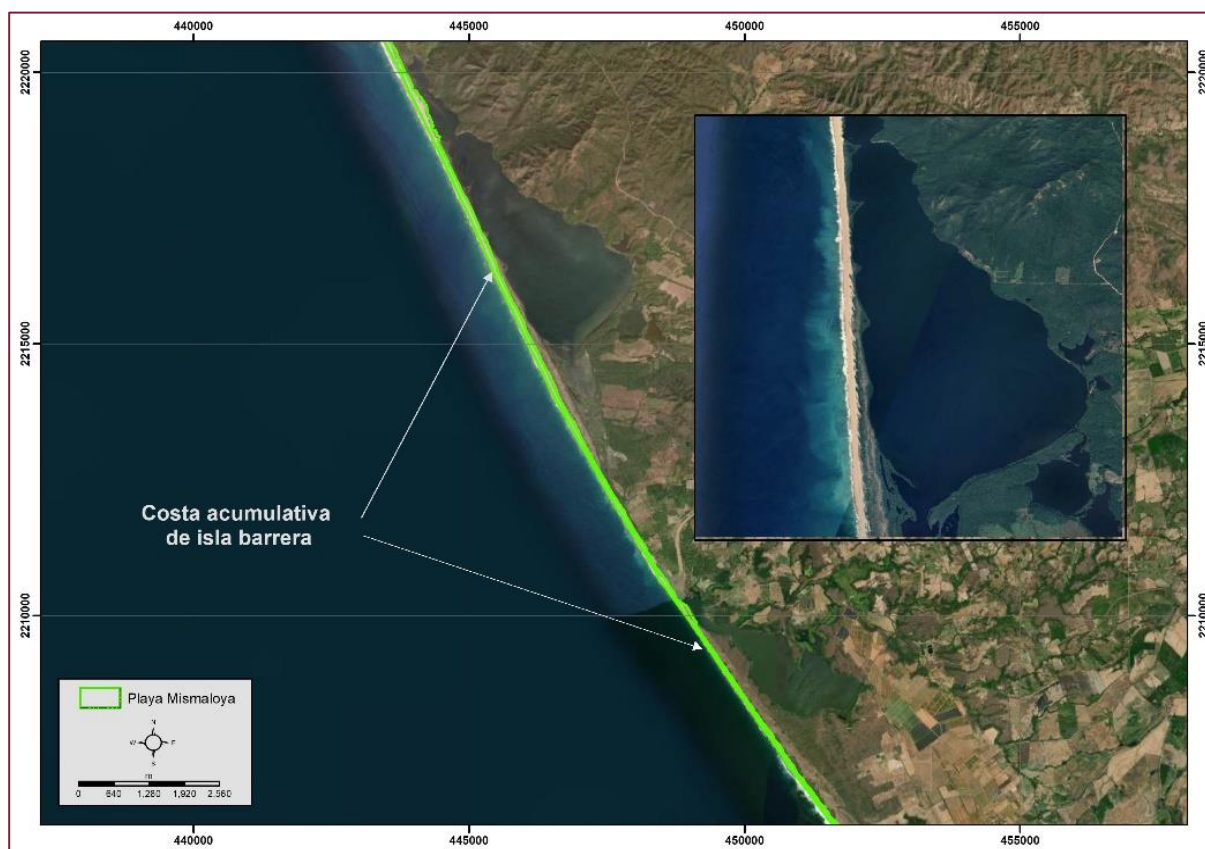


Figura 5. Costa acumulativa de isla barrera dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia con información de Ortiz, 2000.



Costa erosiva-acumulativa: Son zonas de playa conformadas por una costa rocosa baja o acantilada pero precedida de una playa, por lo cual se combinan formas acumulativas y abrasivas. Las formas acumulativas se desarrollan por el material clástico proveniente de las porciones en abrasión y transportado por corrientes litorales a la costa y con frecuencia conducen al incremento o extinción de las formas abrasivas y a un cambio general de toda la línea de costa por lo que se interpreta como una etapa de madurez por nivelación en la costa marina, ocupan el 4.98 % de la superficie del Santuario Playa Mismaloya (Figura 6).

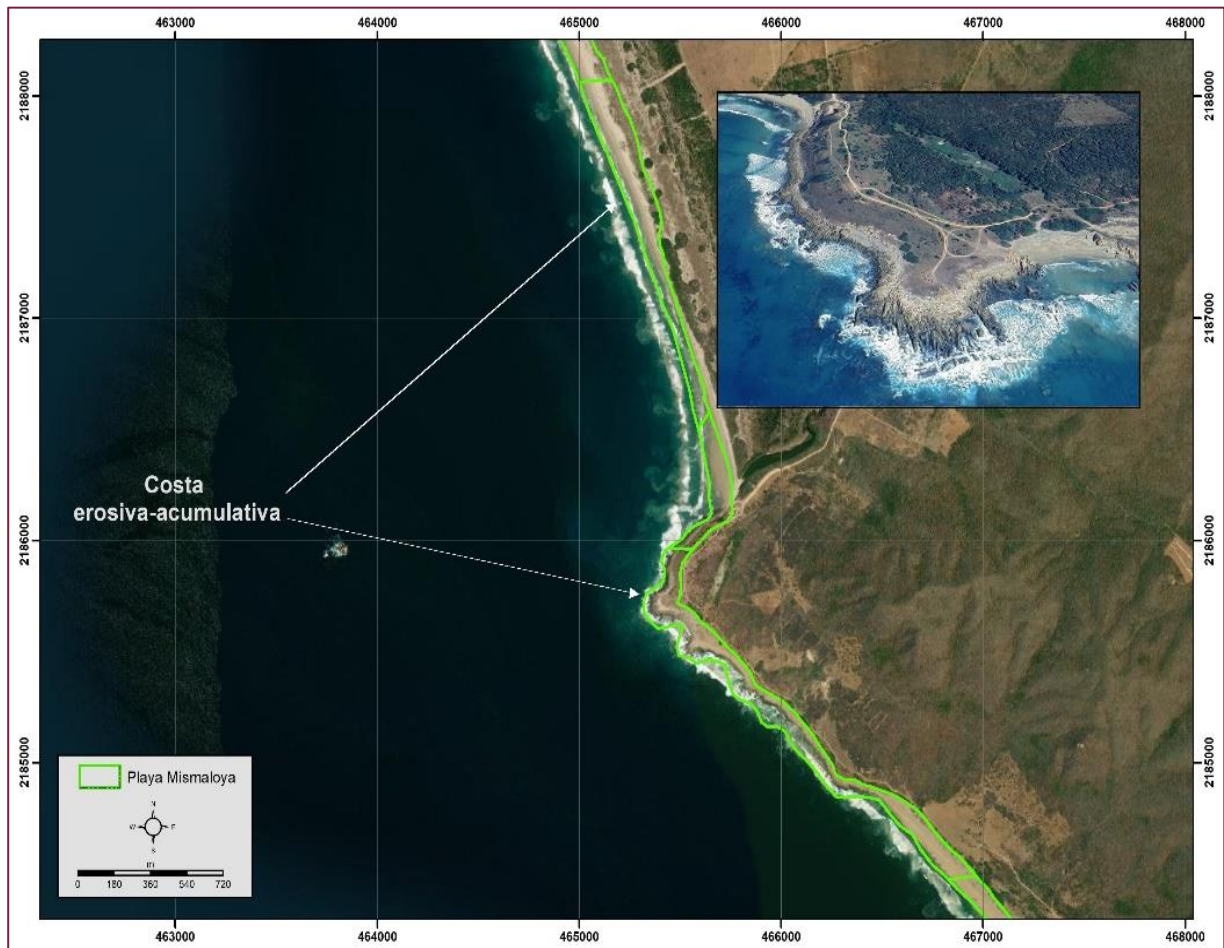


Figura 6. Costa erosiva-acumulativa dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia con información de Ortiz, 2000.



Costa no diferenciada con playa: Es la zona de playa que se localiza al borde continental, se percibe como una continuidad de las planicies y llanuras, colinda con la llanura lacustre o fluvial que le aporta todos sus sedimentos donde se nivela el terreno, exhibe una estructura tabular con echados ligeramente inclinados hacia el mar, se ubica en la parte central del Santuario Playa Mismaloya, donde ocupa el 42.91 % de su superficie (Figura 7).

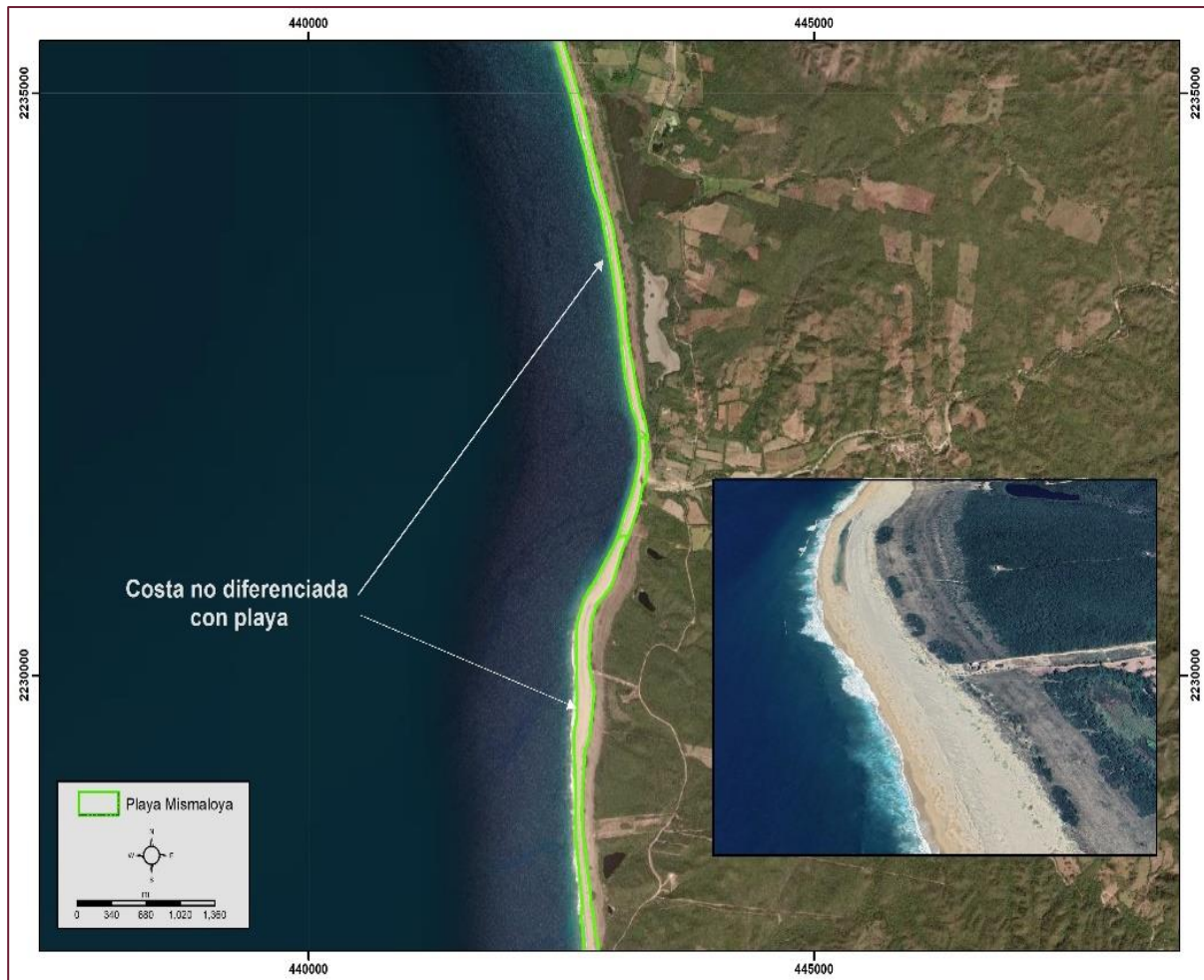


Figura 7. Costa no diferenciada con playa dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia con información de Ortiz, 2000.



➤ Sistema de sierras

Lomeríos: Se ubican en la zona norte del Santuario Playa Mismaloya, corresponden a las estribaciones de zonas montañosas o sierras originadas por levantamientos en diferentes niveles que se intercalan con quebradas de laderas abruptas, en la zona de playa se presentan acantilados con playas estrechas o incluso sin ellas, estos incrementan su actividad al estar ligados a fallas o fosas tectónicas. Ocupan el 6.42 % de la superficie del santuario (Figura 8).

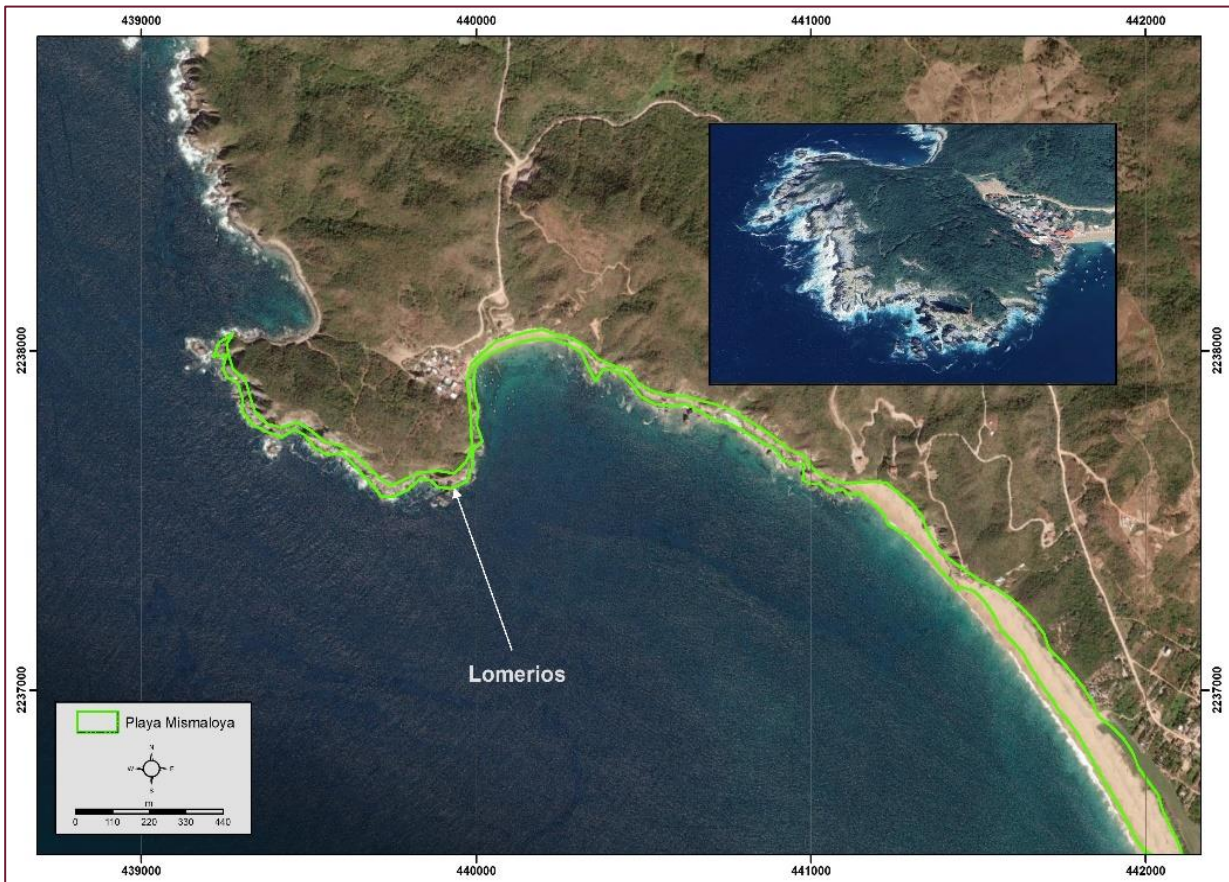


Figura 8. Lomeríos dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia con información de Ortiz, 2000.

➤ Sistema Fluvial

Valle aluvial: Dentro de la zona costera del Santuario Playa Mismaloya, se ubican los valles aluviales, estos son característicos de todas aquellas zonas que presentan escurrimientos o ríos que desembocan directamente en el mar. Al interior y a lo largo de la costa se desarrollan estos valles aluviales amplios que también pueden formar planicies o lagunas, con el aporte sedimentario de escurrimientos provenientes de la sierra de patrones meándricos, ocupan el 2.21 % del Santuario (Figura 9).



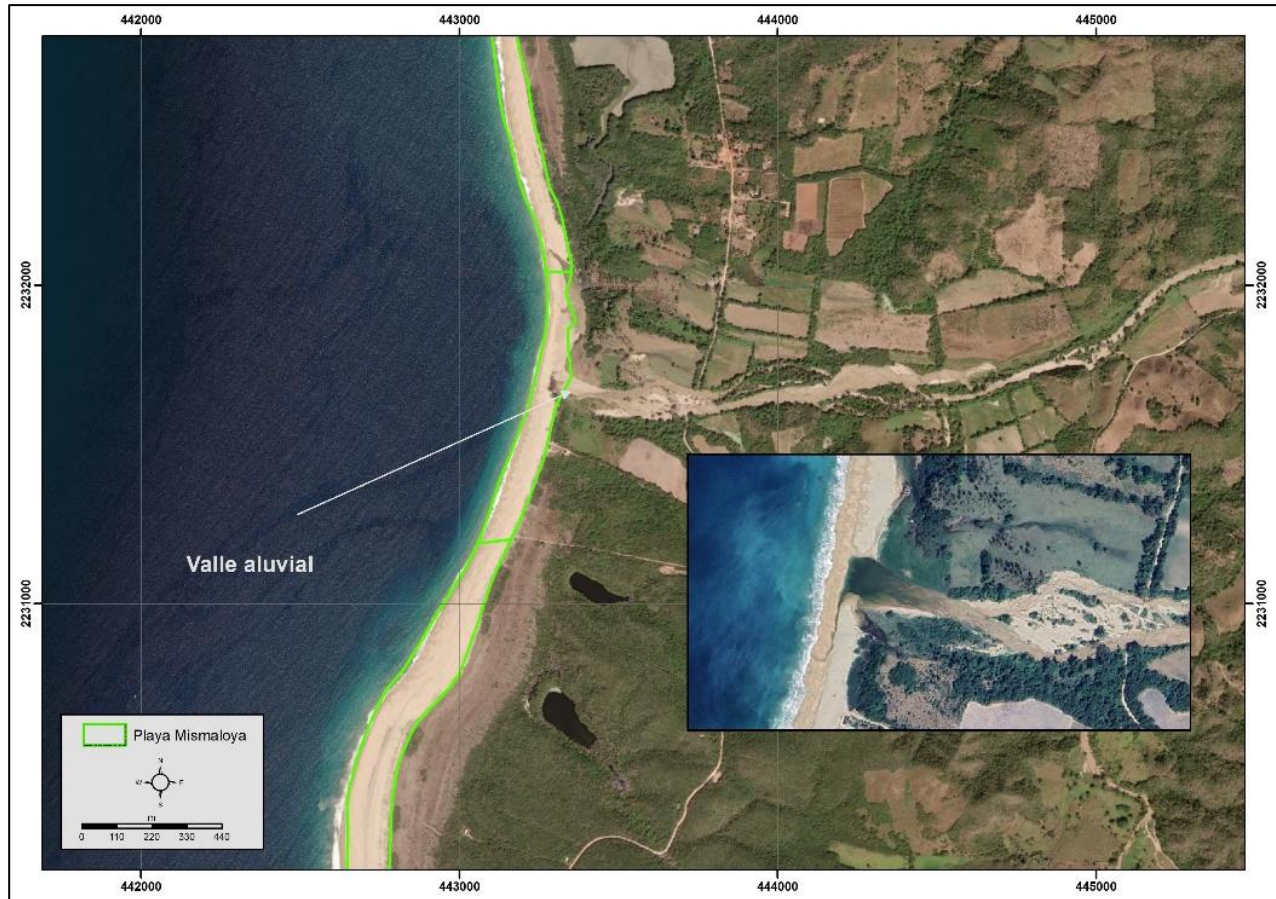


Figura 9. Valle aluvial dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia con información de Ortiz, 2000.

4.2.3 GEOLOGÍA

Conforme a la tectónica de la región, el levantamiento de las sierras inició a fines del Cretácico y fue parte de los eventos orogénicos que dieron origen a la SMS y probablemente asociados a la trinchera mesoamericana, la cual se localiza a 8 km de la costa, donde se forma un abismo marino de 4 a 5 km de profundidad. Esta estructura está activa y se extiende desde la costa de Jalisco hasta Centroamérica, lo que provoca la alta sismicidad de la región. Asimismo, el tectonismo durante el Cuaternario se manifestó por la presencia de gran cantidad de volcanes, entre los cuales destaca el Volcán del Fuego (Martínez 1998).

La estratigrafía de la región continental del Santuario Playa Mismaloya comprende el complejo metamórfico de Arteaga, el arco Zihuatanejo y el Batolito de Puerto Vallarta; está relacionada con un ambiente intra oceánico y la orogenia Laramide. La unidad más antigua consiste en una intercalación de meta sedimentos correlacionables con la Formación Arteaga (Litofacies Varales) de edad Triásico-Jurásico (TR J(?))MAR-MLu. La unidad está constituida por meta arenisca con horizontes de cuarcita, filita y metalutita que aflora en la porción sur, sureste y un afloramiento de dimensiones reducida; se presenta





como colgantes en el intrusivo granito-granodiorita (KsGr-Gd), y está intrusionada tanto por el pórfido andesítico del Paleoceno (TpaPA) como el pórfido riolítico de la misma edad (TpaPR); de manera discordante la cubre la unidad volcano sedimentaria (KaceVs).

Las rocas más recientes corresponden al Cuaternario con sedimentos de limo-arena (Qholm-ar), material depositado por arroyos que desembocan en los valles; al mismo tiempo se depositan sedimentos palustres (Qhopa), constituidos de sedimentos arcillosos finos y abundante materia orgánica, se localizan en las zonas de planicies. Aluvión (Qhoal), conformado por sedimentos producto de la desintegración mecánica y química de las rocas preexistentes, son acarreados por gravedad o agentes de erosión, son depositados en las partes bajas, riveras de ríos y arroyos, así como en el cauce de estos. Asimismo cubren a los sedimentos palustres que tienen depósitos litorales (Qholi), son acumulaciones de arenas de diversa granulometría formados por fragmentos de cuarzo, líticos y restos de caparzones de organismos marinos, depositados en la zona intermareal, se encuentran distribuidos a lo largo de todo el frente de la costa.

Dentro de la zona del Santuario Playa Mismaloya se identificaron tres principales tipos de roca con base en el Servicio Geológico Mexicano (SGM, 2014) (Figura 10).

Granito-granodiorita (KsGr-Gd): Las áreas del Santuario Playa Mismaloya que se ubican sobre zonas de lomeríos o relictos de rocosos corresponden a las rocas cristalinas constituidas por granito-granodiorita con variaciones a diorita que forman parte del batolito de Puerto Vallarta, son de textura fanérica, constituidas de cuarzo, feldespato potásico, hornblenda y biotita. Ocupan solo el 1.90 % de la superficie del referido santuario.

Litoral (Qholi). El Santuario Playa Mismaloya está formado en un 93.4 % de esta unidad, compuesta por depósitos de arenas con fragmentos de conchas, varían de litarenitas (mezcla de granos de color claro con fragmentos de roca más oscuros) feldespáticas a sublitarenitas bien clasificadas y de tamaño grueso. Las estructuras sedimentarias que presenta son características de ambientes de alta energía que imperan en la playa, donde el viento es el medio dominante (CONAGUA. 2020). Estos materiales se depositan prácticamente a lo largo de toda la línea de costa.

Aluvión (Qhoal). Esta unidad abarca solo el 4.7 % de la superficie del Santuario Playa Mismaloya, está formada por clastos de diferentes granulometrías, desde arcillas a cantos de hasta 20 cm. Se distribuye principalmente sobre las márgenes de arroyos y cuerpos de agua en las zonas de planicies limítrofes a la costa, básicamente es producto de la desintegración de rocas preexistentes que son arrastradas hacia la planicie costera por los grandes ríos (CONAGUA. 2020).





Figura 10. Mapa geológico del Santuario Playa Mismaloya.

4.2.4 EDAFOLOGÍA

El Santuario Playa Mismaloya edafológicamente corresponde a una zona de acumulación de material suelto alrededor del límite de acción del oleaje y del arrastre fluvial; 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 depósitos aluviales, lacustres, eólicos y de litoral, compuestos por arcillas, limos y arenas finas principalmente.

Conforme a lo establecido en la Base Referencial Mundial para el Recurso Suelo (WRB, 2022), el Santuario Playa Mismaloya se ubica sobre cuatro diferentes tipos de suelo característicos de zonas costeras y planicies como los Arenosol (72 %), Regosol (23 %), Solonchak (4 %) y Fluvisol (1 %) (Figura 11).

Arenosol (AR): Los Arenosol comprenden suelos arenosos profundos, se ubican dispersos prácticamente en toda la línea de costa ocupan el 72 % del Santuario Playa Mismaloya. Incluye suelos de arenas residuales después de una meteorización in situ de sedimentos o rocas generalmente ricos en cuarzo, así como suelos de arenas recientemente depositadas como tierras de playas. El material parental es de materiales de textura arenosa, no consolidados, traslocados; su textura gruesa explica su alta permeabilidad y baja capacidad de retención de agua y almacenamiento de nutrientes (WRB 2022).

Regosol (RG): 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 a los extremos del Santuario Playa Mismaloya en la zona noroeste y al sureste en la zona de relictos rocosos que corresponden a las rocas cristalinas constituidas por granito-granodiorita y la transición a los depósitos de litoral, ocupan el 23 % de la superficie del santuario (WRB, 2022).

Solonchak (SC): Son suelos con una alta concentración de sales solubles en algún momento del año, son característicos de las zonas costeras; el material parental es de prácticamente cualquier material no consolidado, muchos de ellos contienen sales. Se localizan en áreas donde el agua freática ascendente alcanza la parte superior del suelo o donde está presente algo de agua superficial, con vegetación de pastos o hierbas halófilas, a cierta profundidad tienen propiedades gléyicas. Ocupan el 4 % del Santuario Playa Mismaloya (WRB, 2022).

Fluvisol (FL): Son suelos genéticamente jóvenes formados en depósitos fluviales, lacustres o marinos, no se restringen a sedimentos fluviales. Se ubican sobre llanuras de ríos y abanicos fluviales, valles, depresiones lacustres y marismas; no hay agua freática ni alto contenido de sales en el suelo superficial; muchos Fluvisoles en condiciones naturales se inundan periódicamente. La buena fertilidad natural de la mayoría de los Fluvisoles los hace sitios atractivos para asentamientos humanos, sin embargo, por su régimen de inundación es de alto riesgo. Ocupan solo el 1 % del Santuario Playa Mismaloya (WRB, 2022).





Figura 11. Mapa edafológico del Santuario Playa Mismaloya.

4.2.5 CLIMA

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), los climas predominantes en la zona del Santuario Playa Mismaloya son del tipo cálido subhúmedo (Aw0) y semiárido cálido BS1(h') w.

Aw0: Ocupa el 29 % de la superficie del Santuario Playa Mismaloya hacia la parte centro nor-oeste, es un clima cálido subhúmedo, con una temperatura media anual mayor de 22 °C y la temperatura del mes más frío es mayor de 18 °C. La precipitación del mes más seco esta entre 0 y 60 mm; las lluvias son de verano con un índice de P/T menor de 43.2 % y el porcentaje de lluvia invernal es del 5 % al 10.2 % del total anual.

BS1(h') w: Ocupa el 71 % de la superficie del Santuario Playa Mismaloya de la zona centro al sur. Es un clima semiárido cálido con temperatura media anual mayor de 22 °C, la temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Las lluvias son de verano con un porcentaje de lluvia invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.

Para llevar a cabo un análisis regional de las condiciones de precipitación y temperatura dentro de la superficie que corresponde al Santuario Playa Mismaloya, se analizaron las bases de datos de dos estaciones meteorológicas de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), (CONAGUA – SMN, 2024), que por su ubicación geográfica son las más representativas de las condiciones climáticas de la zona:

- Estación: 14152 Tomatlán.
- Estación: 14011 Apazulco.

Con base en el análisis realizado de la estación Tomatlán (Tabla 3 y Figura 12), se observa que en esta zona predomina un clima cálido subhúmedo con una temperatura media anual de 26.3 °C. El mes más frío es enero con 23.1 °C y la temporada más cálida va de junio a octubre, con temperaturas por arriba de los 28 °C. La precipitación anual es de 818.6 mm anuales, presenta régimen de lluvias de verano y escasa precipitación el resto del año con meses donde prácticamente no llueve que son de febrero a mayo con menos de 6 mm, en general la mayor parte del año se mantiene por debajo de los 30 mm, excepto la temporada de junio a octubre donde alcanza hasta los 223.1 mm.





Tabla 3. Datos de precipitación y temperatura de la estación meteorológica 14152 Tomatlán.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
14152 Tomatlán Latitud: 19°56'27" N. Longitud: 105°14'55" W. Altura: 50.0 m s. n. m.	Temperatura Máxima Normal	31.8	32.3	32.6	33.0	34.0	34.5	34.5	33.8	34.2	34.4	33.9	32.5	33.5
	Temperatura Media Normal	23.1	23.3	23.5	24.3	26.6	28.8	29.1	28.3	28.8	28.4	26.5	24.5	26.3
	Temperatura mínima Normal	14.4	14.1	14.4	15.5	19.2	23.1	23.7	22.9	23.4	22.4	19.1	16.5	19.1
	Precipitación	30.8	5.5	2.4	1.4	1.6	89.2	151.3	188.0	223.1	87.5	21.1	16.7	818.6

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA - SMN, 2024

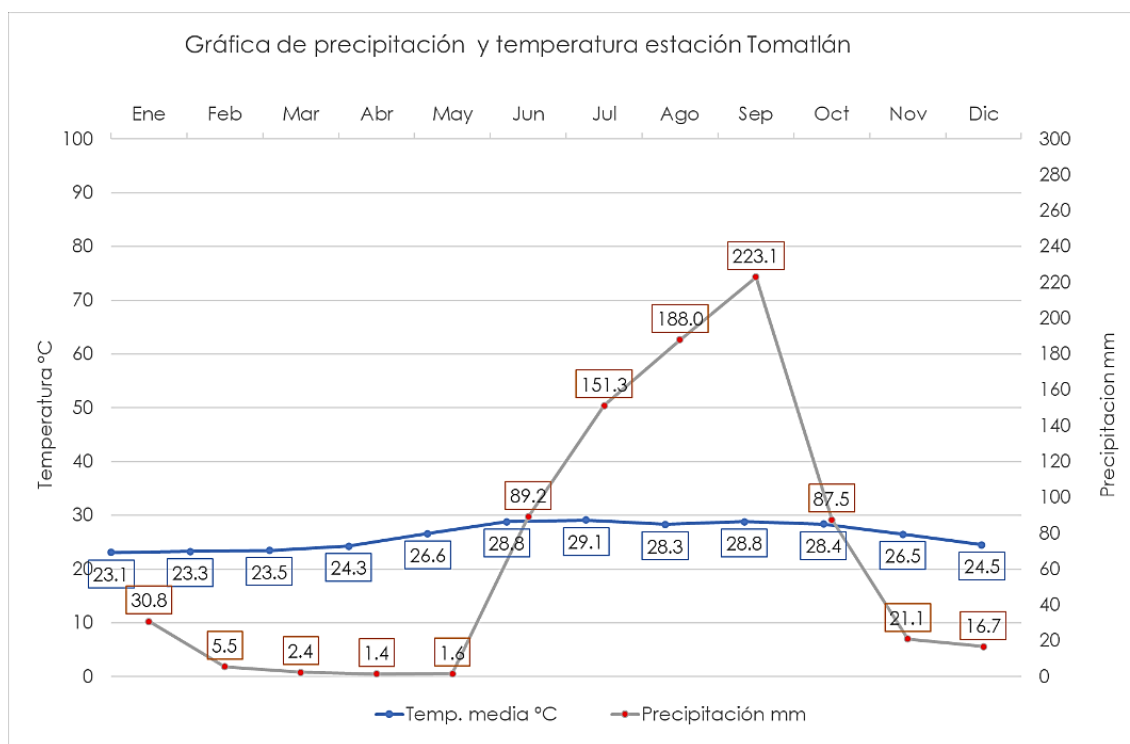


Figura 12. Climograma de la estación 14152 Tomatlán.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA -SMN, 2024.



Con base en los datos de la estación Apazulco (Tabla 4 y Figura 13), se observa que la temperatura media anual es de 26.0 °C, la temporada más cálida de junio a agosto por arriba de los 27.6 °C, donde el más caluroso es agosto con 28.5 °C, el mes más frío es febrero con 23.1 °C, se presentan 830.7 mm de precipitación anual, los meses más lluviosos van de junio a octubre, en los cuales se alcanzan los 230.7 mm en septiembre, los meses más secos van de febrero a mayo con menos de 8 mm mensuales.

Tabla 4. Datos de precipitación y temperatura de la estación 14011 Apazulco.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
14011 Apazulco. Latitud: 19°18'23" N. Longitud: 104°53'15" W. Altura: 5.0 m s. n. m.	Temperatura Máxima Normal	31.7	32.1	32.3	32.8	33.8	34.1	33.7	33.7	32.9	33.2	32.7	31.7	32.9
	Temperatura Media Normal	23.3	23.1	23.4	24.4	26.5	28.4	28.4	28.5	27.8	27.6	26.0	24.1	26.0
	Temperatura mínima Normal	14.8	14.1	14.5	16.0	19.1	22.6	23.0	23.2	22.7	21.9	19.2	16.4	19.0
	Precipitación	36.6	7.5	1.2	1.6	7.9	98.2	132.8	174.8	230.7	103.2	24.3	11.9	830.7

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA - SMN, 2024.

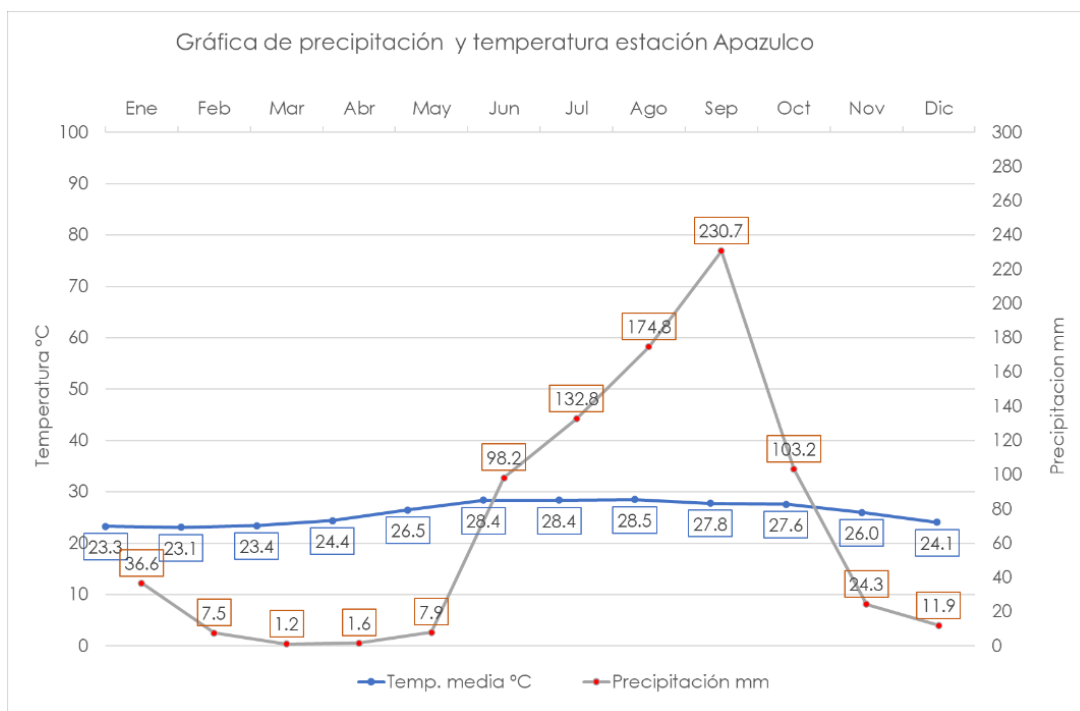


Figura 13. Climograma de la estación 14011 Apazulco.

Fuente: Elaboración propia con información de CONAGUA - SMN, 2024





4.2.6 PERTURBACIONES

Las perturbaciones meteorológicas que se presentan en la región pueden cambiar la fisonomía de la playa, la presencia de huracanes, tormentas tropicales y ciclones, que, por la ubicación geográfica del Santuario Playa Mismaloya, hacen que el área sea propensa a los efectos por el paso de estos fenómenos (Figura 14). La temporada de ciclones tropicales en el estado de Jalisco está estimada entre los meses de junio a octubre. De acuerdo con la Tabla 5, para la región donde se ubica el Santuario Playa Mismaloya se tiene un registro histórico de 41 eventos de diferentes categorías en el periodo de 1950 al 2023 (CENAPRED, 2023). Los eventos con más fuerza como los huracanes se presentan principalmente en octubre estos en ocasiones han causado daños en las zonas de playa de anidación, así como la acreción o erosión de la costa.

Los meteoros más importantes en la región son las tempestades, entre junio y octubre se presentan los ciclones tropicales y durante los meses de noviembre a febrero, la región se ve afectada por vórtices fríos y por corrientes de chorro.

Tabla 5. Datos de ciclones tropicales en la región del Santuario Playa Mismaloya.

Nombre	Categoría	Fecha	Hora		Viento	Presión
SIN NOMBRE	Huracán1	18-jun-50	06:00	p.m.	138.9	980
SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	12-sep-51	06:00	a.m.	83.34	985
SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	01-oct-55	12:00	a.m.	83.34	985
SIN NOMBRE	Tormenta Tropical	29-oct-58	06:00	p.m.	83.34	985
MAGGIE	Tormenta Tropical	19-oct-66	12:00	a.m.	83.34	985
MAGGIE	Depresión Tropical	19-oct-66	06:00	a.m.	46.3	970
ANNETTE	Tormenta Tropical	21-jun-68	06:00	a.m.	83.34	985
EILEEN	Tormenta Tropical	28-jun-70	12:00	p.m.	74.08	985
BRIDGET	Tormenta Tropical	17-jun-71	06:00	p.m.	83.34	985
BRIDGET	Depresión Tropical	18-jun-71	12:00	a.m.	46.3	970
LILY	Huracán1	31-ago-71	12:00	p.m.	138.9	980
LILY	Depresión Tropical	31-ago-71	06:00	p.m.	46.3	970
OTIS	Huracán1	29-oct-81	12:00	a.m.	129.64	980





Nombre	Categoría	Fecha	Hora		Viento	Presión
ADOLPH	Tormenta Tropical	27-may-83	06:00	a.m.	83.34	985
EUGENE	Huracán2	25-jul-87	06:00	a.m.	157.42	965
EUGENE	Huracán1	25-jul-87	12:00	p.m.	148.16	980
EUGENE	Tormenta Tropical	25-jul-87	06:00	p.m.	92.6	985
DOUGLAS	Tormenta Tropical	22-jun-90	12:00	a.m.	101.86	993
VIRGIL	Depresión Tropical	05-oct-92	12:00	a.m.	46.3	1009
CALVIN	Huracán2	07-jul-93	12:00	p.m.	175.94	966
CALVIN	Tormenta Tropical	08-jul-93	12:00	a.m.	111.12	989
HERNAN	Huracán1	03-oct-96	10:00	a.m.	120.38	987
HERNAN	Tormenta Tropical	03-oct-96	12:00	p.m.	111.12	989
JAVIER	Tormenta Tropical	13-sep-98	12:00	p.m.	64.82	1000
JAVIER	Depresión Tropical	13-sep-98	06:00	p.m.	55.56	1001
GREG	Tormenta Tropical	05-sep-99	06:00	p.m.	74.08	1005
NORMAN	Depresión Tropical	21-sep-00	06:00	a.m.	55.56	1004
JOVA	Huracán2	12-oct-11	12:00	a.m.	157.42	974
BUD	Huracán1	25-may-12	06:00	p.m.	129.64	990
BUD	Tormenta Tropical	26-may-12	12:00	a.m.	101.86	996
MANUEL	Depresión Tropical	16-sep-13	12:00	a.m.	55.56	1000
CARLOS	Tormenta Tropical	17-jun-15	06:00	a.m.	101.86	995
CARLOS	Depresión Tropical	17-jun-15	06:00	p.m.	46.3	1006
PATRICIA	Huracán5	23-oct-15	06:00	p.m.	333.36	878
PATRICIA	Huracán4	23-oct-15	11:00	p.m.	240.76	932
PATRICIA	Huracán3	24-oct-15	12:00	a.m.	203.72	946
PILAR	Tormenta Tropical	24-sep-17	06:00	a.m.	74.08	1002
LORENA	Huracán1	19-sep-19	06:00	a.m.	120.38	990





Nombre	Categoría	Fecha	Hora		Viento	Presión
LORENA	Tormenta Tropical	19-sep-19	12:00	p.m.	111.12	994
NORA	Huracán1	28-ago-21	06:00	p.m.	138.9	976
LIDIA	Huracán4	10-oct-23	06:00	p.m.	260	942

Fuente: Elaboración propia con información de CENAPRED, 2023.



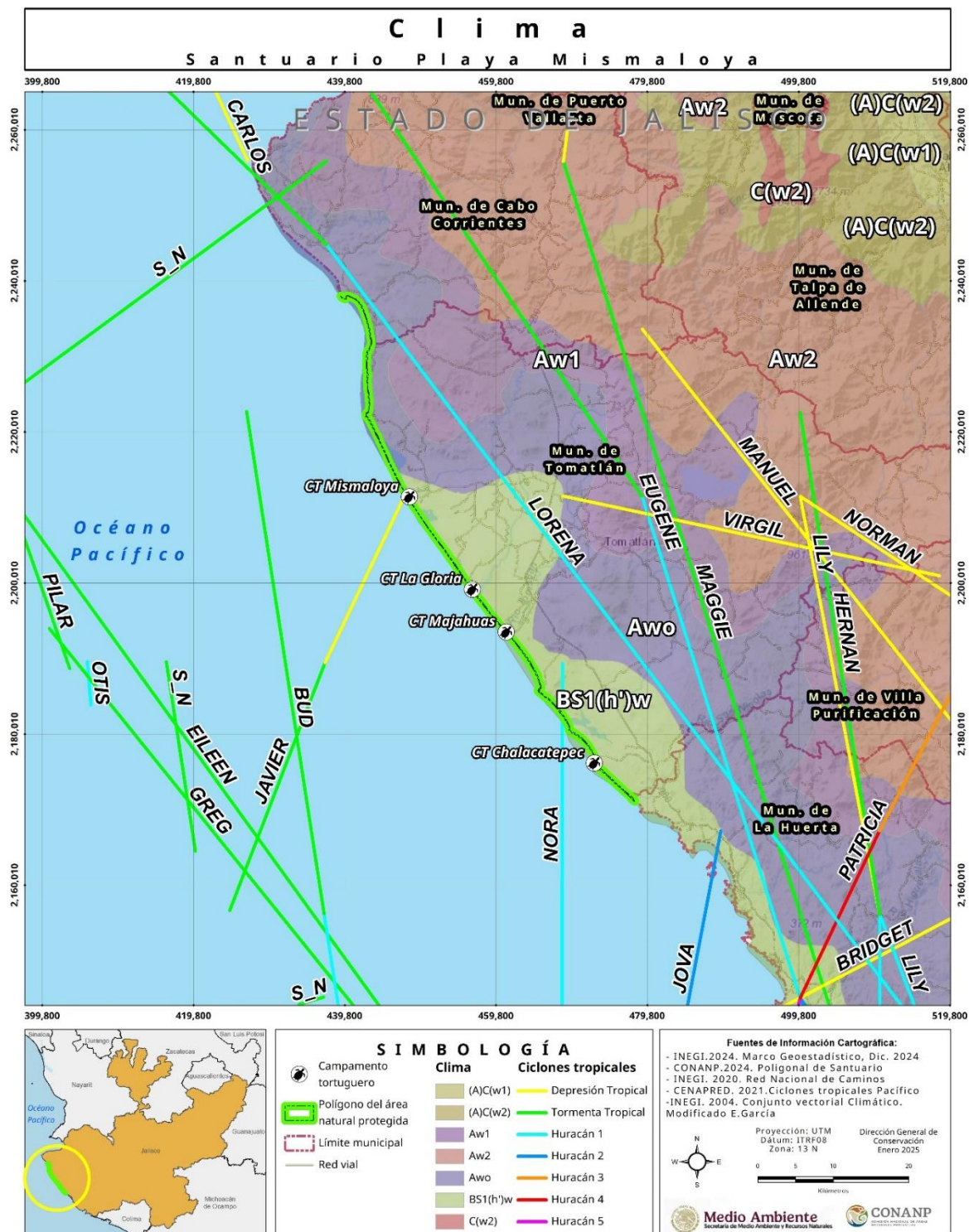


Figura 14. Mapa climático del Santuario Playa Mismaloya.



4.2.7 HIDROLOGÍA

El Santuario Playa Mismaloya se encuentra ubicado en la Región Hidrológica 15 “Costa de Jalisco”, Subregión Hidrológica Costa de Jalisco, cuenca del Río Tomatlán-Tecuán. La cuenca del Río Tomatlán-Tecuán pertenece a la vertiente del Pacífico, drena una superficie de 3,795 km², que representa el 4.8 % de la superficie estatal. Su red de drenaje es de tipo subparalelo y dendrítico, conformado por numerosas corrientes intermitentes y perennes que desembocan en el Océano Pacífico, entre las que sobresalen los ríos Tomatlán, San Nicolás y María García, originados en la Sierra de Cacoma, los cuales presentan una dirección preferencial del noreste al suroeste hasta desembocar, casi en forma paralela, en el Océano Pacífico. Otros ríos importantes son los conocidos con los nombres de Los Prietos y Tecuán (CONAGUA, 2020).

La cuenca del río Tomatlán tiene su origen en la Sierra de Talpa. Los recursos hídricos de este río proporcionan agua a la Presa Cajón de Peña, que es la de mayor importancia en el estado de Jalisco con una capacidad de almacenamiento de 707 hm³, para el riego de una superficie de 70,000 ha del Distrito de Riego 093; aguas abajo confluye con el río San Nicolás. El curso de este río forma un parteaguas en las sierras de Talpa y Cacoma, divide a los municipios de Villa Purificación y La Huerta con Tomatlán. Su desembocadura en el Océano Pacífico ocurre a 500 m al sur del embarcadero de Majahuas, sin contar con un punto preciso. La estación hidrométrica “Cajón de Peña” ubicada en este río registra en volumen medio anual de escurrimiento de 1,608 hm³ (CONAGUA, 2020). Por su parte, el río San Nicolás nace en la región sur de la serranía de Velasco, situada en la sierra de Cacoma, atraviesa los municipios de Tomatlán y La Huerta, para finalmente desembocar en el sitio conocido como “Punta Pérula”, ubicado al norte de “Punta Careyes”. A lo largo de su recorrido presenta dirección preferente hacia el suroeste hasta desembocar en el Océano Pacífico.

El sistema hidrológico serrano que desemboca en la zona de costa y las planicies son de gran importancia para el Santuario Playa Mismaloya ya que aportan los sedimentos y aguas que nutren y forman las barras, lagunas, esteros y marismas; dentro de los cuerpos más importantes inicia por la zona noroeste, son: el Río Ipala, estero Boquita, La Laguna Agua Dulce, Río María García el cual en su llegada a la planicie costera forma la laguna Estero Ermitaño, Estero El Chorro, Río Tomatlán, Estero Paraman, Marisma Chalacatepec y en el extremo sur este el Río San Nicolás. (Figura 15).





Figura 15. Hidrología del Santuario Playa Mismaloya.



Sobre la calidad del agua de la hidrología superficial, la Red Nacional de Medición de Calidad del agua de la CONAGUA considera 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. Con base en ello, en la zona costera colindante con el Santuario Playa Mismaloya, se identificaron 12 sitios de muestreo (CONAGUA, 2024b) con los siguientes semáforos (Tabla 6):

Tabla 6. Sitios de monitoreo de calidad de agua en el Santuario Playa Mismaloya

No.	CLAVE	SITIO	CUERPO DE AGUA	LONGITUD	LATITUD	PERIODO	SEMÁFORO
1	OCLSP3905	DESEMBOCADURA RIO SAN NICOLAS A BAHIA LA ALAMANDAS	RÍO SAN NICOLAS	-105.20924	19.63908	2012-2022	Amarillo
2	OCLSP3913	LAGUNA LARGO 3	LAGUNA XOLA- PARAMAN	-105.2913	19.72879	2012-2022	Amarillo
3	OCLSP3917M1	RIO TOMATLAN ANTES DESEMBOCADURA AL MAR	RIO TOMATLAN	-105.369938	19.841548	2012-2022	Amarillo
4	OCLSP3918W1	ESTERO MAJAHUAS 3	ESTERO MAJAHUAS	-105.37252	19.83975	2012-2022	Amarillo
5	OCLSP3919W1	ESTERO MAJAHUAS 5	ESTERO MAJAHUAS	-105.37691	19.84531	2012-2022	Amarillo
6	OCLSP3920W1	ESTERO MAJAHUAS 4	ESTERO MAJAHUAS	-105.39092	19.86127	2012-2022	Amarillo
7	OCLSP3921W1	ESTERO EL CHORRO 1	ESTERO EL CHORRO	-105.40586	19.88262	2012-2022	Amarillo
8	OCLSP3936M1W1	LAGUNA COSTERA EL ERMITAÑO 1	CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL - LAGUNA COSTERA EL ERMITAÑO	-105.467396	19.9735	2012-2022	Amarillo
9	OCLSP3937M1W1	LAGUNA COSTERA EL ERMITAÑO 2	CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	-105.48976	19.99013	2012-2022	Amarillo
10	OCLSP3938M1	LAGUNA AGUA DULCE 3	CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL - LAGUNA AGUA DULCE	-105.50796	20.03341	2012-2022	Amarillo
11	OCLSP3939M1	LAGUNA AGUA DULCE 2	CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	-105.51604	20.04731	2012-2022	Verde





12	OCLSP3940M1	LAGUNA DULCE 1	AGUA	CUERPO DE AGUA DEL HUMEDAL	-105.52985	20.06689	2012-2022	Verde

Fuente: Sitios de monitoreo de Calidad de agua (CONAGUA, 2024b)

Con relación a la hidrología subterránea, el Santuario Playa Mismaloya se localiza en dos acuíferos. El primer acuífero, localizado en la porción norte del santuario, con el 11.13 % de la superficie del santuario es denominado acuífero 1425 Vista del Mar, el segundo, de mayor superficie (88.87 %) se denomina acuífero 1424 Tomatlán. Los datos de disponibilidad media anual de aguas subterráneas, sugiere dos acuíferos de constitución física diferente. El acuífero 1424 Tomatlán con una disponibilidad media anual de 1.935336 hm³, se encuentra constituido en su porción superior por sedimentos aluviales, fluviales y eólicos de granulometría variada, areniscas y conglomerados, depositados tanto en los subálveos de las corrientes fluviales como en la planicie costera, producto de la erosión de las rocas que constituyen las sierras que delimitan las planicies. La porción inferior se aloja en una secuencia de rocas ígneas entre las que destacan granitos, tobas, brechas y rocas vulcanosedimentarias, que presentan permeabilidad secundaria por fracturamiento. Por otro lado, el acuífero 1425 Vista del Mar con 0.3743 hm³ de disponibilidad media anual (Tabla 7), indica condiciones de la constitución de las rocas (plutónicas de granito y granodiorita) con mayor resistencia a la infiltración, lo que reduce la permeabilidad y, por ende, la disponibilidad en el acuífero. (CONAGUA, 2024)

Tabla 7. Valores de disponibilidad de acuíferos dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Acuífero	R	DNC	VEAS				DMA	
			VCAS	VEALA	VAPTyr	VAPRH	Positiva	Negativa (DÉFICIT)
			Cifras en millones de metros cúbicos anuales					
TOMATLÁN	124.0	85.3	33.162854	0.000000	3.224400	0.377410	1.935336	0.000000
VISTA DEL MAR	6.8	4.2	2.059766	0.000000	0.025044	0.140890	0.374300	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, 2023); (DOF, 2015)

Con relación a la calidad del agua de los acuíferos, la Red Nacional de Medición de Calidad del agua de la CONAGUA considera 14 parámetros indicadores fisicoquímicos y microbiológicos: Fluoruros (Fluo), Coliformes fecales (CF), Nitrógeno de Nitratos (N_NO3), Arsénico Total (As_Tot), Cadmio Total (Cd_Tot), Cromo Total (Cr_Tot), Mercurio Total (Hg_Tot), Plomo Total (Pb_Tot), Alcalinidad total (Alc_Tot), Conductividad eléctrica (Cond_elec), Dureza Total (Dur_Tot), Sólidos Disueltos Totales (SDT), Hierro Total (Fe_Tot) y Manganeseo Total (Mn_Tot). Con base en estos parámetros, se califica el cumplimiento o el incumplimiento de la calidad del agua destinada para uso potable, de consumo o en riego agrícola,



mediante un semáforo de calidad del agua subterránea que contempla 3 colores: verde cuando hay cumplimiento de los 14 parámetros indicadores. Amarillo cuando se incumple en uno o más de los siguientes parámetros: Alc_Tot, Cond_elec, Dur_Tot, SDT, Fe_Tot y Mn_Tot. Rojo cuando se incumple en uno o más de los siguientes parámetros: Fluo, CF, N_NO3, As_Tot, Cd_Tot, Cr_Tot, Hg_Tot y Pb_Tot (CONAGUA, 2024b)

Con base a lo anterior, en la región colindante con el Santuario Mismaloya, no se encuentran sitios de muestreo en los acuíferos donde se localiza el santuario. Sin embargo, el punto de muestreo más cercano, localizado en el acuífero 1427 Puerto Vallarta, al norte del santuario, la calidad de agua en el sitio OCLCP3983 denominado Pozo SEAPAL 9, cumple con los parámetros con valores *Excelentes* (Semáforo verde) para riego y consumo humano. (CONAGUA, 2024b), estos parámetros sirven de referencia regional.

4.2.8 OCEANOGRFÍA

En las inmediaciones del Santuario Playa Mismaloya los vientos dominantes son en dirección suroeste y no presentan heladas, el oleaje que alcanza su mayor intensidad durante los periodos de luna llena y cambios de fase.

Si bien el Santuario Playa Mismaloya no consta de zona marina, colinda con el mar tropical del Pacífico transicional mexicano, considerado como una región muy compleja con una plataforma submarina estrecha que cae abruptamente a grandes profundidades oceánicas cerca de la costa. Esta zona es afectada estacionalmente (en el invierno) por la influencia del extremo sur de la corriente de California, que la transforma estacionalmente en mar subtropical. La contracorriente ecuatorial del norte fluye sobre el talud septentrional de la cresta de la termoclina ecuatorial, desde los 120 ° latitud este a través del océano hasta Centroamérica, donde vira hacia el norte y se convierte en la corriente costera de Costa Rica. Esta fluye a lo largo de la costa de América Central y del territorio continental mexicano para encontrarse con la corriente de California en la porción más septentrional de la ecorregión. En este punto se separa de la costa para alimentar la corriente ecuatorial del norte. (Wilkinson *et al.*, 2009).

4.2.9 MAREAS

La marea barotrópica es de tipo mixto, con un componente semidiurno dominante (Filonov *et al.*, 1996). En la plataforma continental de la región también se manifiestan mareas internas con periodo semidiurno que se propagan, desde el lugar de su generación en el talud continental y en dirección a la costa, en forma de ondas solitarias que deforman fuertemente la termoclina y ocasionan corrientes orbitales horizontales (con velocidades de 0.3 a 0.5 m/s) y verticales (velocidad de 3 a 5 cm/s). Las oscilaciones presentan forma asimétrica, con un frente delantero abrupto y uno trasero de pendiente más suave, con amplitudes de hasta 25 m. En el frente delantero de la marea interna el aumento de temperatura puede alcanzar 10 °C y la salinidad más de 1 ups en tan solo 30 minutos (Filonov *et al.*, 2017).





4.3 CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

El Santuario Playa Mismaloya alberga 328 taxones nativos: 65 plantas vasculares, 31 invertebrados y 232 vertebrados (Tabla 8). Esta riqueza representa el 3 % de las especies registradas en el estado de Jalisco. Del total, 14 especies de plantas, dos de invertebrados y 18 de vertebrados son endémicos; además, seis especies de plantas, una de invertebrado y 33 de 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”. Asimismo, cuatro especies de plantas, un invertebrado y 29 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).

Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a dos especies de plantas exóticas y una exótica-invasora, así como a cinco 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 (DOF, 2016a), y de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025).

Tabla 8. Número de especies registradas en el Santuario Playa Mismaloya.

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Jalisco	Santuario Playa Mismaloya ⁷	Endémicas	En categoría de riesgo ⁸	Prioritarias ⁹
Plantas vasculares	5,810 ¹	65 (1 %)	14	6	4
Invertebrados	5,746 ²	31 (1 %)	2	1	1
Peces	104 ³	10 (10 %)	0	0	0
Anfibios	52 ⁴	1 (2 %)	0	0	0
Reptiles	171 ⁴	13 (8 %)	5	9	8
Aves	565 ⁵	198 (35 %)	13	22	19
Mamíferos	170 ⁶	10 (6 %)	0	2	2
Total	12,618	328 (3 %)	34	40	34

Fuentes: ¹Cruz-Angón *et al.* (2017). ²Ríos-Jara *et al.* (2017) para el phylum Mollusca, Ponce-Saavedra *et al.* (2023) para el phylum Arthropoda y CONABIO (2024a) para el subphylum Crustacea y la clase Insecta. ³Aguilar-Palomino,





2017. ⁴Cruz-Sáenz *et al.*, 2017. ⁵Santana *et al.* (2017). ⁶Guerrero-Vázquez *et al.* (2017). ⁷El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁸Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y su Fe de erratas. ⁹Conforme al “Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación”.

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 datos obtenidos 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 con alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Santuario Playa Mismaloya. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en alguna categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.

En el caso de los endemismos, además de los de México, también se señalan las especies que solo se distribuyen en el estado de Jalisco, así como aquellas endémicas en la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico, que corresponde a una franja angosta y continua en la costa del Pacífico mexicano que no supera los 400 m de altitud, en los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas, así como las tierras bajas al sur y centro del estado de Sonora (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

4.3.1 TIPOS DE VEGETACIÓN

El estado de Jalisco se ubica en la región Centro-Occidente de México, inmerso entre cuatro provincias fisiográficas, lo que ha creado un alto mosaico ambiental en un reducido espacio del territorio nacional (Valero-Padilla *et al.*, 2017). El estado de Jalisco también se localiza en las Sierras Madre del Sur y Occidental, así como en las planicies volcánicas, piedemontes y valles rodeados de montañas originadas por actividad volcánica (Valero-Padilla *et al.*, 2017). Las llanuras de acumulación corresponden a las superficies planas que se desarrollan en la desembocadura de los principales cauces, estas llanuras costeras están compuestas por sedimentos fluviales, conglomerados, limos y arcillas.

El paisaje de la costa del estado de Jalisco se caracteriza por la alternancia de costas bajas y acantilados. Las primeras corresponden con las llanuras fluviales elaboradas por los ríos Ameca, Tomatlán, Cuitzmala, entre otros; que han dado lugar a grandes bahías limitadas por puntas o cabos de





acantilados. Las costas de acantilados corresponden a las áreas montañosas que se extienden hasta el mar y albergan pequeñas bahías (Macías-Rodríguez *et al.*, 2019).

Las playas y dunas constituyen los ambientes de sedimentación más importantes del mundo, es decir, los lugares donde hay mayor acumulación de granos de arena de diferentes tamaños, los cuales han sido transportados por corrientes marinas y vientos. Ambas, son consideradas como ambientes dinámicos y cambiantes (Macías-Rodríguez *et al.*, 2019).

Los ecosistemas arenosos costeros constan básicamente de geoformas conocidas como dunas costeras, médanos, arenales o depósitos eólicos de arena, ligados a las playas. Aunque hay especies exclusivas de playas y dunas costeras, en estas últimas se forma una franja de ecotono con los tipos de vegetación que las flanquean, por lo que es frecuente encontrar elementos de matorral, bosques, selva baja caducifolia y humedales en suelos arenosos (Espejel *et al.*, 2017).

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

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

Insumos

- Polígono del Santuario Playa Mismaloya.
- 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 Sistema de Información Geográfica 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 Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), escala 1: 250,000, como línea base.
- Archivos vectoriales de referencia publicados por el INEGI, tales como datos topográficos escala 1:50, 000 y 1:20,000, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.

Análisis y procedimientos

1. Identificación y trabajo de gabinete.

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

Dado que algunos sitios pudieran resultar inaccesibles, se consideró el uso de drones y, por lo tanto, se diseñó un plan de vuelo para mapear las condiciones físico-biológicas del santuario, con los parámetros y configuraciones apropiadas para identificar 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 Mismaloya, se organizaron brigadas formadas por especialistas y personal local, asimismo 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 para el levantamiento de fotografía y videos aéreos de contexto a doseles, con el fin de comprender las características generales de la vegetación. Asimismo se realizaron 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 y comparativa con los insumos.





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

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

Es importante mencionar que el trazo a partir de la foto interpretación siempre fue apegado a una escala base con relación a la unidad mínima 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 Mismaloya.

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

Conforme a lo anterior, en el Santuario Playa Mismaloya se presentan los siguientes tipos de vegetación predominantes: 1) Vegetación de duna costera, 2) Matorral costero, 3) Manglar, y 4) Selva baja caducifolia (Tabla 9 y Figura 16).



Uso de Suelo y Vegetación Santuario Playa Mismaloya

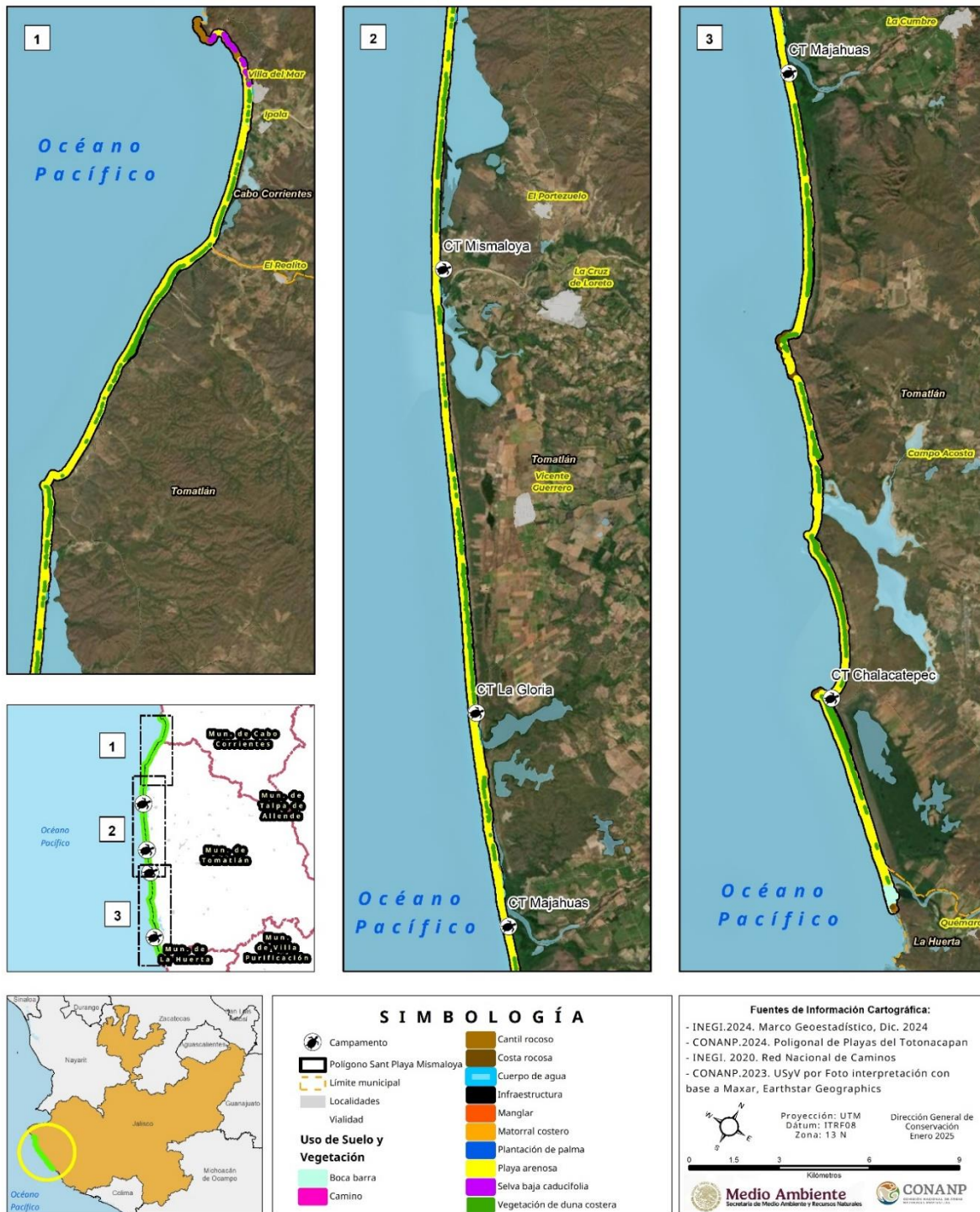


Tabla 9. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en el Santuario Playa Mismaloya.

Tipo de uso de suelo y vegetación	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Playa arenosa	610.22	75.27
Vegetación de duna costera	118.86	14.67
Matorral costero	31.32	3.87
Boca barra	18.83	2.32
Costa rocosa	12.63	1.56
Cantil rocoso	7.39	0.91
Cuerpo de agua	6.58	0.81
Manglar	2.55	0.31
Infraestructura	0.92	0.11
Selva baja caducifolia	0.59	0.07
Plantación de palma	0.53	0.07
Camino	0.24	0.03
Total	810.66	100

Fuente: Elaboración propia conforme a la clasificación establecida por Miranda y Hernández-X, 1963

Vegetación de duna costera

Este tipo de vegetación ocupa 118.86 ha del Santuario Playa Mismaloya, equivalente al 14.67 % de la superficie total. Se trata del tipo de vegetación más cercano a la franja litoral, por lo que posee un continuo aporte de briza y humedad marina. Se desarrolla sobre sustratos arenosos inestables, con pocas partículas de arcilla que retengan la humedad y los nutrientes, así como escaso nitrógeno por la nula descomposición de materia orgánica. El agua de lluvia se filtra rápidamente y deja una superficie seca donde muy pocas semillas pueden germinar, por lo que las plantas que habitan en las dunas generalmente son de raíces profundas. Cuando las dunas se cubren de vegetación, esta evita que, por la acción de los constantes vientos, la arena se disperse hacia las comunidades vegetales anexas, asimismo, las raíces fijan la arena y se acumula materia orgánica, lo que inicia la formación de suelo. La vegetación que logra colonizar estas zonas se caracteriza por ser halófito, de hojas crasas y hierbas rastreras. Las especies presentes son principalmente, *Ipomoea imperati*, *Ipomoea pes-caprae*,





Canavalia rosea, Distichlis spicata, Zinnia maritima, Portulaca pilosa, Batis maritima, Sesuvium portulacastrum, Kallstroemia rosei y Uniola pittieri.

Cabe mencionar que se presentan varios fragmentos de la vegetación de duna costera que se mezclan con el matorral costero, por lo que es posible encontrar elementos arbustivos propios del matorral, en la duna.

Matorral costero

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 3.87 % de la superficie total, equivalente a 31.32 ha del Santuario Playa Mismaloya. Es una vegetación muy característica y casi siempre bien delimitada que se presenta cerca de la franja litoral, en sustrato arenoso y con aporte continuo de brisa y humedad marina. El matorral costero es una comunidad vegetal más abierta que otros matorrales, agrupado generalmente en rodales arbustivos, frecuentemente espinosos, que mantienen un sotobosque herbáceo. La altura promedio de esta comunidad es de alrededor de los 0.5 m de altura o superior. En el santuario referido, 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. Entre las principales especies de esta comunidad se encuentran *Vachellia farnesiana*, *Vachellia cornigera*, *Vachellia hindsii*, *Neltuma juliflora*, *Opuntia excelsa*, *Scaevola plumieri*, *Cascabela ovata*, entre otras.

Es notable la presencia de algunos elementos de la vegetación de duna costera mezclados con el matorral, ya que se trata de comunidades vegetales que se encuentran adyacentes en todo el santuario. Además, se presentan fragmentos de este matorral con individuos aislados de mangle, así como de la selva baja caducifolia adyacente, tales como *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Stenocereus standleyi*, *Bursera instabilis* y *Bursera excelsa* var. *acutidens*.

Manglar

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 0.31 % de la superficie total, equivalente a 2.55 ha del Santuario Playa Mismaloya. Se desarrolla en terrenos permanente o estacionalmente inundables con especies vegetales adaptadas a estas condiciones. El manglar es una comunidad dominada por especies vegetales arbóreas o arbustivas, denominadas genéricamente como mangles. Se considera como un tipo de humedal costero, ya que se encuentra en las desembocaduras de ríos, lagunas costeras y esteros, con la particularidad de estar influenciado por agua salada proveniente del mar y agua dulce proveniente del escurrimiento de las cuencas hidrológicas a través de ríos, arroyos y afluentes de agua subterránea. Estas condiciones de inundación y agua salobre han propiciado en los mangles adaptaciones muy específicas para sobrevivir en estos ambientes. Las zonas donde se distribuye este tipo de vegetación corresponden a suelos fangosos que se ubican en orillas bajas y en pequeñas hondonadas donde existe un drenaje poco eficiente.

El manglar que se desarrolla al interior del Santuario Playa Mismaloya se dispone de forma densa y agrupada, ya que está completamente establecido y desarrollado, por lo que mantiene una altura promedio de 4 m, y está dominado por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), aunque también se encuentran mangle negro (*Avicennia germinans*), mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*).





Selva baja caducifolia

Este tipo de vegetación tiene una cobertura del 0.07 % de la superficie total, equivalente a 0.59 ha del Santuario Playa Mismaloya. En estas selvas los árboles no pasan los 15 m de altura, además, el 75 % o más pierden completamente las hojas en la época seca. El clima es cálido, con temperatura media anual superior a 20 °C y precipitación anual media entre 500 y 1,200 mm en temporada seca larga y marcada. Esta selva se localiza en la zona norte del santuario, en suelo rocoso y elevaciones con algunas laderas al lado de la costa. Entre las especies que se desarrollan dentro de esta comunidad vegetal están *Pachycereus pecten-aboriginum*, *Stenocereus standleyi*, *Pilosocereus purpusii*, *Bursera instabilis*, *Bursera excelsa* var. *acutidens*, *Vachellia farnesiana*, *Bromelia pinguin*, entre otras. Cabe mencionar que algunos fragmentos de esta vegetación se mezclan con el matorral costero.

4.3.2 BIODIVERSIDAD

FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México existen alrededor de 23,000 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 Jalisco incluye aproximadamente 5,810 especies distribuidas en 227 familias (Cruz-Angón *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya, se han registrado 65 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 15 órdenes y 31 familias. Esta riqueza representa el 1 % de lo reportado para el estado de Jalisco. Entre las familias con mayor riqueza de especies se encuentran: Fabaceae con 10, Cactaceae con 7 y Asteraceae con 4 (Anexo 1).

Por otro lado, 14 especies son endémicas (el 22 % del total), de las cuales trece son endémicas en México (el 20 % del total), por ejemplo, la margarita (*Zinnia maritima*), el nopal excelso (*Opuntia excelsa*), la pitaya marismeña (*Stenocereus standleyi*), el viejo (*Pilosocereus purpusii*) y la verdolaguilla (*Kallstroemia rosei*); y una tiene distribución restringida en el estado de Jalisco: el cactus melón de Jalisco (*Melocactus curvispinus* subsp. *dawsonii*).

Además, hay seis especies en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: cinco están amenazadas, por ejemplo, el cactus melón de Jalisco (*Melocactus curvispinus* subsp. *dawsonii*), el mangle negro (*Avicennia germinans*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*); solo una especie se encuentra sujeta a protección especial: el nopal excelso (*Opuntia excelsa*).

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





Cabe mencionar que se presentan tres especies exóticas, de las cuales una es exótica-invasora: la vinca rosada (*Catharanthus roseus*).

La flora desempeña un papel funcional dentro de los ecosistemas del Santuario Playa Mismaloya, entre las plantas pioneras destacan el bejuco de playa (*Ipomoea pes-caprae*), quiebraplato (*Ipomoea imperati*), zacate salado (*Distichlis spicata*), frijol de playa (*Canavalia rosea*), hierba mora (*Okenia hypogaea*), entre otras, debido a que contribuyen a contener el sedimento y favorece la formación de las dunas y evitan la erosión de las playas (Martínez, 2008; Noguera-Savelli, 2022).

Por último, es relevante mencionar que, Macías-Rodríguez y colaboradores (2024) realizaron un estudio para caracterizar las dunas costeras a lo largo del litoral jalisciense. En este sentido, algunos sitios de muestreo se localizan dentro del Santuario Playa Mismaloya, en los cuales se enlistaron las especies de plantas vasculares características y dominantes que se desarrollan en algunas de las playas de este santuario (Tabla 10).

Tabla 10. Especies de plantas vasculares que se desarrollan en algunas de las playas del Santuario Playa Mismaloya.

Región	Especie	Nombre común
Playa el Realito	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	pitahaya, cruceta, pitaya, pitayo
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero, carnero de la costa
	<i>Crateva tapia</i>	casarón, churumbela, crucita
	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	caperinche, chilillo
	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño
	<i>Opuntia excelsa</i>	nopal excelso
	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo, hierba del venado
	<i>Randia tetracantha</i>	árbol de las cruces
	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato
	<i>Stenocereus standleyi</i>	pitaya marismeña
	<i>Vachellia campechiana</i>	huizache concho, huinole
Playón de Mismaloya	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena
	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar, frijolillo
	<i>Cynophalla flexuosa</i>	mimbre de monte, tablelojeca
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina
	<i>Jouvea pilosa</i>	jouvea de arenas, zacate de las dunas
	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño
	<i>Okenia hypogaea</i>	hierba mora
	<i>Passiflora holosericea</i>	
	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero
	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo, hierba del venado
	<i>Scaevola plumieri</i>	lechuga de mar





Región	Especie	Nombre común
	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato
La Gloria norte y sur	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena
	<i>Acalypha microphylla</i>	hierba del cáncer
	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	pitahaya, cruceta, pitaya, pitayo
	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>	
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero, carnero de la costa
	<i>Crateva tapia</i>	casarón, churumbela, crucita
	<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado, pasto puna, pasto del salitral
	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	caperinche, chilillo
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina
	<i>Jouvea pilosa</i>	jouvea de arenas, zacate de las dunas
	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño
	<i>Opuntia excelsa</i>	nopal excelso
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	hecho
	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	huamuchilillo
	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo
	<i>Randia tetracantha</i>	árbol de las cruces
	<i>Scaevola plumieri</i>	Lechuga de mar
	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato
	<i>Tessiera lithospermoides</i>	riñonina
	<i>Vachellia campechiana</i>	huizache concho, huinole
Las Peñitas	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena
	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar, frijilillo
	<i>Cynophalla flexuosa</i>	mimbre de monte, tablelojeca
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina
	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño
	<i>Passiflora holosericea</i>	
	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero
	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo
	<i>Scaevola plumieri</i>	lechuga de mar
	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato
	<i>Uniola pittieri</i>	
Chalacatepec norte y sur	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena
	<i>Acalypha microphylla</i>	hierba del cáncer





Región	Especie	Nombre común
	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	
	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar, frijolillo
	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>	
	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero, carnero de la costa
	<i>Crateva tapia</i>	cascarón, churumbela, crucita
	<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado, pasto puna, pasto del salitral
	<i>Hyperbaena ilicifolia</i>	caperinche, chilillo
	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina
	<i>Jouvea pilosa</i>	jouvea de arenas, zacate de las dunas
	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño
	<i>Okenia hypogaea</i>	hierba mora
	<i>Opuntia excelsa</i>	nopal excelso
	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i>	hecho
	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero
	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	huamuchilillo
	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo, hierba del venado
	<i>Randia tetracantha</i>	árbol de las cruces
	<i>Scaevola plumieri</i>	lechuga de mar
	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato
	<i>Tessiera lithospermoides</i>	riñonina
	<i>Uniola pittieri</i>	
	<i>Vachellia campechiana</i>	huizache concho, huinole

Fuente: Elaboración propia con información de Macías-Rodríguez *et al.* (2024).

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 de especies. Además, son relevantes debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y a su participación en diversas cadenas alimentarias (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 6,116 son de moluscos, 5,692 crustáceos (CONABIO, 2024b), 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y 51,579 de insectos (CONABIO, 2024b).





Particularmente, para el estado de Jalisco se han registrado 5,746 especies de invertebrados, de los cuales, destacan por su riqueza el phylum Mollusca con 440 especies, el subphylum Crustacea con 209 especies y las clases Insecta con 4,207 especies y Arachnida con 242 especies (Ríos-Jara *et al.*, 2017; CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Mismaloya se registran hasta el momento 31 especies de invertebrados nativos correspondientes a cinco clases: Gastropoda (tres especies), Polyplacophora (dos especies), Arachnida (tres especies), Malacostraca (seis especies) e Insecta (17 especies), distribuidos en 11 órdenes y 22 familias. Esta riqueza de especies representa el 1 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Moluscos (Phylum Mollusca)

Quitones (Clase Polyplacophora)

Los moluscos polioplacóforos o quitones son animales exclusivamente marinos que se distribuyen en todos los océanos del mundo, desde la zona intermareal hasta la hadal (Schwabe, 2008) y en sitios con fuerte energía de oleaje o zonas muy protegidas. Estos organismos generalmente habitan sustratos duros y pueden encontrarse en costas rocosas y zonas coralinas, o bien asociados a conchas de otros moluscos o entre la vegetación (Sanvicente-Añorve *et al.*, 2018).

En México existen 6,116 especies de moluscos (CONABIO, 2024b). En el estado de Jalisco se tienen registradas 440 especies de moluscos (CONABIO, 2024a), de las cuales, ocho especies son quitones (Castillo-Rodríguez, 2014; Ríos-Jara *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya se registran hasta el momento dos especies nativas de quitones (*Chiton articulatus* y *Chiton albolineatus*) de la familia Chitonidae (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 25 % de las especies presentes en Jalisco.

Por otro lado, dentro de la trama trófica de las costas rocosas, los quitones desempeñan un papel muy importante en la transferencia de energía desde los productores primarios a los consumidores. Estos animales se alimentan principalmente de algas adheridas al sustrato (Kaas y Van Belle, 1985) y para evitar la depredación, son capaces de adquirir la coloración de su hábitat o refugiarse en las oquedades. Son un recurso abundante que utilizan muchos otros animales como las aves marinas, peces, crustáceos u otros moluscos para su alimentación (García-Ríos, 2003; Sanvicente-Añorve *et al.*, 2018).

Caracoles (Clase Gastropoda)

Los gasterópodos son un grupo de animales que incluyen una gran variedad de especies como caracoles, almejas, pulpos y calamares. Son animales invertebrados de cuerpo blando, no segmentado, bilateral, poseen el manto que es el tejido que secreta la concha. Se encuentran en una amplia gama de hábitats, incluidos ambientes dulceacuícolas, marinos y terrestres, pueden vivir en aguas profundas o en la costa, y algunos, como los cefalópodos, son conocidos por su capacidad de habitar en aguas profundas y oceánicas. Los moluscos pueden ser carnívoros, herbívoros o detritívoros. Al estar





incorporados en tramas tróficas ejercen un papel fundamental en los flujos de energía entre las comunidades planctónicas, bentónicas, neríticas y pelágicas marinas (Brusca *et al.* 2016; Castillo-Rodríguez, 2014).

En México existen 6,116 especies de moluscos (CONABIO, 2024b) y en particular, para el estado de Jalisco se tienen registradas 440 especies de moluscos (CONABIO, 2024a), de las cuales 339 especies pertenecen a la clase Gastropoda (Castillo-Rodríguez, 2014; Ríos-Jara *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya se presentan tres especies nativas de tres familias: el caracol nerita acanalado (*Nerita scabricosta*) de la familia Neritidae, el caracol bígaro del Pacífico (*Echinolittorina modesta*) de la familia Littorinidae y el caracol púrpura (*Plicopurpura columellaris*) de la familia Muricidae (Anexo 1), esta última, se encuentra sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, a su vez, es una especie endémica y prioritaria para la conservación en México (Anexo 2). Esta riqueza de especies representa el 1 % de las especies presentes en Jalisco.

Las conchas de los moluscos han sido populares desde la antigüedad y algunas culturas todavía las utilizan como herramientas, recipientes, instrumentos musicales, dinero, amuletos y decoraciones. Hoy en día, las naciones costeras cosechan anualmente millones de toneladas de moluscos comercialmente para alimentación (Brusca y Brusca, 2003).

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Arañas, escorpiones y tendarapos (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y ambliopígididos o arañas patonas, quienes en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestres más diversos de la Tierra (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Actualmente, para México se han reportado 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023) y en particular, para el estado de Jalisco se tienen registradas 242 especies (; CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Mismaloya, se registran tres especies nativas de arácnidos clasificados en tres órdenes y tres familias: el tendarapo (*Phrynus operculatus*), la araña saltarina blanca (*Paraphidippus futilis*) y el alacrán de la costa de Jalisco (*Centruroides elegans*), esta última es una especie endémica en México (Anexo 1). Esta riqueza representa el 1 % de las especies del estado de Jalisco.

Por otro lado, es importante mencionar que 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 (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Crustáceos (Subphylum Crustacea)





Cangrejos (Clase Malacostraca)

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

En México existen 5,692 especies de crustáceos (CONABIO, 2024b), lo que representa el 11 % del total de especies en el mundo y para el estado de Jalisco se han registrado 209 especies de crustáceos (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Mismaloya se registran hasta el momento seis especies de cinco familias: el cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*) de la familia Coenobitidae; el cangrejo de tierra de patas rojas (*Gecarcinus quadratus*) y cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*) de la familia Gecarcinidae, el cangrejo fantasma del Pacífico (*Ocypode occidentalis*) de la familia Ocypodidae, la zapaya (*Grapsus grapsus*) de la familia Grapsidae y la jaiba común (*Callinectes arcutus*) de la familia Portunidae (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 3 % de las especies presentes en Jalisco.

Los decápodos presentes en el Santuario Playa Mismaloya 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, entre otros. 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, secundarios y pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (Maes, 1998).

Además, los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo en 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, 2022a).

En México se han reportado 51,579 especies de insectos clasificados en más de 20 órdenes, de los cuales, los de mayor riqueza de especies son: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y





Diptera (CONABIO, 2024b). Para el estado de Jalisco se han registrado 4,207 especies (CONABIO, 2024a).

En el Santuario Playa Mismaloya se registran 17 especies nativas pertenecientes a tres órdenes y 10 familias. El orden con mayor riqueza de especies es Lepidoptera (13). Las familias con mayor riqueza son Nymphalidae (cuatro especies) y Pieridae (tres especies). Algunos ejemplos de insectos presentes son: el escarabajo (*Phanaeus obliquans*), la hormiga carpintera compacta (*Camponotus planatus*), la saltarina de alas nubosas de filo blanco (*Achalarus albociliatus*), la mariposa parche blanco (*Chlosyne marina*) y la mariposa cola de golondrina azul (*Battus philenor*) (Anexo 1).

Es importante 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). En este sentido, es relevante considerar que en el Santuario Playa Mismaloya se registra por lo menos la especie de polilla del franchipán (*Isognathus rimosa*) como especie polinizadora (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Peces óseos (Clase Actinopteri) y rayas (Clase Elasmobranchii)

En México existen alrededor de 2,763 especies de peces, de las cuales, 505 son continentales y 563 son estuarinos y vicarios (Espinosa-Pérez, 2014; Fricke *et al.*, 2024).

En particular, el estado de Jalisco registra 104 especies de ictiofauna marina y lagunar-estuarina (Aguilar-Palomino, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya se encuentran 10 especies nativas, como el pargo (*Lutjanus novemfasciatus*), el sábalo (*Chanos chanos*), la mojarra de aletas amarillas (*Diapterus brevirostris*), el chococo (*Dormitator latifrons*) y la raya moteada (*Urobatis halleri*), las cuales, están clasificadas en dos clases (Actinopteri y Elasmobranchii), siete órdenes y ocho familias, de las cuales, las de mayor riqueza son Mugilidae y Gerreidae, con dos especies cada una (Anexo 1). El total de especies reportado en el santuario representa el 10 % de las especies presentes en el estado de Jalisco.

Además, entre estas especies, se registran cuatro especies marinas estrictas, la mojarra de aletas amarillas (*Diapterus brevirostris*), la mojarra mancha negra (*Eucinostomus entomelas*), la lisa liseta (*Mugil setosus*) y la raya (*Urobatis halleri*); asimismo, se registran cuatro dulceacuícolas secundarias, el pago prieto (*Lutjanus novemfasciatus*), el chame chococo (*Dormitator latifrons*), el sábalo (*Chanos chanos*) y el machín (*Dajaus monticula*); así como dos especies periféricas, el pez lenguado (*Paralichthys woolmani*) y el bagre cuatete (*Ariopsis guatemalensis*). Cabe mencionar que, aunque esta área natural protegida no cuenta con superficie marina, los peces registrados se localizan, principalmente de paso, en las boca barras del Santuario Playa Mismaloya.

Anfibios (Clase Amphibia)





México ocupa el quinto lugar entre los países con mayor riqueza de anfibios en el mundo, con 411 especies de tres órdenes. Además, un 70 % de los anfibios de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).

En particular, en el estado de Jalisco se encuentran 52 especies que incluyen a 47 anuros, cuatro salamandras y una cecilia (Cruz-Sáenz *et al.*, 2017).

Por otra parte, en el Santuario Playa Mismaloya se encuentra una especie nativa, la rana arborícola mexicana (*Smilisca baudinii*), la cual pertenece al orden Anura y a la familia Hylidae (Anexo 1). Esta especie representa el 2 % de la riqueza de anfibios en el estado de Jalisco.

Los anfibios presentes en el santuario y zonas adyacentes son el alimento principal de algunas especies de serpientes, aves y mamíferos registradas, por lo que se consideran una importante banda transportadora de energía (Stebbins y Cohen, 1995). Además, a causa de la permeabilidad de su piel, los contaminantes propagados por el agua entran rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales. Por esta razón, los anfibios son excepcionales indicadores de la calidad ambiental de los ecosistemas, especialmente de los cuerpos de agua que se encuentran en el área (Young *et al.*, 2004). Cabe mencionar que la presencia de esta especie favorece a mantener el equilibrio ecológico de las selvas tropicales (Hernández-Guzmán *et al.*, 2011).

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 particular, el estado de Jalisco registra 171 especies de reptiles (Cruz-Sáenz *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya se encuentran 13 especies nativas, clasificadas en tres órdenes y ocho familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Squamata con ocho y Testudines con cuatro. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son Phrynosomatidae y Cheloniidae con tres especies para cada familia. Dicho número de especies representa el 8 % de los reptiles presentes en el estado de Jalisco.

Por otra parte, se encuentran cinco especies endémicas en México, como la lagartija (*Sceloporus horridus*) y el chintete (*Urosaurus bicarinatus*).

Además, nueve especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, cuatro están en peligro de extinción, la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), la tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*); tres especies están sujetas a protección especial, como el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) y el huico de líneas de Jalisco (*Aspiloscelis lineatissimus*); y dos especies están amenazadas, como el escorpión (*Heloderma horridum*) (Anexo 2).





También, se presentan ocho especies prioritarias para la conservación en México, como la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) y las cuatro especies de tortugas marinas previamente mencionadas *Lepidochelys olivacea*, *Dermochelys coriacea*, *Chelonia mydas* y *Eretmochelys imbricata* (esta última solo en varamientos).

La iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) y la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) destacan por considerarse dispersores de semillas debido a su alimentación principalmente frugívora (Lasso y Barrientos, 2015), y también, de manera indirecta por medio de las excretas de sus presas herbívoras (Balderas-Valdivia *et al.*, 2021).

Cabe mencionar que se tiene registro de dos sitios donde se han extirpado las poblaciones del cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*): el estero Tehuamixtle y el estero La Boquita (Méndez-de la Cruz y Andreu, 1992). Sin embargo, es altamente probable que se cuente con una población viable en los esteros El Ermitaño y Agua Dulce.

Tortugas marinas en el Santuario Playa Mismaloya

El Santuario Playa Mismaloya se considera una playa índice para anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), considerada la especie de tortuga marina más abundante en el mundo y es también la especie más pequeña de la familia Cheloniidae (SEMARNAT, 2018a). Esta especie se encuentra en peligro de extinción de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La segunda especie más abundante por el número de anidaciones en la zona es la tortuga prieta (*Chelonia mydas*). Esporádicamente anida la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Por otra parte, ocasionalmente se pueden registrar la anidación de tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*), sin embargo, se registran varamientos de esta especie muertos.

Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*)

Es una especie pantropical y no existen diferencias morfológicas entre sus poblaciones. En México se distribuye en toda la costa del Pacífico (Márquez y Van Dissel, 1982), y su circuito migratorio incluye áreas de alimentación en diversos ambientes costeros y pelágicos. Esta especie en el año 2008 fue clasificada por la UICN como vulnerable.

Esta especie 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 *et al.*, 1976). Por lo general presenta 5 escudos dorsales y frecuentemente más de 5 pares laterales, aunque también puede presentar desigualdad en el número de escudos en ambos lados; el par lateral anterior está en contacto con el escudo pre-central. El plastrón tiene 4 escudos inframarginales y cada uno presenta un poro (Márquez-M. *et al.*, 1976). En el borde anterior de cada aleta hay una o dos uñas. La cabeza es mediana, subtriangular y tiene dos pares de escamas prefrontales y un pico corneo no aserrado con reborde alveolar (Márquez-M., 1990). La coloración del caparazón de los adultos es gris oliváceo o amarillento, mientras que el plastrón es crema a gris verdoso con manchas oscuras en los extremos de las aletas.





(Márquez-M., 1990). Las crías son de color gris oscuro a negro y tienen una longitud promedio de 5 cm. El peso promedio que alcanza un adulto es de 38 kg. (SEMARNAT, 2018a).

En el único estudio publicado sobre el crecimiento de esta especie, indica que alcanzan su madurez sexual alrededor de los 13 años, con un rango de máximo 24 años (Zug *et al.*, 2006). El cortejo y la cópula ocurren en el mar, generalmente a no más de 1 Km de distancia de la playa de anidación. Tanto en el periodo de apareamiento como en la reproducción, las tortugas marinas se concentran espacial y temporalmente. Presenta hábitos de anidación nocturnos, aunque ocasionalmente lo hace de día, sobre todo en días nublados y con viento, y en eventos de arribada (anidación masiva). En la mayor parte del Pacífico mexicano su temporada de anidación se presenta principalmente de julio a enero, sin embargo, las anidaciones pueden ocurrir durante todo el año. Una hembra generalmente anida varias veces durante una temporada, el número promedio de nidadas es de 2 a 6 por temporada. (Márquez-M., 1990).

Las tortugas golfinas pueden presentar anidación masiva o solitaria. En el caso de la anidación masiva, conocida también como “arribada”, cientos de individuos se congregan frente a la playa y en un momento determinado responden en conjunto ante indicadores aún desconocidos, para emerger masivamente, donde hacen uso de todo el espacio físico que esa playa ofrece durante 3 a 5 noches y dejan un gran número de nidos.

El número de huevos depositados por nidada varía de un par de docenas hasta más de 155, con media alrededor de 109, aunque hay variación significativa entre localidades, los huevos son de color blanco y de forma esférica con diámetro de 3.2 a 4.7 cm (Márquez, 1990). Los huevos se incuban en la arena por aproximadamente 45 días, este periodo puede variar de acuerdo con la temperatura de la playa de incubación, y después de este periodo las crías emergen y se dirigen inmediatamente al mar. La temperatura prevaleciente en el nido durante el segundo tercio de la incubación determinará el sexo del embrión (SEMARNAT-CONANP, 2009a).

En las crías se reconoce un periodo de intensa actividad llamado “frenesí de cría” o “frenesí natatorio”, mecanismo que aparentemente les permite moverse de la playa hacia el mar en el menor tiempo posible, lo cual reduce la oportunidad de ser depredadas en áreas relativamente densas de depredadores (Musick y Limpus, 1997). La hiperactividad comienza cuando las crías ascienden del interior del nido hacia la superficie y continúa 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. (Frazier 1999). Los juveniles establecidos en sus sitios de residencia costera pueden mostrar un comportamiento de tenacidad por el sitio de alimentación, incluso algunos individuos permanecen dentro del perímetro de unos pocos kilómetros durante un periodo que puede abarcar de 8 a 20 años, mientras transcurre su proceso de maduración. Después de alcanzar la fase de madurez y llegar a la edad de primera reproducción, los adultos migran de sus áreas de alimentación a las áreas de anidación. Las tortugas marinas pueden regresar a las playas en las que eclosionaron, o en áreas muy cercanas a ellas, aún después de haber transcurrido varias décadas en el mar abierto y en diversos ambientes localizados a miles de kilómetros de su playa de origen. Este fenómeno es conocido como “filopatría” (Frazier 1999).





La playa del Santuario Playa Mismaloya ha sido considerada históricamente como uno de los sitios de anidación más importante en México para la anidación solitaria y de arribadas de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), por haber presentado en la década de 1970, de 3 a 4 anidaciones masivas (arribadas) por temporada con estimaciones entre 25,000 y 100,000 tortugas golfinas en dos o tres noches. (Márquez 1996; Briseño y Abreu, 1998). Los resultados en el número de nidos protegidos han tenido grandes fluctuaciones entre la década de 1980 y principios de la década de 1990, mismas que se pueden atribuir a la variación de factores involucrados en el esfuerzo de conservación, tales como kilómetros de playa protegidos, tipo de monitoreo (a pie o en cuatrimotos), frecuencia del monitoreo, meses de trabajo en playa durante cada temporada, entre otras (Briseño y Abreu, 1998).

Gracias a los esfuerzos de protección llevados a cabo desde hace más de 40 años en este sitio, la población de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) ha reflejado un aumento en el número de hembras anidadoras a partir de 2010 (Figura 17), y aunque el esfuerzo de protección tiene variaciones entre los campamentos y las diferentes temporadas, esta tendencia tiene un comportamiento muy similar para cada uno de los Campamentos Tortugueros (CT) que operan en el Santuario Playa Mismaloya (CT Mismaloya, CT La Gloria, CT Majahuas y CT Chalacatepec). Asimismo, en los campamentos operados por la CONANP (CT Mismaloya y CT Chalacatepec), pudo observarse el aumento progresivo en la anidación a partir del año 2001, se destaca que en 2005 se superaron las 2,000 anidaciones en cada campamento, es decir, un crecimiento de más del 700 % en las anidaciones registradas una década atrás en el año 1995. Para el año 2015 la tendencia de anidación continuó en ascenso con más de 5,000 anidaciones para cada campamento. (

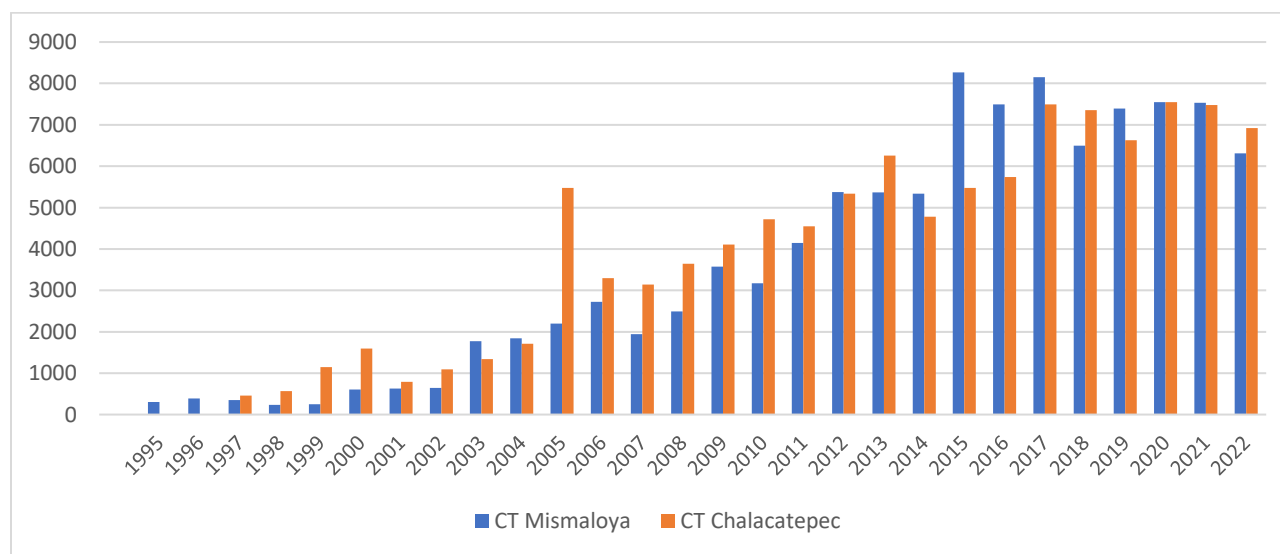


Figura 18). La mayor abundancia de anidación ocurrió en 2017 con un total de 15,647 anidaciones en el área protegida por ambos campamentos.



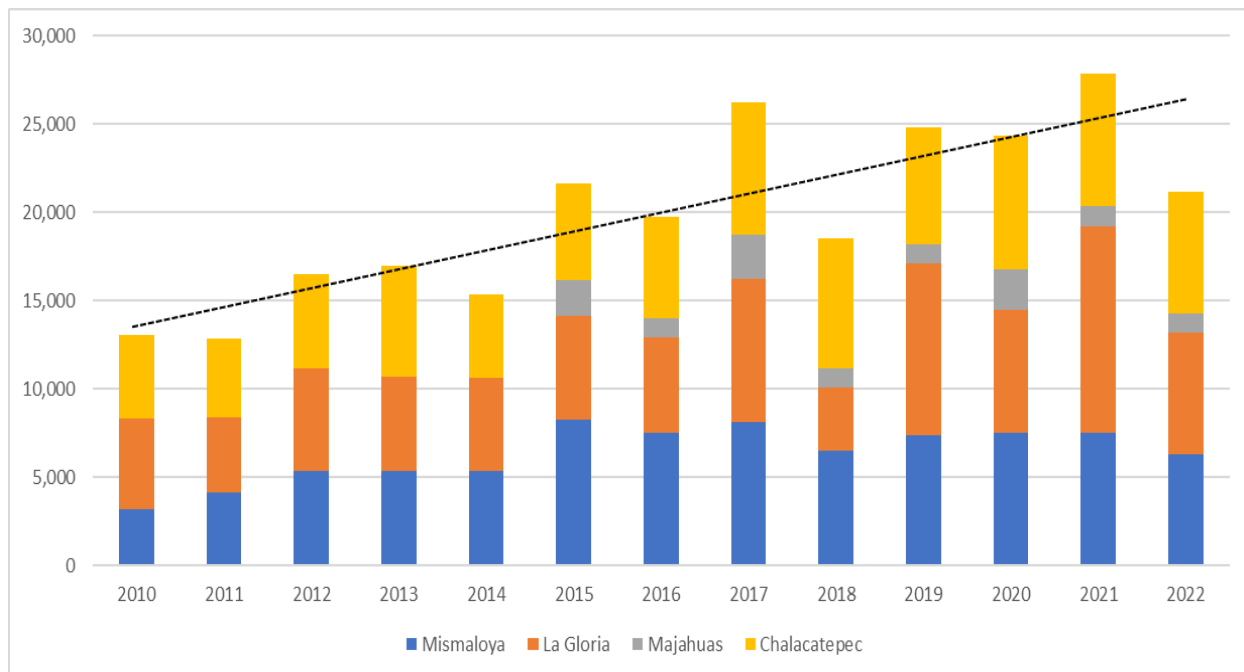


Figura 17. Anidación histórica de tortuga golfina en los Campamentos Tortugueros que operan dentro del Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: CONANP, UdeG-CUC Costa Sur, Cooperativa de Producción Pesquera Roca Negra S.C. de R.L.).

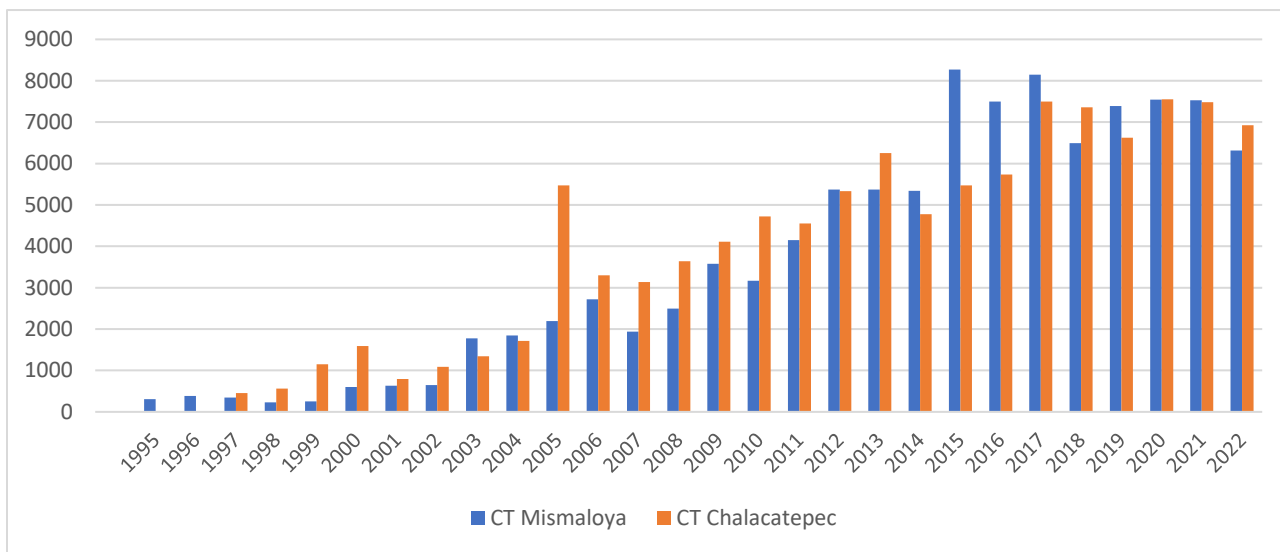


Figura 18. Anidación histórica de tortuga golfina en los Campamentos Tortugueros operados por la CONANP en el Santuario Playa Mismaloya.

Fuente: Elaboración propia.





Tortuga prieta (*Chelonia mydas*)

La tortuga prieta es una especie que en el Pacífico mexicano presenta anidaciones desde Los Cabos, en la península de Baja California hasta el estado de Chiapas (SEMARNAT, 2018b). Esta especie de tortuga está considerada en peligro en todo su rango de distribución por la UICN (IUCN, 2022), sin embargo, la subpoblación del Pacífico Oriental se cataloga como especie vulnerable, debido a la drástica disminución poblacional (Seminoff, 2004; Seminoff, 2023).

La tortuga prieta (*Chelonia mydas*) se distingue por presentar un caparazón oscuro con cuatro pares de escudos inframarginales sin poros (CIT, 2012). Posee una cabeza mediana y con perfil redondeado, menor que la tortuga verde (SEMARNAT-CONANP, 2009b); así como un pico córneo filoso y aserrado en sus bordes, y una sola uña en cada aleta delantera (Márquez 1996).

La coloración en las crías es café oscuro casi negro, los juveniles pre-adultos tienen el dorso negro, café o amarillo, en ocasiones presenta rayas verde olivo. Los ejemplares adultos van del negro brillante en caparazón y aletas, en ocasiones de color verde pardo por presencia de algas, la coloración en el plastrón va del color crema al gris verdoso. Los adultos presentan una longitud del caparazón entre 71 – 91cm y las hembras adultas llegan a pesar hasta 125 kg (Márquez 1996; SEMARNAT, 2018b).

La temporada de anidación se extiende de agosto a enero, con un pico en octubre y noviembre (Márquez, 1990); la madurez sexual la alcanzan entre los 16 y los 25 años. Las hembras desovan de 1 a 8 veces por temporada en ciclos bianuales o trianuales. El número de huevos por nidada es en promedio de 65 (número menor que su congénere del Atlántico), con un periodo de incubación de 50 a 55 días (Lara-Uc *et al.*, 2015), que depende de la temperatura; mayores temperaturas aceleran el desarrollo, pero también generan mayor proporción de hembras y viceversa.

Las tortugas prietas abandonan los hábitats pelágicos y se incorporan a las áreas de desarrollo y alimentación costeras con un tamaño de aproximadamente 40 cm del largo recto del caparazón (Seminoff *et al.*, 2002). En estas áreas, las tortugas prietas cambian su dieta a componentes principalmente de origen vegetal, asimismo, como especie herbívora, ocupan un nicho alimenticio único entre su grupo, ya que consumen principalmente pastos marinos y algas, aunque también llegan a proveerse en ocasiones de medusas, tunicados y esponjas.

Para el Santuario Playa Mismaloya la anidación de tortuga prieta (*Chelonia mydas*) es frecuente, aunque menos abundante en proporción con las anidaciones de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), que registran un total de 300 anidaciones en el periodo comprendido de 2000 a 2022, las cuales se han distribuido en las playas protegidas por los CT Mismaloya y CT Chalacatepec.

Tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*)

Es la única especie viviente de la familia Dermochelyidae. 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, 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).

Se estima que en promedio pueden alcanzar la madurez sexual entre los 13 – 14 años, con un mínimo de 5-6 años. Para propósitos de conservación se puede manejar que 9 años es la edad mínima para alcanzar la madurez sexual (Zug y Parham, 1996). En general las hembras no se reproducen cada año, presentan un periodo de remigración de 2 a 3 años o más (Boulon *et al.*, 1996) 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 *et al.*, 2007).

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, prefieren playas tropicales para anidar, a pesar de ello la población del Pacífico Oriental se cataloga por la UICN como una especie en peligro crítico, debido al drástico descenso poblacional que ha registrado (Wallace, *et. al.* 2013)

Para el Santuario Playa Mismaloya la anidación de tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) es ocasional, en el periodo comprendido de 2000 a 2022 se han registrado un total de 186 anidaciones, distribuidas entre las playas protegidas por los CT Mismaloya y CT Chalacatepec.

Tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*)

Tienen un caparazón cordiforme o elíptico, que presenta trece escudos imbricados, es decir que se superponen, agrupados en cinco pares dorsales y cuatro laterales. En estado adulto puede llegar a tener un peso de entre 45 y 70 kg. Estas tortugas tienen los colores más atractivos entre las tortugas marinas; de recién nacidas son marrón caoba oscuro tanto en el caparazón como en el plastrón; a medida que la tortuga crece, la cabeza se alarga y el caparazón desarrolla un patrón distintivo de rayos en amarillo, negro, canela y marrón en cada escudo, este color persiste en el adulto (Pritchard y Mortimer, 1999; Wyneken, 2004). La parte ventral va del color crema al amarillo claro.

Les toma varias décadas llegar a la madurez sexual; el tiempo que transcurre desde la fase de huevo hasta la fase adulta puede ser de 20 a 40 o más años (Chaloupka y Musick, 1997). El cortejo y la cópula ocurren en las aguas someras adyacentes a las playas de anidación. La tortuga de carey presenta la fecundidad promedio más alta entre las tortugas marinas; en México las nidadas van de 71 a 202 huevos, con un promedio de 135 (Márquez, 1990). En general las hembras no se reproducen cada año, el intervalo de remigración usualmente es de 2 a 4 años (Witzell, 1983).

Los huevos de la tortuga de carey son esféricos, de cascarón suave, con un diámetro promedio de 40 mm, y un peso promedio de 25 gr (Márquez, 1996). El tiempo de incubación es de alrededor de 60 días,





según la temperatura ambiente. La temperatura de incubación también determina el sexo de las crías, para una proporción 1:1 el umbral es de 29.32 °C (Pérez-Castañeda *et al.*, 2007).

La tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*) se distribuye en los mares tropicales y subtropicales de los océanos Atlántico, Pacífico e Índico. En México, dicha especie anida en ambos litorales del país. La anidación en el Pacífico es escasa y de acuerdo con la IUCN se cataloga como una especie en peligro crítico, particularmente en el Santuario Playa Mismaloya donde solo se han registrado varamientos de ejemplares juveniles y adultos.

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 Jalisco se registran alrededor de 565 especies de aves (Santana *et al.*, 2017).

La avifauna del Santuario Playa Mismaloya comprende hasta ahora 198 especies nativas, clasificadas en 21 órdenes y 51 familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Passeriformes con 65, Charadriiformes con 44 y Pelecaniformes con 16. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Scolopacidae con 19, Laridae con 15 y Tyrannidae con 14. Dicho número de especies representa el 35 % de las aves que se distribuyen en el estado de Jalisco.

Por otra parte, se presentan 13 especies endémicas, de las cuales, 11 son endémicas en México, por ejemplo, la chachalaca pálida (*Ortalis poliocephala*), el colorín pecho naranja (*Passerina leclancherii*) y la urraca cara negra (*Calocitta colliei*); asimismo, dos especies son endémicas en la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas del Pacífico: la chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*) y la eufonia garganta negra mexicana (*Euphonia godmani*) (Anexo 1).

Asimismo, 22 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 15 están sujetas a protección especial, como el aguililla negra menor (*Buteogallus anthracinus*), el charrán elegante (*Thalasseus elegans*), la cigüeña americana (*Mycteria americana*) y la garza tigre mexicana (*Tigrisoma mexicanum*); asimismo, cuatro están amenazadas como el chorlo nevado (*Anarhynchus nivosus*) y el picopando canelo (*Limosa fedoa*); además, tres están en peligro de extinción: el pato real (*Cairina moschata*), la guacamaya verde (*Ara militaris*) y la garceta rojiza (*Egretta rufescens*) (Anexo 2).

También, se presentan 19 especies prioritarias para la conservación en México, como el águila pescadora (*Pandion haliaetus*), el pato pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), la agachona norteamericana (*Gallinago delicata*) y la espátula rosada (*Platalea ajaja*) (Anexo 1).

En cuanto a las categorías de residencia, 108 son residentes permanentes, 88 son migratorias de invierno y dos son transitorias. (Berlanga *et al.*, 2023)





Cabe mencionar que, dentro del total de especies de aves, se reportan seis especies polinizadoras, todas pertenecientes a la familia Trochilidae, por ejemplo, el colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*) y el colibrí corona violeta (*Ramosomyia violiceps*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, se han registrado cuatro especies catalogadas como exóticas invasoras en el Santuario Playa Mismaloya, la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera occidental (*Ardea ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)

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

En particular, el estado de Jalisco registra 170 especies de mamíferos (Guerrero-Vázquez *et al.*, 2017).

En el Santuario Playa Mismaloya se encuentran 10 especies nativas, clasificadas en cuatro órdenes y siete familias (Anexo 1). Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Carnívora con siete y Artiodactyla con dos. En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Canidae, Felidae y Procyonidae, todas con dos especies. Dicha riqueza representa el 6 % de la mastofauna presente en el estado de Jalisco.

Por otra parte, se presentan dos especies en peligro de extinción, el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el jaguar (*Panthera onca*) (Anexo 2), las cuales destacan por ser dos de las seis especies de carnívoros silvestres de la familia Felidae registrados en México, las cuales han sufrido un decremento histórico en sus poblaciones, sin embargo, desempeñan un papel primordial en materia ecológica, pues controlan las densidades poblacionales de sus presas (Miller y Rabinowitz, 2002; Chávez y Ceballos, 2006).

De igual manera, se presentan dos especies prioritarias para la conservación en México: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y el jaguar (*Panthera onca*) (Anexo 1).

Adicionalmente, dentro del total de especies de mamíferos, al menos seis especies son importantes dispersores de semillas por lo que su presencia es relevante para el mantenimiento de la cobertura forestal regional (Tabla 11).

Tabla 11. Especies de mamíferos presentes en Santuario Playa Mismaloya que son dispersores de semillas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> [△]	venado cola blanca





Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles angulatus</i>	pecarí de collar, jabalí de collar del oeste
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i> [△]	coyote
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus mexicanus</i> [△]	armadillo

Las especies marcadas con el símbolo [△], son dispersores de semillas ocasionales. Fuentes: Romero y Mandujano (1995); Alves-Costa y Eterovick (2007); Roehm y Morán (2013); Villalobos-Escalante *et al.* (2014); Acevedo-Quintero y Zamora-Abrego (2016); García-Ruiz *et al.* (2019).

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

Finalmente, se presenta una especie exótica-invasora, el perro (*Canis familiaris*), especie que ha sido observada de manera común en la depredación de nidos de tortugas marinas presentes en el área.

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 Mismaloya, 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 la cartografía temática, la cual fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de intersección en la superficie del Santuario Playa Mismaloya las cuales se describen a continuación:

1.- Regiones Ecológicas





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

Por ejemplo, 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).

a) Ecorregiones Terrestres de México

Como resultado de una iniciativa de la CCA, que involucra a los gobiernos de México, Estados Unidos de América y Canadá, se realizó un esfuerzo para definir las regiones ecológicas terrestres. Este trabajo permitió describir 15 ecorregiones, subdivididas con base en criterios ambientales, como tipos de vegetación con estructura y composición de especies similares, por rasgos fisiográficos como sierras, mesetas, planicies y cuencas, así como por elementos del clima como humedad y temperatura.

El Santuario Playa Mismaloya se sitúa dentro de la ecorregión terrestre nivel 1 Selvas Cálido-Húmedas, (SEMARNAT, 2010), la vegetación característica de esta ecorregión es de selvas perennifolias y caducifolias con abundancia de epifitas como las bromelias, orquídeas y helechos (CONAVI, 2023). Al interior de la ecorregión de Selvas Cálido-Húmedas, el santuario forma parte de la regionalización Humedales del Pacífico Sur Mexicano (238.95 ha) y Planicie Costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia (571.71ha) (Figura 19).



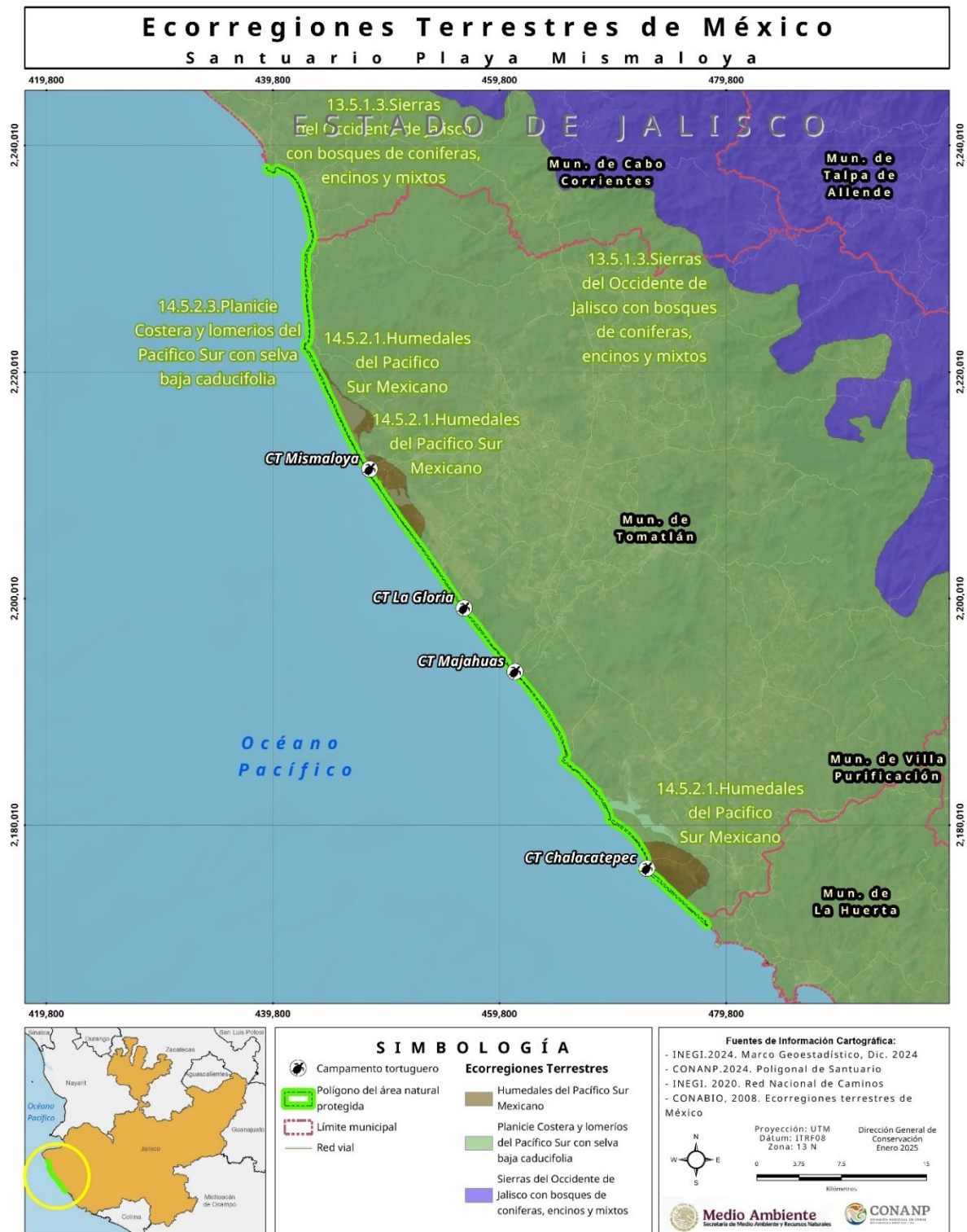


Figura 19. Ecorregiones terrestres en el Santuario Playa Mismaloya.



b) Ecorregiones marinas de América del Norte

El proyecto de ecorregiones marinas de América del Norte se llevó a cabo al amparo de la 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 Mismaloya forma parte de la ecorregión marina (EM) denominada “Pacífico transicional mexicano”, y se localiza en la subregión denominada “17.1.1 Zona nerítica del Pacífico transicional mexicano” (Figura 20). La EM-17 se caracteriza por productividad elevada ($>300 \text{ g C/m}^2/\text{año}$), esto debido a la influencia de la cálida corriente de Costa Rica y posee una enorme diversidad de especies a causa de la gran diversidad de ecosistemas costeros tales como estuarios, lagunas costeras, comunidades coralinas, manglares, costas rocosas y arenosas. (Wilkinson *et al.*, 2009).

De acuerdo con lo descrito por Wilkinson y colaboradores (2009) en esta región existen más de 215 especies de peces y de estas especies ictiológicas que se encuentran en la plataforma continental, 42 % dependen de los estuarios o se relacionan con los procesos estuarinos. A su vez existen más de 189 especies de moluscos. Asimismo, dentro de esta región existen playas que resultan ser hábitats clave para la anidación de las tortugas marinas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Por otro lado, entre las actividades humanas con efectos negativos para la biodiversidad en esta EM están la contaminación de hábitats esenciales para pesquerías como manglares y esteros, manejo inadecuado de residuos sólidos, la degradación de aguas costeras por escorrentías de fertilizantes que favorecen el crecimiento de algas tóxicas y el desarrollo turístico masivo (Wilkinson *et al.*, 2009).



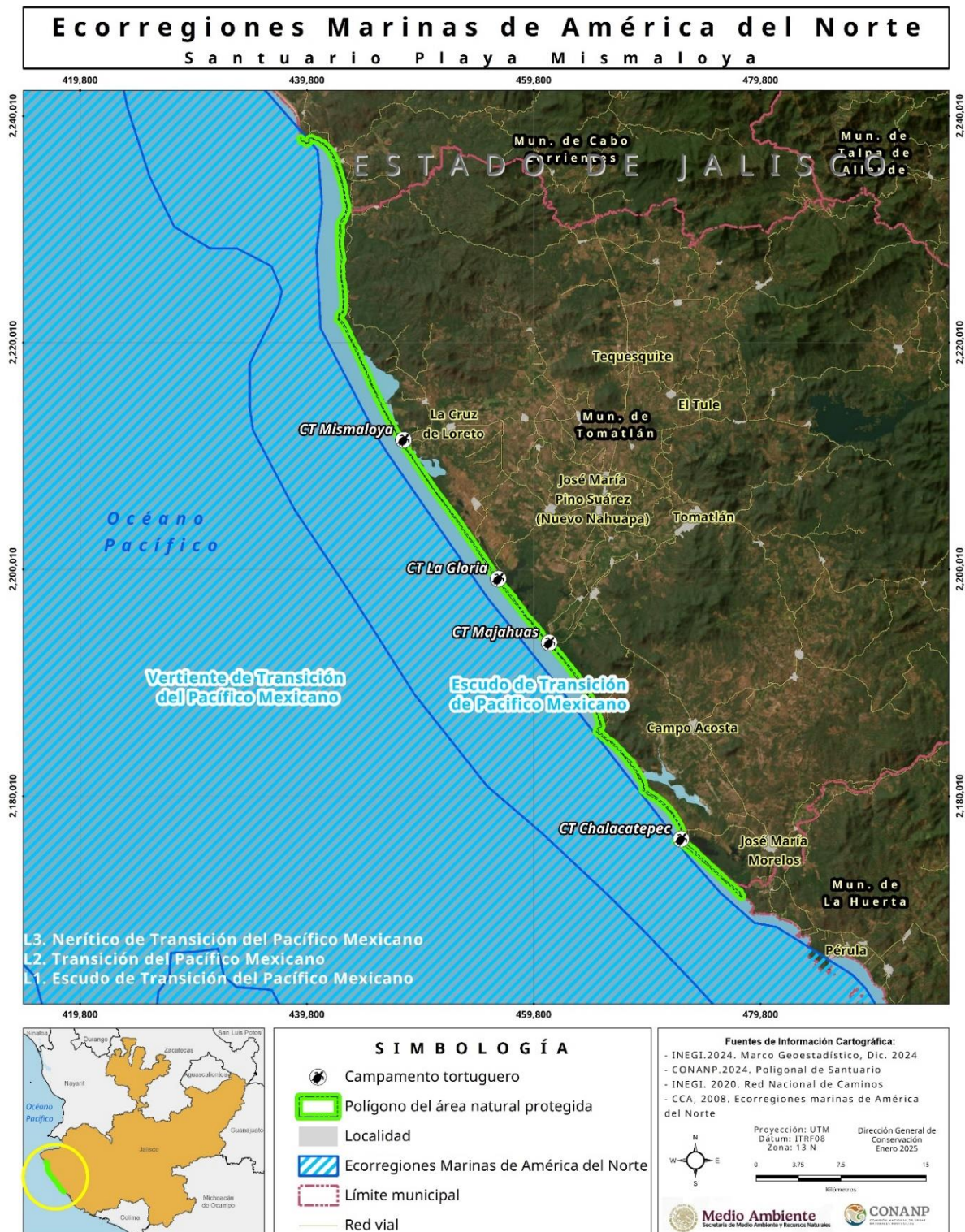


Figura 20. Ubicación del Santuario Playa Mismaloya respecto a la Ecorregión Marina de América del Norte Escudo de transición del Pacífico Mexicano.



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, OSC y dependencias gubernamentales de los tres órdenes de gobierno, determinaron los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad, cuyo objetivo es 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 Mismaloya cuenta con seis tipos de sitios prioritarios que se describen a continuación:

a) Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad

Estos sitios representan las prioridades de conservación de los distintos ecosistemas y grupos de especies, así como las acciones de restauración necesarias de aquellos ecosistemas que albergan elementos únicos de la diversidad biológica, el fortalecimiento de las ANP, así como la necesidad de ampliar el abanico de instrumentos que contribuyan a la conservación, además de promover y apoyar en el manejo sostenible de los recursos naturales (CONABIO, 2021a).

El Santuario Playa Mismaloya se encuentra situado en su porción norte con una superficie de 21.6 % dentro de un Sitio Prioritario Terrestre de prioridad alta y un área del 7 % dentro de un Sitio Prioritario Terrestre de prioridad media (Figura 21), por lo que es importante contar con instrumentos de conservación, protección y regulación como lo es su programa de manejo para mantener en buen estado de conservación los ecosistemas presentes y las especies que en el habitan, tal como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) que se encuentran en peligro de extinción, el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) especie sujeta a protección especial y el ocelote (*Leopardus pardalis*) también considerado en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



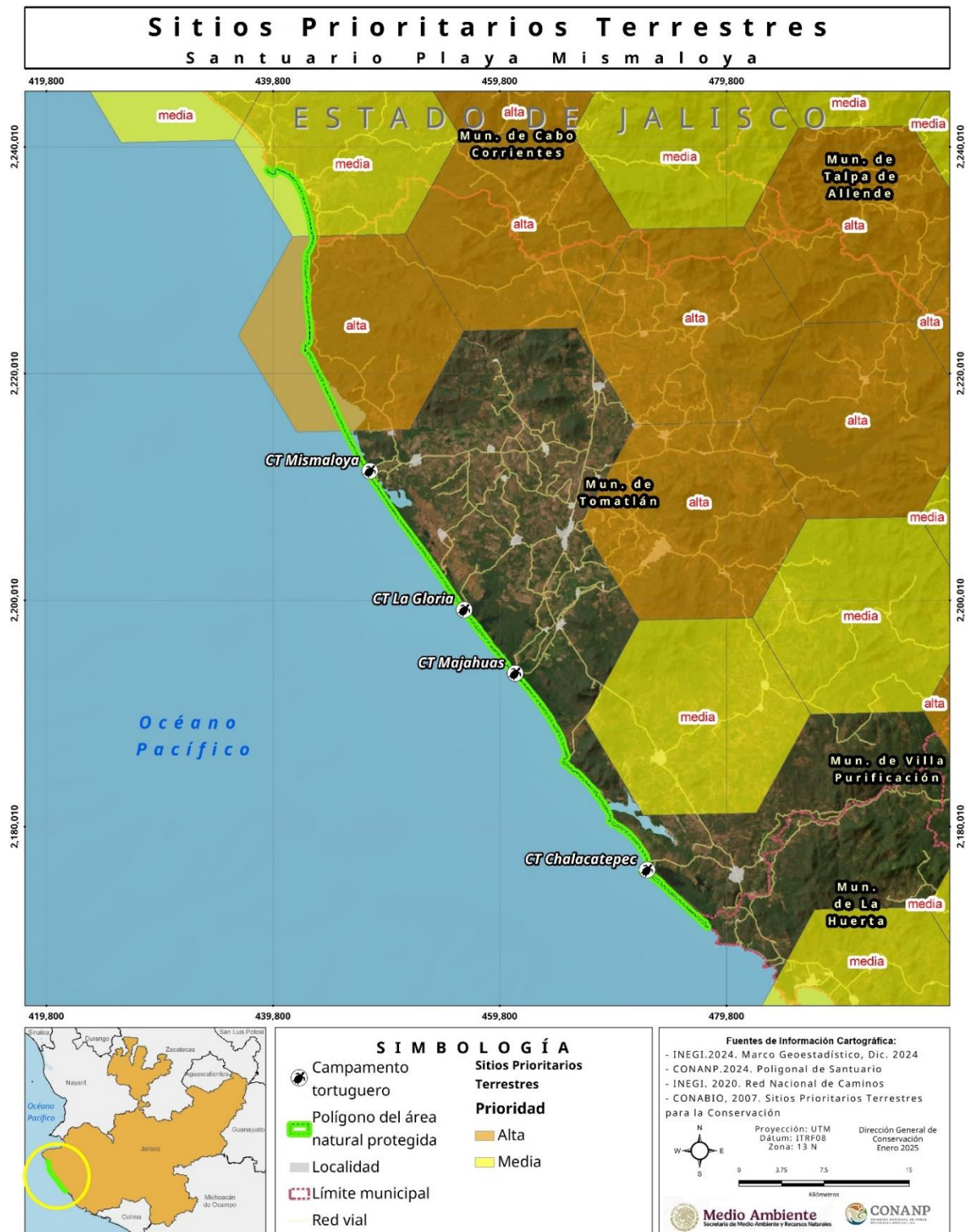


Figura 21. Sitios Prioritarios Terrestres que convergen con el Santuario Playa Mismaloya.



b) Sitios Prioritarios Marinos para la Conservación de la Biodiversidad

Estos sitios representan ambientes marinos como costas, océanos y elementos insulares, que requieren ser conservados por sus características, diversidad biológica y por los servicios ecosistémicos que brindan. La poligonal del Santuario Playa Mismaloya forma parte del Sitio Prioritario Marino denominado “Mismaloya-Bahía de Chamela”, el cual se considera como uno de los sitios con un nivel de importancia alto (Figura 22). Este sitio se caracteriza por su alta riqueza de especies de tortugas marinas; de aves marinas y costeras; así como de peces, poliquetos y moluscos. Es un sitio clave para la alimentación, refugio, reproducción y anidación, desarrollo y crecimiento de distintas especies; las aves utilizan este sitio para alimentarse y descansar durante su ruta migratoria. Funciona como un sitio de crianza para muchas especies de peces que son capturados como adultos o juveniles en la pesquería artesanal, además de ser un área con presencia importante de endemismos como es el caso del agave *Agave colimana*. Se considera un sitio con un grado de heterogeneidad ambiental alto, dada la presencia de diversos ecosistemas como lagunas costeras, estuarios, islas, playas y dunas costeras. (CONABIO, 2007).





Figura 22. Sitio Prioritario Marino coincidente con el Santuario Playa Mismaloya.



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, 2021b).

Bajo la coordinación de la CONABIO se identificó un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAE), 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, 2021b).

En el Santuario Playa Mismaloya hay 510.10 ha que son consideradas SPAE y que representan aproximadamente el 62.9 % del polígono, de estas, 316.02 ha son de prioridad extrema y 194.08 son de prioridad alta (Figura 23).



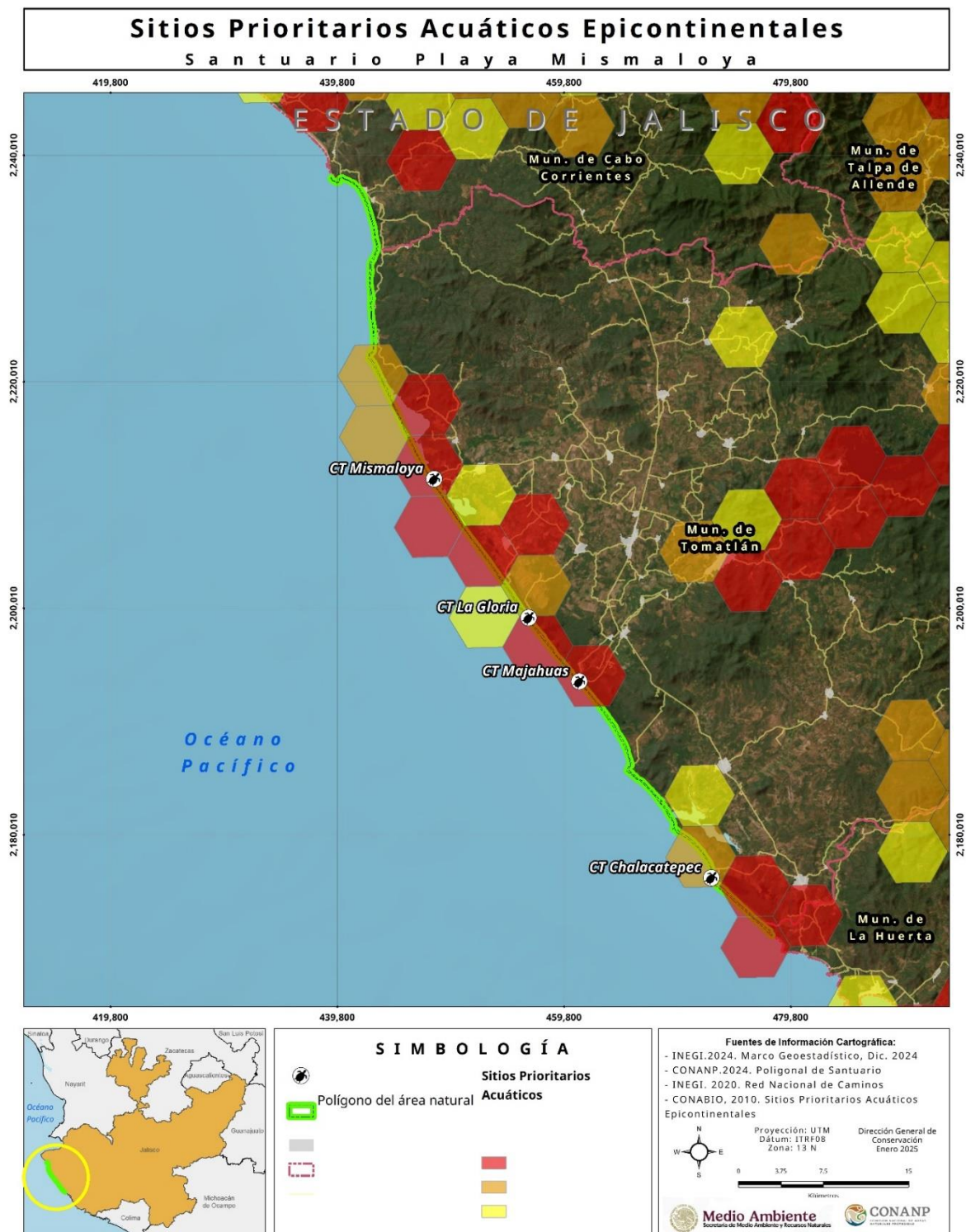


Figura 23. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad en el Santuario Playa Mismaloya.



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 (CONABIO, 2021c). Por ello, la CONABIO (2021c) 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 al incremento de la conectividad y la recuperación de hábitats de las especies más vulnerables (Tobón *et al.*, 2017).

En ese sentido, el 3.6 % de la superficie del polígono (29.31 ha) del Santuario Playa Mismaloya son SPR de prioridad alta (Figura 24).



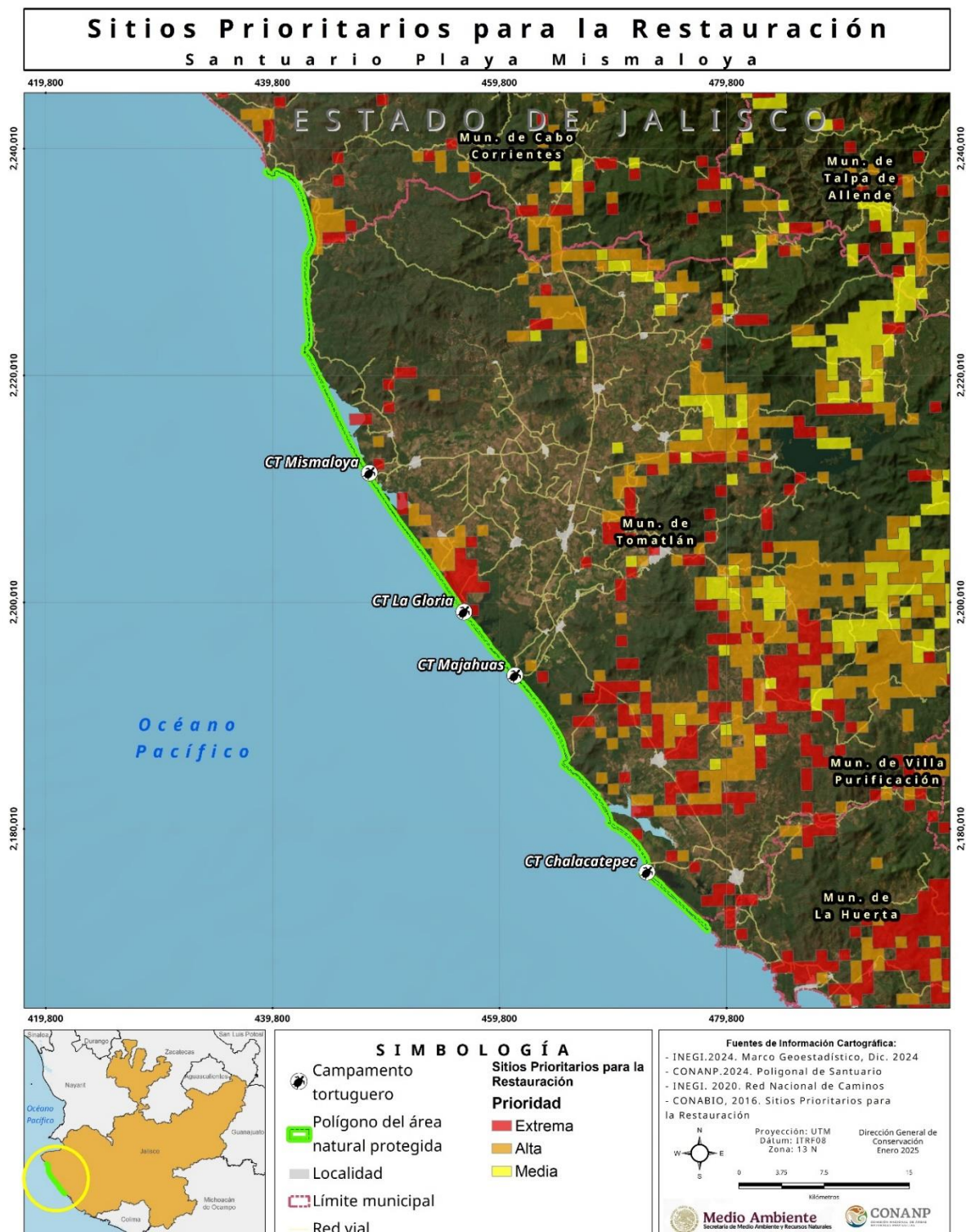


Figura 24. Sitios Prioritarios para la Restauración en el Santuario Playa Mismaloya.



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

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

El Santuario Playa Mismaloya es coincidente en un 3.54 % de su superficie con sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad: un sitio de prioridad extrema, un sitio de prioridad alta y uno de prioridad media, (Figura 25). Dentro del santuario se distribuyen especies como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y el mangle blanco (*Laguncularia racemosa*) ambas especies amenazadas de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y prioritarias para la conservación; el cocodrilo de río (*Crocodylus acutus*) especie sujeta a protección especial y prioritaria, la iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) especie en la categoría de amenazada, así como el ocelote (*Leopardus pardalis*), el jaguar (*Panthera onca*), las tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y la tortuga prieta (*Chelonia mydas*), todas especies en peligro de extinción, así como ecosistemas vulnerables como las dunas y matorrales costeros que son de importancia para la anidación de las tortugas marinas, el descanso de aves migratorias que brindan importantes servicios ecosistémicos como la protección ante eventos meteorológicos extremos, entre otros.



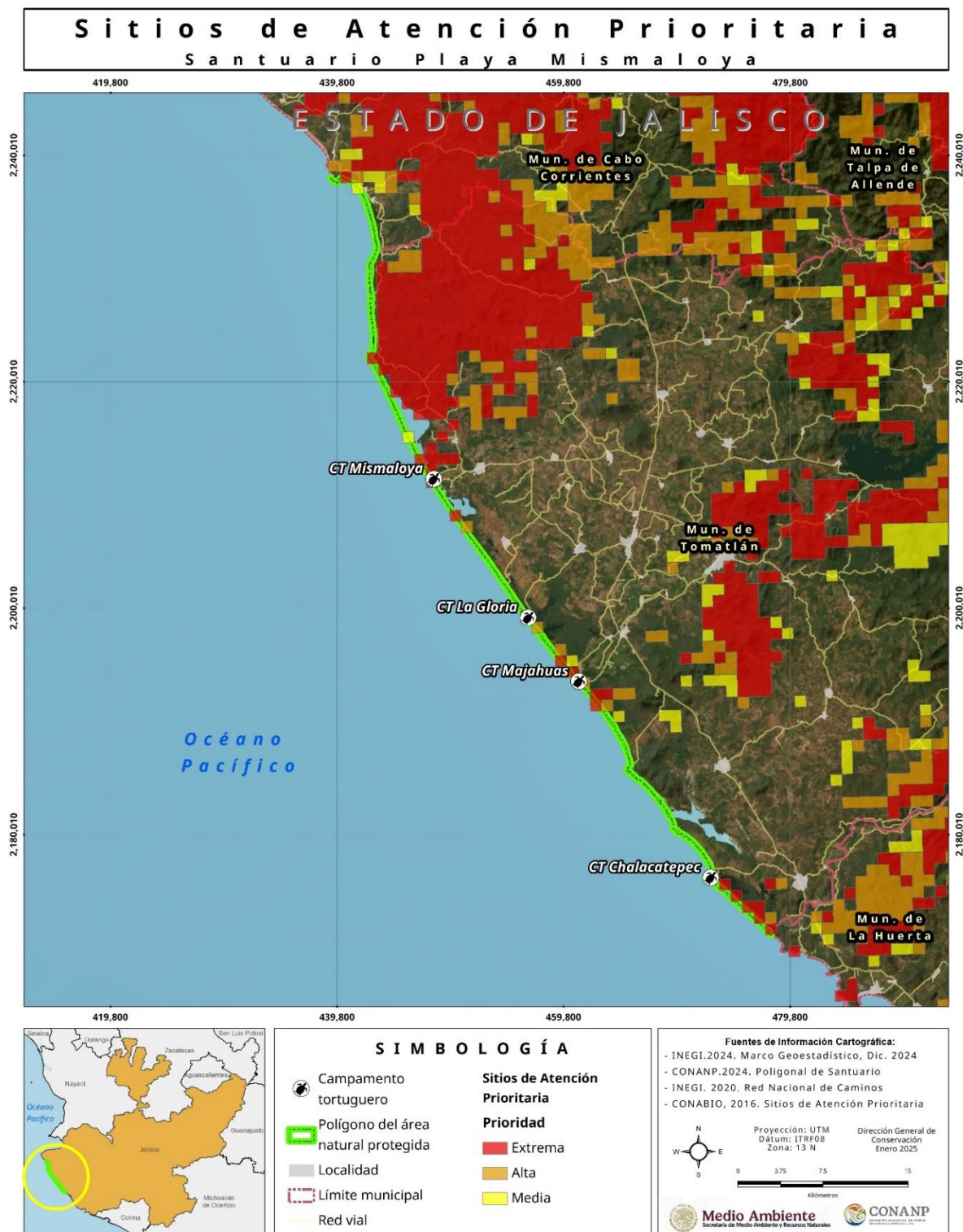


Figura 25. Sitios de Atención Prioritaria coincidentes con el Santuario Playa Mismaloya.



f) Sitios Prioritarios para la Conservación de Parientes Silvestres de Cultivos Mesoamericanos

Los Parientes Silvestres de Cultivos (PSC) son aquellos organismos genéticamente cercanos a las especies que están domesticadas o en proceso de serlo. Esto incluye tanto a la especie ancestral de donde se domesticaron algunas de sus poblaciones, como a otras especies cercanas (Maxted *et al.*, 2013). Los PSC son de gran importancia para mantener la diversidad genética de los cultivos y, por lo tanto, la soberanía alimentaria de las regiones (CONABIO, 2020b), entre ellos se encuentran los aguacates, algodones, calabazas, chiles, frijoles, maíces, papas, tomates verdes y vainillas.

En este contexto, el Santuario Playa Mismaloya es coincidente en un poco más del 44 % de su superficie con áreas de importancia para la conservación de los PSC. Del total de la superficie del santuario, el 13.7 %, corresponde a 111.1 ha que cuentan con un 100 % de densidad de registros de los PSC, (Figura 26), es decir, que en estas superficies se concentra un elevado número de especies y subespecies en riesgo de extinción o de distribución restringida.



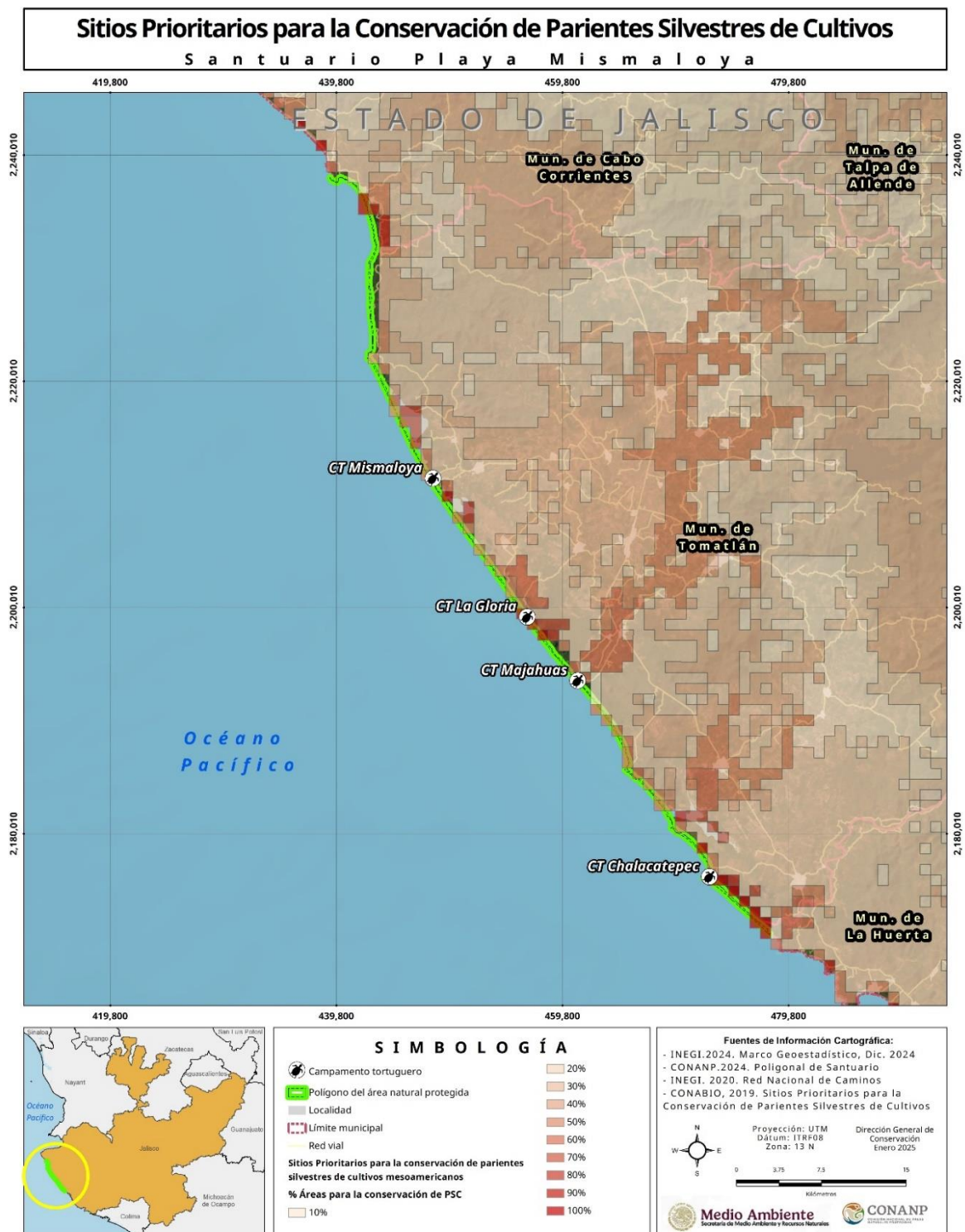


Figura 26. Sitios Prioritarios para la Conservación de Parientes Silvestres de Cultivos Mesoamericanos coincidentes con el Santuario Playa Mismaloya.



Finalmente, la identificación de sitios de importancia para la conservación de la biodiversidad del país facilita 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 Mismaloya, se puede fortalecer su administración y manejo, ya que permiten definir las líneas de acción sobre el territorio y sus ecosistemas, además de prever la resiliencia y sus comunidades ante el cambio climático global.

3.- Conectividad ecológica del Santuario Playa Mismaloya

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

La fragmentación de los ecosistemas desencadena una serie de modificaciones en los procesos ecológicos y, por lo tanto afecta a las poblaciones y comunidades de flora y fauna, los suelos y el agua, y los servicios ecosistémicos. Principalmente uno de los efectos es el aislamiento de las poblaciones de flora y fauna, especialmente de aquellas con poca movilidad o distribución restringida. Asimismo, las poblaciones presentes en estos fragmentos aislados tienen un mayor riesgo de desaparición como resultado de perturbaciones naturales como incendios o inundaciones que las pueden eliminar. Como resultado de este aislamiento y la reducción de sus poblaciones, su variabilidad genética se ve limitada y con ello la viabilidad de las poblaciones se ve comprometida (CONABIO, 2020a).

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

Bajo este contexto, el Santuario Playa Mismaloya forma parte de un continuo de ecosistemas que se encuentran protegidos bajo distintos esquemas de conservación como lo son otras ANP de carácter federal, como los Santuarios Playa Teopa, Playa Cuitzmala, Playa El Tecuán, así como la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala, el Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, además de las Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) Rancho Don Andrés y la Reserva Natural Zafiro (Figura 27).





Especialmente para el Santuario Playa Mismaloya, las franjas arenosas de los Santuarios Playa Teopa, Playa Cuitzmala, Playa Tecuán, la zona de influencia de la Reserva de la Biosfera Chamela Cuixmala y el Santuario Islas La Pajarera, Cocinas, Mamut, Colorada, San Pedro, San Agustín, San Andrés y Negrita, y los Islotes Los Anegados, Novillas, Mosca y Submarino, son clave para la conservación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*). Este conjunto de superficies forma un continuo de ecosistemas en buen estado de conservación y en los que el sistema playa-duna cuenta con las condiciones necesarias para el forrajeo y anidación de las tortugas marinas.

Por otra parte, esta conectividad entre las áreas protegidas contribuye al mantenimiento del corredor biológico del jaguar Cabo Corrientes-Chamela (SEMARNAT, 2009). En este corredor se encuentran aún extensas selvas secas, medianas y ecosistemas costeros que forman parte del hábitat del jaguar, lo cual es de suma importancia para sus poblaciones, ya que requieren de miles de ha para mantener su viabilidad a largo plazo (Ceballos et al., 2018).





Figura 27. Conectividad en el Santuario Playa Mismaloya.



4.5 SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ecosistémicos o ambientales son los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas o las especies, estos incluyen el aire que respiramos, el agua que bebemos, los alimentos, la materia prima que usamos para la producción de bienes, regulación del clima, la belleza escénica que disfrutamos en los paisajes, además nos protegen de inundaciones, plagas y enfermedades, y de manera general contribuyen al bienestar de las sociedades humanas y sus economías (Costanza *et al.*, 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 medusas o esponjas de las cuales se alimentan y cuya sobrepoblación representa un riesgo para otras especies silvestres o 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 a mantener 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 fluyen 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 and 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 que brinda el Santuario Playa Mismaloya

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, 2022b).

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, 2022b).

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

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

Como se mencionó, las playas se constituyen por una acumulación de sedimentos de origen mineral o de origen biológico que dan lugar a la misma anidación.

En el Santuario Playa Mismaloya, la playa arenosa, incluida la superficie de boca barras, conforma una superficie de 629.05 hectáreas, lo que representa el 77.59 % de la superficie total; construye una frontera dúctil, suave y dinámica entre el mar, la tierra y la atmósfera, cuya principal característica es el sedimento que se forma por la erosión de rocas duras. 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 en la prevención de eventos climáticos.

Con el fin de estimar el valor aproximado de los servicios provistos por la playa en el Santuario Playa Mismaloya, el Proyecto Humedales (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 provisionamiento y de regulación es de \$27,429.49 dólares de 2017, lo cual representa un monto de \$488,642.65, de 2017, se considera un tipo de cambio de 17.8145¹ al mes de agosto de 2017, fecha de publicación del citado documento.

Finalmente, para actualizar el monto a valor presente, se retoma el factor de inflación de agosto 2017 a enero 2025 que, de acuerdo con la calculadora de inflación de INEGI (2025), fue de 44.42 %. En tal sentido se toma en cuenta que el Santuario Playa Mismaloya tiene una superficie de 629.05 ha de playa y boca barras, con ello se estima que el valor total por servicios ecosistémicos provistos por la playa en el Santuario es de \$443,919,138.18 pesos (Tabla 12).

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

Concepto	Monto
a) Superficie (ha)	629.05
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 presente $f = (d*(1+e)) = \$488,642.64*(1+0.4442)$	\$705,697.70
Valor total por servicios ecosistémicos en playa (f*a)	\$443,919,138.18

Fuente: Elaboración propia con base en Proyecto Humedales de SINACPNUD-GEF, 2017.

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





Combate al Cambio Climático Global

Las actividades humanas, como el uso de combustibles fósiles para la producción de energía y los procesos derivados del cambio en el uso del suelo y silvicultura, generan grandes emisiones de gases de efecto invernadero (GEI) como dióxido de carbono (CO₂), monóxido de carbono (CO), clorofluorocarbonos (CFC), óxidos de nitrógeno (NOx) y metano (CH₄), principalmente, el CO₂ es uno de los gases más perjudiciales por las grandes cantidades en las que se emite. La importancia de la captura de carbono se ha convertido en uno de los temas más relevantes en cuanto a protección al ambiente, debido a que reduce la velocidad y magnitud del cambio climático.

La vegetación tiene la capacidad de asimilar el carbono e incorporarlo a su estructura, es decir, lo fija y lo mantiene almacenado por largos periodos. Así, una tonelada de carbono almacenado permite que todos los seres vivos se conviertan en “usuarios” o “beneficiarios” de este servicio ecosistémico.

En lo que hace a las medidas de mitigación, los ecosistemas protegidos dentro de las ANP absorben parte del CO₂ y contribuyen 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, 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 Mismaloya, se consideró la información del Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020 se consideró la superficie por tipo de vegetación de acuerdo con la Tabla 13:

Tabla 13. Captación de carbono atmosférico en los ecosistemas del Santuario Playa Mismaloya.

Tipo de Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	%	Carbono/ha 2015-2020 (toneladas)	Carbono almacenado (toneladas)	Carbono atmosférico total* (toneladas)
Playa arenosa	610.22	75.27	No aplica		
Camino	0.24	0.03	No aplica		
Infraestructura	0.92	0.11	No aplica		
Boca barra	18.83	2.32	No aplica		
Costa rocosa	12.63	1.56	No aplica		
Cantil rocoso	7.39	0.91	No aplica		
Cuerpo de agua	6.58	0.81	No aplica		
Manglar	2.55	0.31	19.27	49.13	180.30
Vegetación de duna costera	118.86	14.67	14.89	1,769.82	6,495.23





Selva baja caducifolia	0.59	0.07	12.89	7.60	27.89
Plantación de palma	0.53	0.07	4.31	2.28	8.36
Matorral costero	31.32	3.87	1.47	46.04	168.96
Total	810.66	100	Almacenamiento total (toneladas)	1,874.87	6,880.74

*El indicador de carbono en biomasa almacenado se multiplica por la constante química de 3.67 para convertirlo a carbono equivalente y así obtener el carbono atmosférico. Fuente: Inventario Nacional Forestal y de Suelos para el ciclo 2015-2020.

De este modo se estima que el Santuario Playa Mismaloya tiene un potencial de almacenamiento de carbono atmosférico de 6,880.74 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 CO₂^e. 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, de acuerdo a información de Banxico (2025), corresponde a 20.1193 pesos por dólar², por lo que el monto de carbono por tonelada a precios de 2022 es de \$1,005.96. A este monto se le incorpora el factor de inflación de enero de 2023 a enero de 2025 que, de acuerdo a la calculadora de inflación de INEGI (2025), corresponde a 8.64 %, por lo que el precio a valor presente es de \$1,092.87 pesos.

En este sentido, los beneficios totales asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Mismaloya se estiman en \$7,519,754.32 pesos anuales de acuerdo con la Tabla 14:

Tabla 14. Beneficios asociados a la captación de carbono en el Santuario Playa Mismaloya.

BENEFICIOS POR CAPTACIÓN DE CARBONO SANTUARIO PLAYA MISMALOYA	
Concepto	Monto
a) Toneladas de CO ₂ almacenado atribuible al esquema de conservación de ANP	6,880.74
b) Costo Social del Carbono (dólares por ton)	\$50.00
c) Promedio Tipo de cambio FIX 2022	\$20.1193
d) Costo Social del Carbono (a precios de 2022)	\$1,005.96

² 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, de acuerdo 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.





e) Inflación enero 2023 - enero 2025	8.64 %
f) f) Costo social de carbono a valor presente	\$1,092.87
Beneficio atribuible al Santuario Playa Mismaloya (a*f)	\$7,519,754.32

Fuente: Elaboración propia.

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

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 Mismaloya, 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 8 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 “Otros Humedales” es de \$76,880.00 pesos por ha a valor presente, mientras que para la zona tropical es de \$44,382.98 pesos por ha ().

De conformidad con el artículo 3 del citado Acuerdo, la actualización de los costos de referencia se debe realizar aplicando 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 ANP, 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 Mismaloya generan beneficio social de \$1,581,148.27 pesos (Tabla 15).





Tabla 15. Costos evitados en el Santuario Playa Mismaloya.

BENEFICIO POR CONCEPTO DE COSTOS EVITADOS		
Tipo de vegetación	Manglar, Duna Costera, Matorral Costero	Selva Baja, Palmar
Zona ecológica	i) Humedal	ii) Tropical
a) Costo de recuperación por hectárea	\$76,880.00	\$ 44,382.98
b) Inflación enero 2023 – enero 2025	8.64%	
c) Costo actualizado $ci = \$76,880 \cdot (1 + 0.0864)$ $cii = \$44,382.98 \cdot (1 + 0.0864)$	\$83,522.43	\$48,217.66
d) Superficie al interior del ANP	18.85	0.14
e) Costo superficie total $ei = ci \cdot di = \$83,522.43 \cdot 18.85$ $eii = cii \cdot dii = \$48,217.66 \cdot 0.14$	\$1,574,397.80	\$6,750.47
Beneficio Total	\$1,581,148.27	

Fuente: Elaboración propia.

4.6 CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

Arqueología, historia y cultura

De manera general las llamadas culturas de occidente, en el México prehispánico corresponden a la zona costera de los estados de Sinaloa, Nayarit, Jalisco, Colima y Michoacán de Ocampo. Los grupos indígenas ahí asentados son entre otros, coras, huicholes, nahuas de la costa y purépechas. En el periodo de expansión de los mexicas, las personas que se dedicaban al comercio así como militares llegaron a la costa de lo que es hoy son los estados de Jalisco y Colima y se establecieron ahí, entre otras cosas, para intentar limitar el poderío purépecha que no había sido conquistado a diferencia de otros pueblos.

Para la región costera en Jalisco se cuenta con elementos que suponen la aparición de los primeros asentamientos humanos hace siete mil años, prueba fehaciente de la presencia humana en la región de la costa de Jalisco son los petroglifos y pinturas rupestres encontradas en los municipios de Puerto Vallarta, Cabo Corrientes y La Huerta (Gobierno de Jalisco, 2023a).

Sitios arqueológicos

En el litoral de la Playa Mismaloya 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 hay sitios arqueológicos, derivado de que México es un país con una gran riqueza histórica por doquier. En el caso





del área de nuestro interés tenemos once sitios arqueológicos alrededor de la Playa Mismaloya; sin embargo, dentro de la poligonal no se registra yacimiento arqueológico alguno según información del Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH),³ 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.

Estudios recientes plantean la existencia de un corredor ideológico de petrograbados prehispánicos en la costa de Jalisco, con sitios arqueológicos como Peñitas, La Pintada y Mazatepetl, que muestran motivos gráficos compartidos, lo que habla de distintos actores representando ideas similares en momentos y lugares diversos como el caso de Peñitas, donde hay seis conjuntos de petrograbados según la Secretaría de Cultura.⁴ En el comunicado de prensa de la Secretaría de Cultura, el arqueólogo Eduardo Ladrón de Guevara Ureña, apunta que en México existen diversos sitios arqueológicos con evidencia de petrograbados, pero pocos de ellos se ubican directamente sobre las franjas costeras del país, y en menor medida se cuentan aquellos emplazamientos prehispánicos de grabados sobre rocas conectados culturalmente entre sí; una excepción sería en el sitio arqueológico de Peñitas, en Tomatlán, Jalisco. La abundancia de motivos gráficos plasmados sobre los afloramientos de rocas ígneas parece compartir formas y orientaciones con los de otros sitios de la región, como La Pintada y La Presita, también en Tomatlán, o Mazatepetl, en el municipio de Casimiro Castillo, lo que lleva a los expertos a plantear la existencia “de un corredor ideológico” que bordeaba la costa jalisciense en tiempos prehispánicos. Un buen ejemplo es el sitio próximo al poblado de Campo Acosta al oeste de la poligonal del Santuario Playa Mismaloya que presenta conjuntos de petrograbados que corren paralelos a la costa y, en algunos casos, tienen un alto contacto con el oleaje. Cada uno de esos grupos alberga desde uno hasta 64 motivos, los cuales en su mayoría representan espirales y círculos, aunque también llegan a incluir tallas antropomorfas y zoomorfas, lo mismo que figuras abstractas. La elección de las rocas más grandes para hacer las tallas es que, justamente, estas se ubican solo en las formaciones de mayor tamaño, situación que podría estar ligada a una mayor sacralidad del objeto rocoso, cuanto más grande fuese el mismo, al parecer según Ladrón de Guevara, los petrograbados estarían asociados con una temporalidad relativa que va del año 600 al 900 de nuestra era. Se asume que muchos de los petroglifos de Peñitas se orientan hacia el cenit y no rumbo al nivel del suelo, lo que podría aludir a la existencia de un culto solar en el lugar.

Monumentos históricos

³ Oficio del INAH número 401.35.4-2023/1127 fechado en la Ciudad de México el 29 de junio de 2023.

⁴ Secretaría de Cultura, sala de prensa, en línea para el 7 de febrero de 2024: <https://www.gob.mx/cultura/prensa/plantean-la-existencia-de-un-corredor-ideologico-de-petrograbados-prehispanicos-en-la-costa-de-jalisco>





En el Santuario Playa Mismaloya hay ausencia de monumentos históricos en la inteligencia de que no se presenta dentro del polígono, superficie alguna que soporte la cimentación para una construcción.

Etnología

Es fundamental incorporar dentro de los programas de manejo de la CONANP los derechos de los grupos étnicos contemporáneos. Sin embargo, para el caso del Santuario Playa Mismaloya, no existen actividades de este tipo dentro del área.

Algunos simbolismos de las tortugas en Mesoamérica

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 y canciones de tradición popular contemporánea, 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 y hace de estos quelonios 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 (con excepción de las tortugas marinas) de retraer la cabeza, el cuello y las extremidades, entre otras particularidades resulta una narrativa simbólica y ritual que abarca desde el norte de México hasta Centroamérica por tres milenios.

En la iconografía mesoamericana la tortuga siempre se distingue por su caparazón y hocico, no es difícil identificarla como uno de los reptiles más venerados, sus advocaciones simbólicas y rituales son múltiples.

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

A continuación, se describen algunos de los simbolismos en Mesoamérica.

Los mayas veían en el cielo nocturno a una tortuga en una agrupación de estrellas que denominaban Áak Ek, (de los vocablos mayas áak, 'tortuga' y ek, 'estrella'), conjunto de estrellas que en nuestros tiempos denominamos constelación de Orión, con sus tres luminarias prominentes: Alnitak, Alnilam y Mintaka, coloquialmente denominadas los Tres Reyes Magos. Asumir culturalmente que una tortuga discurre por la bóveda celeste, hace de este reptil un ser omnipresente, de importancia universal. Como constelación la tortuga es recurrente en diferentes ámbitos y la encontramos en diversos sitios arqueológicos. También se le asocia con la germinación del maíz. Una magnífica representación





iconográfica del nacimiento del maíz muestra el caparazón de una tortuga como el elemento gráfico esencial, se trata del “Plato de la Resurrección”, una exquisita pieza de cerámica procedente de Calakmul, elaborada entre los años 680 y 750 d. C.

La tortuga se asocia con la lluvia porque así se representa en los códices de Dresde y Madrid. Pero no solo la iconografía relaciona a la tortuga con la lluvia, también lo hace el sonido, porque los mayas identifican como similares las resonancias del trueno y el ruido que produce el caparazón de tortuga al ser golpeado.

La incorporación simbólica de la tortuga en los mitos de fertilidad se deduce de la iconografía procedente del código mixteco denominado *Laúd*, un documento prehispánico elaborado entre los siglos XIII al XV d. C.

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

La tortuga se asocia calendáricamente a los solsticios, porque el cambio en la posición del Sol respecto al horizonte durante el amanecer o el ocaso apenas es perceptible durante seis días, ya sea durante el solsticio de invierno o el de verano. Es como si el Sol caminara lento, como lo hace la tortuga. A diferencia de lo que sucede durante los equinoccios, en los que el Sol cambia de posición drásticamente cada día.

En la página 50 del Códice Vindobonense, 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). 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. 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.

Las tortugas también han sido consideradas como seres fantásticos asociados a gotas de agua que anuncian la lluvia necesaria para la fertilidad agrícola, es especialmente venerada en la cultura huichol, considerada la protectora de las aguas y la ayudante terrestre de las diosas de la lluvia. 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).

Así también se asocian con la música, pues el caparazón de la tortuga se ha usado como instrumento de percusión. En la *Histoire du Mechique*, hay un pasaje que hace alusión al origen de la música para placer de Tezcatlipoca. En este mito se involucra a la tortuga denominada *acapachtli*, al manatí y a la ballena, con cuyos cuerpos se construye un puente en el mar para que Ehécatl viaje a buscar a los músicos y los traiga para dicha deidad. De tal suerte que la música para los nahuas fue un regalo divino obtenido por Ehécatl para la humanidad (León Portilla, 2020).

La tortuga como ofrenda: Para T. Pérez (1998) el fenómeno de que las tortugas desoven en la tierra y su nacimiento se produzca brotando de la tierra motivaron la asociación de este animal con el renacimiento. Es posible que la presencia constante de tortugas o imágenes de ellas en los contextos funerarios se explique por esta razón, pues a los quelonios se les asociaba con el lugar de transición entre los vivos y los muertos. Su presencia en el inframundo es visible en la lámina 18 del Códice Fejervary-Mayer, pues Mictlantecuhtli, señor de ese reino, porta en la espalda una concha de la que emerge un hueso.

La importancia cultural de la tortuga en el México antiguo adquiere aspectos singulares por expresarse en obras arquitectónicas, se trata del Altar de la Tortuga y el Templo de los Búhos en Chichén Itzá; y el Templo de las Tortugas en Uxmal.

Como elemento 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, 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. Las tortugas también han sido representadas en diversos ornamentos, elaborados con cobre u oro. Instrumentos musicales elaborados en cerámica con motivos de tortugas, vasijas, tecomates, entre otros.

Las tortugas, desde tiempos remotos también forman parte de la dieta humana como proveedor de proteínas. En el *Códice Florentino* Libro XI, f 64 D (Figura 28) se aprecia 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).





Figura 28. Captura prehispánica de tortugas marinas para su consumo. Fuente: *Códice Florentino*, Libro XI, f 64 D.

En la época moderna las tortugas marinas aún son parte de las culturas tradicionales de México. Los Comca'ac de Sonora durante la "Ceremonia de la Caguama" de 4 días de duración, decoran una tortuga marina (tradicionalmente de la especie laúd), a la que después liberan con la esperanza de que su regreso traiga alimento y abundancia (Nabhan 2003).

En los cuentos de los huicholes de Nayarit y Jalisco, la tortuga marina confiere un alto prestigio, ya que es el animal favorito de Nakawé, su principal deidad; cuentan que hubo un tiempo en el que, como alguien había matado a la tortuga marina, Nakawé retiró toda el agua del mundo y todos los otros dioses estaban muriendo de sed (Zingg 1982).

4.7 CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

Aspectos socioeconómicos relevantes del Santuario Playa Mismaloya

El Santuario Playa Mismaloya se ubica en los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, en el estado de Jalisco. En el municipio de Cabo Corrientes se identificó una población de 10,940 habitantes con una proporción de 48.41 % mujeres y 51.59 % hombres, lo que implica una relación de 107 hombres por cada 100 mujeres; en lo que respecta al municipio de La Huerta, se registró una población de 23,258 habitantes con una proporción de 50 % mujeres y 50 % hombres, lo que implica una relación de 100 hombres por cada 100 mujeres; finalmente, en el municipio de Tomatlán habitan 36,316 personas, de las cuales un 49.21 % son mujeres y 50.79 % son hombres, lo que significa una relación de 103 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2020).

Si bien dentro del Santuario Playa Mismaloya no se registran asentamientos humanos, se detectan siete localidades cercanas que tienen interacción con las actividades desarrolladas al interior de esta área natural protegida. La población de estas localidades fue de 9,547 habitantes para 2020, lo que representa un incremento de 6.05 % con respecto a la información de 2010 (Tabla 16).





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

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Villa del Mar	207	278	34.30 %
Campo Acosta	2638	3153	19.52 %
La Cruz de Loreto	1908	1819	-4.66 %
La Gloria	767	621	-19.04 %
José María Morelos	2970	3200	7.74 %
Valle de Majahuas (El Poblado)	239	242	1.26 %
El Portezuelo	273	234	-14.29 %
Total	9002	9547	6.05 %

Fuente: INEGI, 2010; 2020.

En lo que respecta a la población económicamente activa (PEA)⁵ de las localidades de interés, su crecimiento fue más acelerado que el de la población total. A pesar de que en tres de las siete localidades de interés la población total se redujo, en todas las localidades la PEA se incrementó. A nivel general, la PEA incrementó en 49.61 % (Tabla 17).

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

Localidad	2010	2020	Crecimiento (2010-2020)
Villa del Mar	64	137	114.06 %
Campo Acosta	994	1504	51.31 %
La Cruz de Loreto	706	1125	59.35 %
La Gloria	256	301	17.58 %
José María Morelos	1007	1488	47.77 %
Valle de Majahuas (El Poblado)	79	123	55.70 %
El Portezuelo	73	78	6.85 %
Total	3179	4756	49.61%

Fuente: INEGI, 2010; 2020.

Finalmente, la proporción de personas que formaban hogares en donde la jefa o jefe del hogar hablaba alguna lengua indígena con respecto al total se incrementó entre 2010, donde este indicador fue de 1.1 %, y 2020 en donde se situó en 3.5 %. (Tabla 18). Esta dinámica se explica principalmente por lo ocurrido en las localidades de Campo Acosta y José María Morelos, las cuales pasaron de tener el 0.8 % y 0.4

⁵ 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).





%, respectivamente, de su población con características indígenas en 2010 a proporciones de 7.4 % y 3.1 % en 2020.

Tabla 18. Crecimiento de la población perteneciente a hogares indígenas.

Localidad	2010		2020	
	Pob. Indígena	% Pob. Indígena	Pob. Indígena	%Pob. Indígena
Villa del Mar	0	0.0 %	1	0.4 %
Campo Acosta	22	0.8 %	234	7.4 %
La Cruz de Loreto	62	3.2 %	0	0.0 %
La Gloria	0	0.0 %	0	0.0 %
José María Morelos	13	0.4 %	98	3.1 %
Valle de Majahuas (El Poblado)	5	2.1 %	2	0.8 %
El Portezuelo	0	0.0 %	0	0.0 %
Total	102	1.1 %	335	3.5 %

Fuente: INEGI, 2010; 2020.

Principales actividades económicas

Municipio de Cabo Corrientes

Las actividades laborales que caracterizan a la región de Cabo Corrientes recaen en el sector primario y en el de servicios. En el primer caso, las actividades que se asocian a la agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza son desempañadas predominantemente por hombres; efecto que se revierte en el caso de los servicios donde la participación de las mujeres es mayoritaria (Ayuntamiento del Municipio de Cabo Corrientes, 2019).

En concreto, las tres actividades económicas que en su proceso productivo añaden más valor son: a) subsector de preparación de alimentos y bebidas; b) subsector de servicios de entretenimiento en instalaciones recreativas; y, c) subsector de pesca. El valor porcentual combinado de estas tres actividades es del 68.3 %. Lo anterior significa que, el mayor movimiento de capital se asocia al turismo y a la pesca, desarrolladas prioritariamente en la costa del municipio. En cambio, en el interior del municipio, la falta de garantía de una certeza jurídica al adquirir un predio ha detenido las inversiones y estas resultan ser incipientes y escasas (Ayuntamiento del Municipio de Cabo Corrientes, 2019).

En lo que respecta a las actividades agrícolas, el municipio de Cabo Corrientes produce el 0.68 % del total agrícola del estado de Jalisco, donde destaca la producción de pastos y praderas, maíz, chile verde, café cereza y coco (SIAP, 2023a).

Por el lado de la producción ganadera, el municipio de Cabo Corrientes produce el 0.11% del valor de la producción ganadera del estado de Jalisco. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 88.22 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).





Municipio de La Huerta

La pesca se realiza de forma rudimentaria en el municipio y existen varias cooperativas pesqueras de tipo ribereñas que logran la captura de diversas especies marinas que son destinadas a los diversos negocios expendedores de alimentos de la región y otras son enviadas principalmente a Guadalajara, Manzanillo y Puerto Vallarta; las principales especies que se capturan son las siguientes: pargo, lisa, langosta, ostión, pulpo, guachinango, langostino (chacal), sierra, almeja, tiburón, camarón, entre otros. (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023b).

La actividad industrial se realiza en forma incipiente, con pequeñas empresas de las que destacan la curtiduría, talabartería, fabricación de tortilla, carpintería, laminado de mármol, entre otros, encontrándose a la fecha establecidos en el municipio 48 giros de los que destacan por su inversión y productividad las dedicadas al laminado de mármol y la fabricación de marmolina cuyos establecimientos se encuentran en la cabecera municipal (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023b).

El municipio de La Huerta produce el 0.97 % del total agrícola del estado de Jalisco, donde destaca la producción de pastos y praderas, sandía, caña de azúcar, tamarindo y limón (SIAP, 2023a).

Por el lado de la producción ganadera, el municipio produce el 0.27 % del valor de la producción ganadera del estado de Jalisco. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 91.78 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b). La técnica utilizada por los productores en esta actividad no ha avanzado como debiera ya que aún hay pastizales con variedades nativas y sistemas de ramoneo tradicional (Gobierno del Estado de Jalisco, 2023b).

Municipio de Tomatlán

La vocación económica de Tomatlán es la producción agrícola y ganadera, debido a su clima y fertilidad de la tierra. La producción pecuaria es uno de los motores más importantes del municipio, sin embargo, necesita capacidad de innovación y tecnificación para que pueda crecer y ser más eficiente (Ayuntamiento del Municipio de Tomatlán, 2022).

El principal sector económico que emplea el municipio es el primario (agropecuario), situación que se ve destacada debido a la importancia que ha tomado la actividad productiva ganadera y frutícola; el comercio y los servicios, es el segundo sector con más empleados, debido a la gran cantidad de establecimientos en la cabecera municipal para abastecer a la población rural dispersa (Ayuntamiento del Municipio de Tomatlán, 2022).

El municipio de Tomatlán produce el 2.62 % del total agrícola del estado de Jalisco, donde destaca la producción de pastos y praderas, mango, plátano, piña y chile verde (SIAP, 2023a).





Por el lado de la producción ganadera, el municipio produce el 0.29 % del valor de la producción ganadera del estado de Jalisco. Sus actividades ganaderas están asociadas en su mayoría a bovinos, que representan el 84.09 % del valor de la producción ganadera del municipio (SIAP, 2023b).

4.8 USO DEL SUELO

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

Al respecto, la franja arenosa del litoral fue la de mayor porcentaje en el santuario que cubre el 75.27 %, seguida por la cobertura vegetal que cubre el 18.99 % del polígono, un 2.32 % de boca barra, el 1.56 % corresponde a costa rocosa, mientras que el 0.11 % es de infraestructura perteneciente principalmente a la que ocupa las instalaciones de los campamentos tortugueros, para el desarrollo de las actividades de conservación. En la Tabla 19 y Figura 29, se aprecia la distribución de uso del suelo y vegetación dentro del polígono del Santuario Playa Mismaloya.

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

Descripción	Superficie (hectáreas)	%
Playa arenosa	610.22	75.27 %
Camino	0.24	0.03 %
Infraestructura	0.92	0.11 %
Boca barra	18.83	2.32 %
Costa rocosa	12.63	1.56 %
Cantil rocoso	7.39	0.91 %
Cuerpo de agua	6.58	0.81 %
Cobertura vegetal	153.85	18.99 %
Total	810.66	100.00 %

Fuente: Elaboración propia



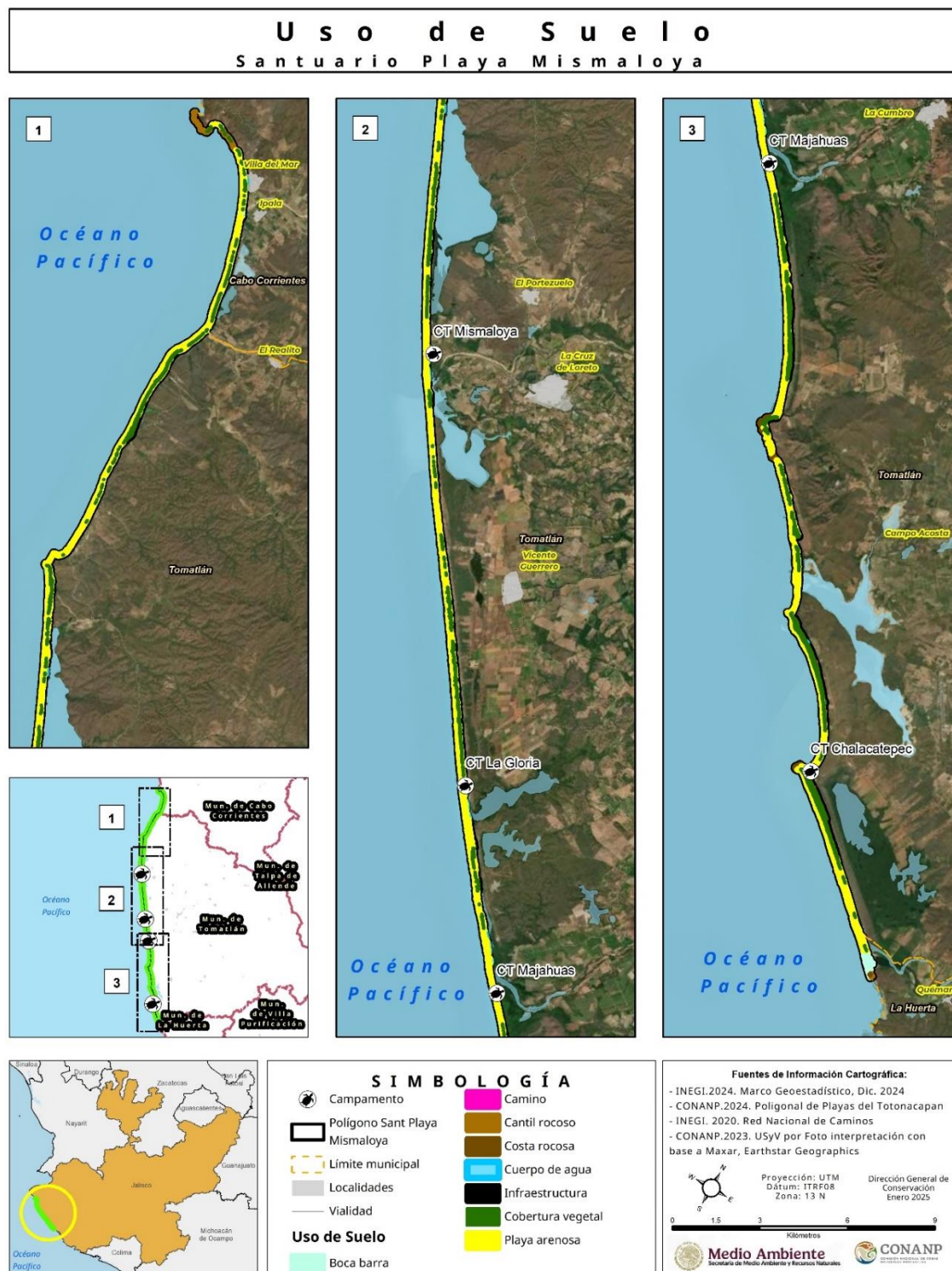


Figura 29. Uso de suelo en el Santuario Playa Mismaloya



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, 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.

Con base en el análisis territorial de los tipos de propiedad, en el Santuario Playa Mismaloya se identificó propiedad social y pública (Figura 30):

- Zona Federal Marítimo Terrestre, con una superficie de 743.69 ha correspondiente a la faja de veinte metros de ancho de tierra firme, transitable y contigua a la playa, a las riberas de los ríos, desde la desembocadura de estos en el mar hasta cien metros arriba. Esta superficie representa el 91.74 % del total del santuario. Dentro de esta faja de tierra firme, 68.73 ha son coincidentes con la Zona Federal Marítimo Terrestre destinada al servicio de la CONANP mediante el “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 893,170.382 m² de zona federal marítimo terrestre, así como las obras existentes en la misma, ubicada en Playa Mismaloya, localidad de Cruz de Loreto, municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, Estado de Jalisco, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con 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, publicado el 29 de octubre de 1986, recategorizada por 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, publicado el 16 de julio de 2002 y modificado por 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 el 24 de diciembre de 2022”, publicado en el DOF el 20 de septiembre de 2024 (DOF, 2024), en lo sucesivo referido como el “Acuerdo de Destino”.
- Respecto a la propiedad social, y conforme a la información proporcionada por el Registro Agrario Nacional (RAN, 2024), el Santuario Playa Mismaloya, es coincidente con ocho núcleos agrarios (NA) en 66.97 ha, que representan el 8.26 % del total de su superficie.

De los ocho ejidos coincidentes siete se certificaron con el Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares Urbanos (PROCEDE) y uno con el Fondo de Apoyo para Núcleos Agrarios sin Regularizar (FANAR), (PHINA, 2024) (Tabla 20).





Tabla 20. Superficie de traslape con núcleos agrarios en el Santuario Playa Mismaloya.

NO.	Núcleo Agrario	MUNICIPIO	Tipo	Programa	Superficie (ha)
1	VISTA HERMOSA	Cabo Corrientes	Ejido	PROCEDE	0.01
2	IPALA N C P	Cabo Corrientes	Ejido	PROCEDE	0.03
3	PEREGRINA N C P	Tomatlán	Ejido	PROCEDE	1.1
4	EL PORTEZUELO	Tomatlán	Ejido	PROCEDE	2.82
5	LA GLORIA	Tomatlán	Ejido	PROCEDE	13.85
6	SAN CARLOS N C P	Tomatlán	Ejido	PROCEDE	5.81
7	TOMATLAN	Tomatlán	Comunidad	PROCEDE	42.48
8	JOSE MARIA MORELOS	Tomatlán	Ejido	FANAR	0.87
Total					66.97

La superficie se calculó en Sistema de Información Geográfica Fuente: Información del Catastro de la Propiedad Social disponible en datos abiertos (RAN, 2024)



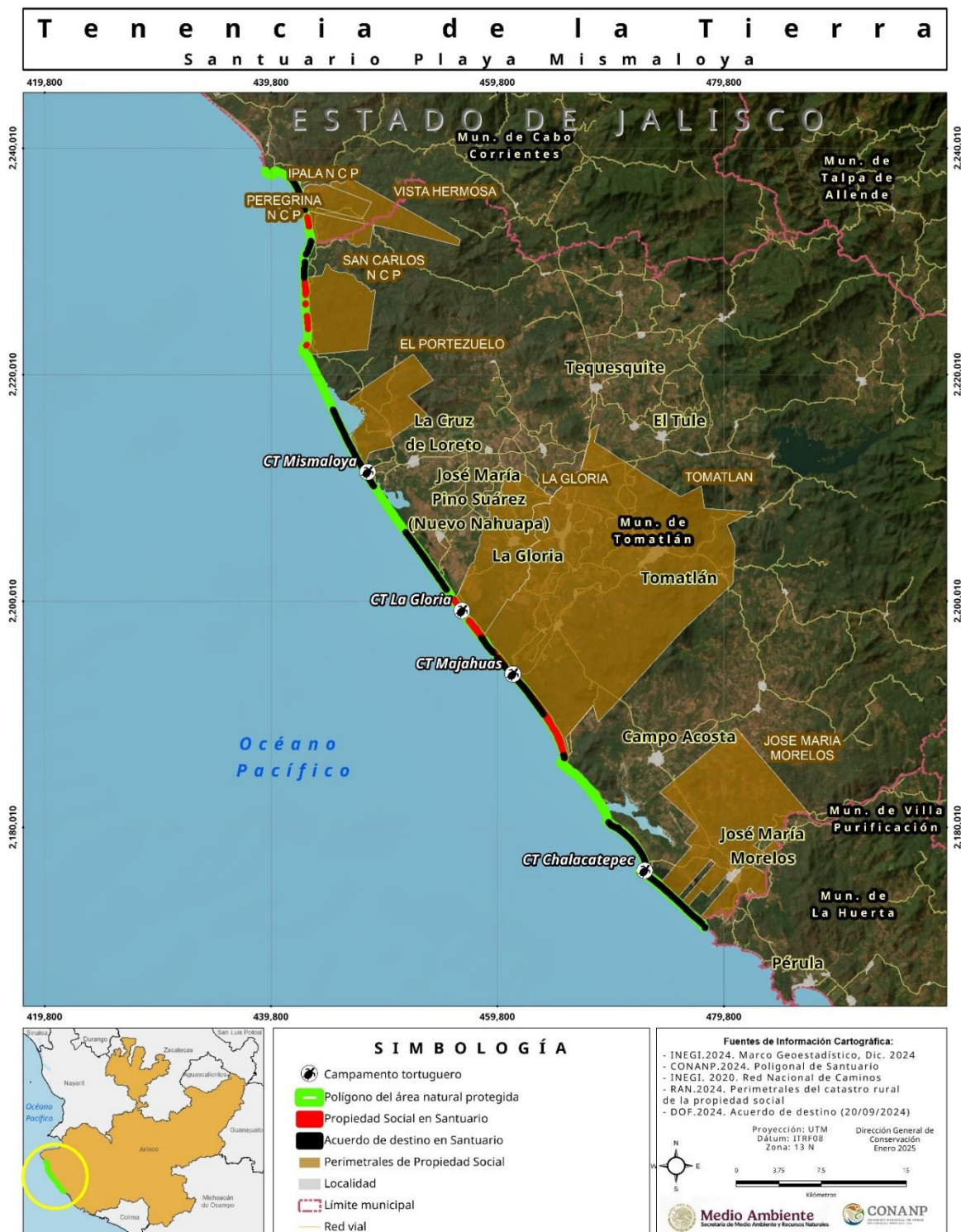


Figura 30. Tipos de propiedad de la tierra en el Santuario Playa Mismaloya.



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

Las Normas Oficiales Mexicanas aplicables a las actividades que se realizan dentro del santuario 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 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 1 de febrero de 2013 en el DOF (NOM-162-SEMARNAT-2012).





- Acuerdo que adiciona párrafos a la especificación 6.3 de la Norma Oficial Mexicana NOM-162-SEMARNAT-2012, Que establece las especificaciones para la protección, recuperación y manejo de las poblaciones de las tortugas marinas en su hábitat de anidación. Publicada 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 AMBIENTAL

La conservación de las tortugas marinas y su hábitat, requieren de la participación de diversos actores, así como de instituciones de los tres órdenes de gobierno, la academia, OSC, grupos organizados de las comunidades locales y voluntarios, para llevar a cabo acciones de conservación dentro y fuera del ANP Santuario Playa Mismaloya que inciden directa o indirectamente sobre las tortugas marinas, con el objetivo de disminuir las múltiples amenazas sobre las especies y el hábitat en el cual se desarrollan.

La problemática que se observa es a través de diversas amenazas identificadas para las tortugas marinas, sin embargo, se consideran las de mayor relevancia: la interacción de tortugas marinas con las pesquerías principalmente, el cambio climático, contaminación, pérdida de hábitat de sitios de alimentación y anidación, depredación, entre otras.

5.1 ECOSISTÉMICO

Las playas son ecosistemas costeros dinámicos que funcionan como hábitat para diversas especies de flora y fauna, acuática y semiacuática; son ambientes que se forman en los márgenes costeros bajos, donde la arena transportada por las olas oceánicas y el viento se combinan con la vegetación para producir estructuras geomórficas dinámicas (Defeo, 2009). Asimismo, se consideran áreas de alimentación y protección para poblaciones de especies que requieren de estrategias de conservación durante las etapas críticas de su ciclo de vida (Márquez-M, 2014).

Eventos naturales

Los eventos naturales como huracanes, tormentas tropicales, variaciones en el nivel del mar, sequías entre otros; inciden directa e indirectamente en el proceso de anidación de tortugas marinas y otras especies de flora y fauna representativas del Santuario Playa Mismaloya, así como en las condiciones del litoral costero (modificación del litoral, altas temperaturas, inundaciones, entre otras).

Las tormentas tropicales y huracanes usualmente coinciden con el final del periodo de anidación de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y durante el periodo de anidación de tortuga prieta (*Chelonia*





mydas), los cuales pueden afectar de diversas maneras, con variaciones en la temperatura, pérdida parcial de nidos de tortugas marinas, así como en casos extremos sobre la pérdida total de nidos de tortugas marinas, pérdida de cobertura vegetal y afectación en las condiciones de las comunidades aledañas y su población, lo que hace necesario considerar un manejo preventivo ante la amenaza de dichos eventos. Por otro lado, el paso de ciclones tropicales en la zona deja beneficios como lo es la recarga de mantos acuíferos y relleno de presas.

Derivado del cambio climático, las temporadas de huracanes y su impacto han ido en aumento. Uno de los efectos, es la modificación de las líneas de playa y pérdidas de sitios de anidación, por ejemplo, la apertura de boca barras. Ejemplo de ello es el huracán “Jova”, en el año 2011, “Patricia” en el 2015, “Nora” en el 2022, “Lidia” en 2023, así como las distintas tormentas tropicales que azotan esta región del pacífico mexicano.

Se ha observado que después de uno de estos fenómenos, se pierden nidadas tanto *in situ* como en corrales, se modifica también las líneas y dinámica de playas, como el porcentaje de humedad. Las hembras, al no encontrar condiciones óptimas, desovan en otros sitios.

Dentro del Santuario Playa Mismaloya se ubica la desembocadura de diversos ríos, y debido a las condiciones de la sierra y las actividades humanas que se desarrollan cuenca arriba, en temporadas de alta escorrentía, en algunas playas se deposita materia orgánica procedente del arrastre de los sistemas fluviales durante la temporada de lluvias y huracanes, así como también basura de origen antropogénico, lo que representa un posible obstáculo para las hembras anidadoras que arriban para desovar y para las crías que emergen de los nidos *in situ* y se dirigen al mar.

Para minimizar los impactos de estos fenómenos meteorológicos, se tiene contacto con las autoridades locales de Protección Civil, por lo que se protegen corrales de incubación y en ocasiones con la reubicación de corrales de incubación.

Degradación / Erosión de la playa

Actualmente, por efectos en el incremento en el nivel del mar y fenómenos meteorológicos es que se observa una pérdida en el litoral costero, que se atribuye a la dinámica natural que tiene que ver con las corrientes de los ríos y cuerpos lagunares aledaños. Se ha observado también que se ve incrementado por los cambios en las partes altas de las cuencas, particularmente por la deforestación.

Aunque no existen estudios en la zona respecto a la modificación de las líneas de playa, por degradación o erosión, algunos segmentos de playa presentan un gran dinamismo particularmente en las zonas de boca barras de los cinco sitios RAMSAR con los que colinda.

Por lo anterior, derivado de la importancia ecológica que representan las playas como sitios de anidación de tortugas marinas, se considera que es necesario contar con estudios de investigación que aporten información científica al respecto.





Incendios forestales

Dentro del Santuario Playa Mismaloya no se han registrado incendios forestales que representen una amenaza sobre los objetos de conservación, sin embargo, derivado de prácticas en la agricultura para el rebrote de pastos y la quema de basura, pudieran representar amenazas en las áreas de mangle cercanas a los sitios donde se desarrollan estas actividades.

Residuos sólidos

Las playas que conforman el Santuario Playa Mismaloya se ven afectadas por la presencia de residuos sólidos derivados por la visitación y actividad humana, principalmente en actividades masivas, como es el caso de eventos socioculturales y eventos deportivos, así como por arrastre a través de ríos, boca barras, o corrientes marinas, sobre todo después de fenómenos meteorológicos como huracanes o tormentas tropicales. Por otro lado, las áreas de producción agropecuarias aledañas a los polígonos del santuario, aportan contaminantes como agroquímicos a las playas por arrastre de materiales.

Los residuos sólidos generan barreras infranqueables para las hembras de tortugas marinas y afectan el hábitat, lo que reduce los sitios disponibles para anidación y pone en riesgo a las especies de quedar atrapadas con algunos residuos como plásticos o ingerirlos, lo que, en algunos casos provoca la muerte del individuo. Asimismo, la basura representa un riesgo para las aves marinas que en ocasiones ingieren objetos pequeños. Esta situación se presenta principalmente en sitios con accesos a las playas, donde los visitantes dejan basura los fines de semana o en épocas vacacionales.

Los agroquímicos pueden ocasionar alteraciones en la piel, lo que aumenta la susceptibilidad de los ejemplares a enfermedades y en las crías puede causar malformaciones. Por otro lado, pueden cambiar la estructura química de las áreas de anidación, lo que altera las proporciones de eclosión.

Para atender la problemática asociada a los residuos sólidos, cada año se conforman con recursos del Programa para la Protección y Restauración de Ecosistemas y Especies Prioritarias (PROREST) brigadas comunitarias para la limpieza de playas, donde participan de manera activa habitantes de las localidades cercanas a los campamentos tortugueros, en lo particular las playas de Chalacatepec y de Mismaloya.

Especies exóticas y exóticas-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 traslocadas; asimismo, las especies que han sido modificadas por el hombre para depender directamente de él en todos los aspectos se consideran como especies domésticas (Álvarez-Romero et





al., 2008).

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

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

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

La lista de especies exóticas e invasoras en el Santuario Playa Mismaloya 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” (DOF, 2016a), y de la Base de Datos de Especies Exóticas e Invasoras en Áreas Naturales Protegidas de carácter federal (CONANP, 2025).

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



En ese sentido, en el Santuario Playa Mismaloya se han identificado hasta el momento un total de dos especies exóticas y seis especies exóticas-invasoras.

En cuanto a la flora, hay registro de dos especies de plantas vasculares exóticas y una exótica-invasora, las cuales pertenecen a tres familias taxonómicas, el cocotero (*Cocos nucifera*) de la familia Arecaceae, *Catharanthus roseus* de Apocynaceae y *Urochloa distachyos* de Poaceae (Tabla 22; Anexo 1).

Respecto a la fauna, se tiene registro de cuatro especies de aves exóticas-invasoras y una especie de mamífero exótico-invasor (Tabla 21 y Tabla 22; Anexo 1).

Tabla 21. Número de especies exóticas y exóticas invasoras presentes en el Santuario Playa Mismaloya.

	Plantas	Vertebrados		Total
		Aves	Mamíferos	
Exóticas	2	0	0	2
Exóticas-invasoras	1	4	1	6
Total	3	4	1	8

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 22. Lista de especies exóticas y exóticas-invasoras en el Santuario Playa Mismaloya.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
Plantas	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i>	cocotero, coco	Exótica
Plantas	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i>	vinca rosada	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Urochloa distachyos</i>		Exótica
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i> *	paloma común, paloma doméstica	Exótica-Invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar, paloma de collar	Exótica-Invasora
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	Exótica-Invasora
Aves	Ardeidae	<i>Ardea ibis</i> *	garza ganadera occidental, garza vaquera	Exótica-Invasora (Publicado en el Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México como <i>Bubulcus ibis</i>)





Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Categoría
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>)

Fuente: Elaboración propia con información del DOF (2016a)* y CONANP (2025).

Por otro lado, la introducción de aves exóticas-invasoras puede afectar de manera significativa a poblaciones de especies de aves nativas, al desplazarlas por competencia de recursos alimenticios, sitios de anidamiento o transmisión de enfermedades. 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. La paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*) compite con otras especies columbiformes, particularmente del género *Zenaida*, por alimentos y sitios de anidación. El gorrión doméstico (*Passer domesticus*) compite por el alimento y sitios de anidación con varias especies nativas, a la vez que son los principales reservorios del virus de la encefalitis equina del oeste, que afecta a otras aves y mamíferos. Así como 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 (Álvarez-Romero *et al.*, 2008).

Por lo anterior, el conocimiento de la presencia de estas aves exóticas-invasoras es importante para dar seguimiento a su establecimiento y colonización, y así definir estrategias de manejo, control y erradicación, aunado a programas de educación y concientización ambiental que conlleven a un mejor entendimiento sobre los impactos que estas pueden ocasionar (Tabla 22).

Asimismo, dentro del Santuario Playa Mismaloya hay presencia de perros (*Canis familiaris*) ferales, los cuales se convierten en depredadores de aves (adultos, polluelos y huevos) (Alcántara *et al.*, 2019). La depredación es la amenaza más evidente, pero los perros pueden ser un vector en la dispersión de enfermedades infecciosas para los seres humanos y la vida silvestre (García-Aguilar, 2012).

Los perros (*Canis familiaris*) son los cánidos silvestres más ampliamente distribuidos en todo el mundo y su presencia en ANP puede producir afectaciones a plantas, animales y procesos ecológicos (Kay 1998; Smith *et al.*, 2003), usurpan espacios y funciones que tienen otros organismos establecidos de manera natural, lo que los hace competidores directos de otras especies de carnívoros silvestres que juegan un papel importante en la regulación de las poblaciones de sus presas. Incluso los carnívoros silvestres que pueden defenderse de un perro solitario no pueden hacerlo ante los perros que retoman





un comportamiento de organización en manada, lo que pone en total desventaja a estos depredadores silvestres al ser cazadores solitarios (Vanak y Gommper, 2009).

Problemática que incide en las tortugas marinas

- **Saqueo de nidadas y matanza de organismos adultos**

En las playas que actualmente comprenden el ANP Santuario Playa Mismaloya, previo al establecimiento del programa de protección de tortugas marinas en la costa de Jalisco, se registraba el saqueo de nidadas para venta y autoconsumo de manera descontrolada; situación que fue generalizada en el país, y que, en conjunto con otros factores de presión sobre estos quelonios, ocasionó la disminución drástica de sus poblaciones hasta que se estableció la veda y restricciones de aprovechamiento de las especies de tortugas marinas en general.

Actualmente, derivado de las acciones implementadas para la conservación de tortugas marinas, los programas ejecutados en el sitio, la intervención de los tres órdenes de gobierno, OSC y en gran medida la apropiación de las comunidades locales respecto a la conservación de las especies de tortugas marinas es que se ha logrado conservar las especies de tortugas marinas por lo que se considera una tendencia de recuperación en los últimos años.

Sin embargo, el saqueo de nidos para consumo y venta de huevos de tortugas marinas es un problema generalizado que se presenta en casi todas las playas donde desovan estas especies y los efectos de esta actividad pueden ser devastadores. De acuerdo con García et al. (2003), el saqueo de nidos representa el principal factor de mortalidad de tortugas marinas en la costa de Jalisco, donde del 75 % al 100 % de todos los nidos son destruidos en algunas playas.

Actualmente el tráfico de productos derivados de las tortugas marinas tiene un mercado local y regional, lo que fomenta la extracción ilegal de ejemplares o de sus partes particularmente para el consumo de su carne, la venta de su piel en la industria peletera, así como el uso en prácticas medicinales tradicionales o la distribución de propiedades místicas como las afrodisíacas.

Durante los recorridos de monitoreo en la playa, se llegan a observar caparazones de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) que corresponden a ejemplares que presuntamente fueron aprovechados por su carne, asimismo se encuentran rastros de saqueo de nidadas y se estima que esta amenaza podría incrementarse en sitios con poca o nula vigilancia.

Para minimizar la problemática asociada al uso ilegal de las tortugas marinas y sus derivados, cada año se integra un comité de vigilancia comunitaria en los CT de Chalacatepec y Mismaloya, donde participan habitantes de las localidades cercanas. Estos comités son capacitados y constituidos por la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA) y apoyan en los recorridos y en ocasiones, levantan la información básica para la presentación de las denuncias respectivas. Estas acciones se complementan





con la solicitud a la Secretaría de Marina (SEMAR) para realizar recorridos de vigilancia y a la PROFEPA para atender las denuncias que se presenten.

- **Contaminación lumínica**

La contaminación lumínica representa una amenaza para el proceso natural de incorporación de crías al mar, ya que las crías son atraídas por fuentes de luz artificial que las desorientan y las tornan vulnerables ante una exposición mayor a la depredación natural por cangrejos, aves, entre otras especies. Aunque en general esto no es un problema en el Santuario Playa Mismaloya, en las zonas con mayor actividad turística en colindancia con el polígono del santuario, se han detectado fuentes de luz de mayor intensidad, particularmente en el área de la playa Chalacatepec, donde se desarrolla un complejo turístico y donde las hembras y las crías estarán vulnerables por el efecto de la luz.

Asimismo, se identifica que las tortugas marinas son afectadas por la luz en el proceso de anidación, lo que incide en que se regresen al mar y no aniden.

- **Tránsito vehicular**

El tránsito vehicular está documentado como una de las principales amenazas en las playas de anidación de tortugas marinas, este afecta tanto al proceso de anidación como al periodo de emergencia de crías, debido a que pueden atropellar a las adultas durante la anidación, y a las crías durante su incorporación al mar, así como la afectación directamente en los nidos.

En el Santuario Playa Mismaloya, se han incrementado las actividades recreativas tales como eventos deportivos y de turismo de aventura que utilizan vehículos todo terreno para actividades extremas en playa promovidas por empresas, clubes sociales o grupos dedicadas a este fin, estas se llevan a cabo sin los permisos correspondientes por lo que, al no considerar la importancia del área, causan impactos sobre las especies y su hábitat. Algunas de las actividades son promovidas por hoteles que están aledaños o cercanos al santuario.

En promedio se tiene la presencia de al menos un grupo por semana de 10 a 12 autos todo terreno, situación que se incrementa en periodos vacacionales o eventos promovidos por particulares y que coinciden con la temporada de anidación y eclosión de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). Estos vehículos circulan por la línea de playa, lo que provoca destrucción de nidos, atropellamiento de crías y hembras y compactación de la arena, además disminuye las áreas de anidación. Eventos registrados por colisión de estos vehículos, son los reportados en el año 2018 en la playa Chalacatepec donde fue atropellada una hembra en ovoposición y en el año 2022 en la playa Peñitas, donde se presentaron dos hembras impactadas.

Para atender esta problemática, se ha contado con la presencia de SEMAR para establecer puntos de control, y de la PROFEPA en la atención de denuncias. Sin embargo, derivado de que es una playa muy amplia y existen muchos puntos de acceso a las playas donde no existe ningún control, el problema persiste. Por esto, es necesario identificar a los diferentes grupos que organizan dichos eventos, para





ordenar esta actividad y buscar rutas alternas que no dañen los ecosistemas de playa y las tortugas marinas adultas y crías.

5.2 DEMOGRÁFICO, SOCIOECONÓMICO Y CULTURAL

El Santuario Playa Mismaloya tiene 12 localidades cercanas: Tehuamixlte, Villa del Mar, Ipala, Vista Hermosa, Portezuelo, La Cruz de Loreto, Vicente Guerrero, La Gloria, La Ordeña, La Cumbre, Campo Acosta y José Ma. Morelos, donde José Ma. Morelos y Campo Acosta son las de mayor población con 3,200 y 3,153 habitantes respectivamente.

Las principales actividades productivas son dentro del sector agropecuario, donde los principales productos agrícolas son los pastos y praderas con el 45 % del valor de la producción, seguido por el plátano, con el 16.9 %, mango con el 7.1 %, chile verde con el 5% y piña con el 4.1 % a nivel municipal. En el municipio de Tomatlán la pesca es una actividad económica importante, la cual en el año 2018 representó el 16.4 % de la producción total de Jalisco (PMUDE, 2022).

Turismo

El 11 de septiembre de 2021 se publicó en el Periódico Oficial del estado de Jalisco el “Acuerdo del Ciudadano Gobernador del Estado de Jalisco, mediante el cual se emite el Ordenamiento Territorial de la región denominada “Costalegre”, integrado por el Plan Regional de Integración Urbana, Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial Regional y los Programas Municipales de Desarrollo Urbano aprobados por los municipios, correspondientes a la misma región”, mediante el cual, el gobierno del estado impulsa un polo turístico de gran magnitud colindante con la parte sur del polígono del Santuario Playa Mismaloya, denominado “Desarrollo Vistas”, con una alta densidad de ocupación, calculado en ocho mil cuartos. Por otra parte, se tiene un desarrollo turístico incipiente en otras zonas del santuario, como en la parte norte donde se encuentran las localidades de Tehuamixtle y Villa del Mar aledañas al santuario, donde existen cabañas y hoteles para el desarrollo de actividades de playa y mar. Asimismo, playas como Mismaloya, Peñitas, Chalacatepec, La Gloria y Majahua, tienen un uso turístico local de fin de semana y periodos vacacionales. En estos sitios pueden llegarse a concentrar hasta cinco mil personas. Adicionalmente, el uso de las playas con fines sociales o culturales conlleva a la concentración de personas en una porción muy reducida de la playa, además del uso de vehículos para facilitar el acceso a los sitios, y en ocasiones, el uso de caballos para eventos como cabalgatas. Estas actividades tienen entre otros efectos:

- Incremento de infraestructuras temporales de servicios, concentración de personas y generación de residuos.
- Fecalismo, que incrementa el riesgo de enfermedades en las poblaciones silvestres.
- Compactación de suelo y destrucción de nidos.





- Erosión de dunas, dado que los campamentos se establecen en estos sitios, lo que conlleva el corte de la vegetación nativa y la modificación del hábitat, particularmente de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*).
- Construcción de infraestructura provisional, la cual no toma en cuenta la presencia de nidos, destruyéndolos.
- Producción de desechos sólidos, como plásticos lo cual pone en riesgo a las tortugas al quedar atrapadas o ingerirlos.
- Contaminación lumínica por las luces artificiales generadas por plantas eléctricas, desorientado a las tortugas.
- Ingreso de vehículos y caballos, con la compactación del suelo, destrucción de nidos y percance con fauna silvestre.

Para atender esta problemática, es necesario establecer señalética en los sitios identificados con visitación, para sensibilizar a las personas usuarias sobre las medidas a tomar para proteger a las tortugas marinas. Asimismo, se debe buscar alianzas con los gobiernos municipales enfocadas al apoyo durante los periodos festivos o vacacionales, sobre la instalación de recipientes para el depósito de desechos y la regulación de visitantes. En cuanto a los desarrollos turísticos aledaños, deben implementarse procesos de sensibilización para que sus actividades se apeguen a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Pesca

La pesca comercial ha representado una amenaza constante para las tortugas marinas, especialmente cuando se realiza frente a las playas de anidación, y excede los límites permitidos (cuatro millas marinas, de acuerdo al “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”), lo que trae como consecuencia el atropellamiento de tortugas o mamíferos marinos, la captura incidental, o el abandono a la deriva de redes y trasmallos en los cuales pueden quedar atrapadas decenas o cientos de tortugas marinas.

En las zonas aledañas al Santuario Playa Mismaloya, se llevan a cabo prácticas pesqueras tales como palangres (líneas de pesca, cimbras), y en ocasiones, las redes se pierden o abandonan, lo cual contribuye al fenómeno denominado redes fantasmas. Las tortugas pueden quedar atrapadas en las redes ribereñas o fantasmas, o morder la carnada y quedar atrapadas por los anzuelos. En caso de que la tortuga se libere, queda mal herida y muere. A diferencia de las muertes por pesca de altura, los motivos de muerte de estas tortugas se distinguen porque presentan marcas o daños en su cuerpo.





Asociado a lo anterior, en el santuario Playa Mismaloya se presenta el fenómeno de los varamientos derivado de la pesca incidental, propelas por el tránsito de embarcaciones y redes fantasmas. Estas actividades, aunque se presentan en la zona marina adyacente al santuario, afecta a las poblaciones por la mortandad que estas provocan, que si bien es cierto no es alta, sumado a otros fenómenos implica daños a las estructuras poblacionales. En el santuario, se presenta con mayor intensidad en los meses de noviembre a febrero, que coinciden con la presencia de barcos camaroneros. En promedio se encuentran unas treinta tortugas por año en las playas de Mismaloya y Chalacatepec.

Para atender esta problemática, es necesario coordinar con las instancias competentes, la capacitación de los pescadores en el uso de mejores prácticas de pesca, que incluya un manejo adecuado de redes, y el uso de técnicas de liberación de tortugas en redes, anzuelos o palangres.

Infraestructura y servicios de las comunidades colindantes

Los principales materiales que se utilizan para infraestructura en las localidades aledañas al Santuario Playa Mismaloya son madera y material de construcción, acondicionados en general con artículos que requieren de servicio de agua y luz como lo son refrigerador, televisión, estufa y en algunos casos aires acondicionados. Los servicios de agua son abastecidos de nacimientos naturales con una red de tubería y de pozo profundo para el caso de la Localidad de José María Morelos, y luz eléctrica con red de cableado; asimismo para acceder a las localidades los caminos en su mayoría se caracterizan por ser de terracería, sin embargo, se cuenta con pavimentación en los caminos principales de acceso a poblados como La Cruz de Loreto.

5.3 PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

Actualmente personal encargado de la Dirección del Santuario Playa Mismaloya tiene presencia en el territorio, opera principalmente en las playas Mismaloya y Chalacatepec, mientras que en las playas La Gloria y Majahuas se cuenta con el trabajo para el aprovechamiento no extractivo de las tortugas marinas con fines de conservación por parte de la UdeG y la Cooperativa Pesquera Roca Negra respectivamente, que registran también números significativos de anidaciones de tortugas marinas.

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

- Oficina de Representación de la SEMARNAT en el estado de Jalisco.
- PROFEPA.
- SEMAR.
- Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural





- Fiscalía General de la República.
- Gobierno del estado de Jalisco.
- Gobierno municipal de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

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

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

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

Estas líneas son:

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

En el presente programa de manejo se desarrollan los seis subprogramas, cada uno de los cuales a su vez está conformado por componentes, estableciéndose para cada uno de ellos los objetivos, metas, actividades y acciones específicas a desarrollar para el logro de cada uno de ellos, 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 y su zona de influencia⁶. Se presenta, además, el cronograma de actividades en donde se establecen los plazos de ejecución de cada acción. En este

⁶ Para la definición y delimitación, remitirse al apartado "Zona de influencia" en el capítulo 7. Zonificación y subzonificación.





sentido, los tiempos planteados deben de ser ajustados o modificados de acuerdo con 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 SUBPROGRAMA 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, y establece acciones de prevención y control de contingencias ambientales. Reúne las acciones necesarias para auxiliar y coadyuvar con la PROFEPA en la inspección y vigilancia, prevención de ilícitos, y asegura la continuidad de los procesos evolutivos del Santuario Playa Mismaloya.

Objetivo general

- Establecer acciones para la protección y conservación de los ecosistemas, su biodiversidad y los bienes y servicios ambientales que proporcionan, así como de la riqueza cultural del Santuario Playa Mismaloya, 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 Fiscalía Ambiental de la Fiscalía General del estado de Jalisco, SEMAR, la 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 correspondientes 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 Mismaloya.
- 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 Santuario Playa Mismaloya, es un requisito para su conservación y manejo. Este cumplimiento puede alcanzarse a través de estrategias y acciones que combinen la inspección, supervisión y vigilancia con un programa, que fomente la participación de las personas usuarias, visitantes y habitantes, para detectar y resolver los problemas de ilícitos e irregularidades ambientales y aseguren la protección de los recursos naturales del Santuario Playa Mismaloya.

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 Mismaloya mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia ambiental participativa comunitaria y la celebración de acuerdos de coordinación, 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 Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.
- Promover y fortalecer la participación de las personas 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 Mismaloya en coordinación con la SEMAR, la PROFEPA y demás autoridades correspondientes.
- Promover el establecimiento de un comité de vigilancia participativa permanente y acreditado, con personas de las localidades adyacentes al santuario, certificado por la PROFEPA.

Actividades y acciones*	Plazo
<i>Proponer e implementar la celebración de acuerdos con las autoridades competentes para la realización de acciones de inspección y vigilancia dentro del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Coadyuvar y gestionar ante la PROFEPA en la realización de recorridos de inspección y vigilancia en el santuario, de acuerdo con el programa de trabajo correspondiente.	P
Participar en los operativos especiales de inspección y vigilancia en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia en coordinación con las autoridades competentes.	P





Actividades y acciones*	Plazo
<i>Fomentar la participación comunitaria en acciones de vigilancia dentro del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Promover, gestionar y organizar acciones de capacitación dirigida a los comités de vigilancia comunitaria del santuario, ante la PROFEPA.	P
Fomentar la denuncia ciudadana como instrumento de combate a los delitos ambientales cometidos en el santuario.	P

*Las actividades se presentan en letras cursivas.

6.1.2 Componente de prevención, control y combate de contingencias ambientales

Las principales contingencias ambientales identificadas con incidencia en el Santuario Playa Mismaloya son las siguientes:

- Fenómenos meteorológicos.
- Varamientos de tortugas o mamíferos marinos.
- Presencia de marea roja.

Fenómenos meteorológicos

En el Santuario Playa Mismaloya, los huracanes, tormentas tropicales y mar de fondo pueden erosionar las playas e inundar las nidadas, lo que provoca con ello 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.

Varamientos

Es la situación en la que un ejemplar de sexo, talla y estadio indistinto sale a la playa, ya sea muerto o vivo, pero en condiciones de salud o movilidad limitadas que le impiden desplazarse con normalidad de retorno al mar. La atención a los varamientos de tortugas y mamíferos marinos en el Santuario Playa Mismaloya, se atienden en concordancia con lo estipulado por la PROFEPA, quien da las directrices de atención y seguimiento a estos eventos, los varamientos se registran para el análisis posterior de las causas y en su caso, establecer estrategias de monitoreo y prevención.

Los varamientos pueden ser solitarios o masivos y se debe realizar una evaluación individual de los ejemplares, en donde se obtienen medidas morfométricas, condición del estado corporal, presencia de alguna identificación (marca) y condición general corporal, los ejemplares muertos, que no presenten avanzados cambios autolíticos, se realiza la evaluación *post mortem* para obtener información y determinar la posible causa de muerte en coordinación con PROFEPA, por otro lado, si los ejemplares





se encuentran con avanzados cambios autolíticos, se entierran en zonas seguras, en la parte alta de la playa para promover su descomposición.

Los ejemplares vivos que después de la valoración física requieran de asistencia, se trasladan a cada campamento para resguardo, observación y brindar atención hasta su recuperación y liberación. Toda acción realizada con ejemplares vivos o muertos se realiza en coordinación con la PROFEPA.

Marea roja

En la región del Santuario Playa Mismaloya, se han presentado eventos de Florecimientos Algales Nocivos (FAN), comúnmente denominados marea roja. Los FAN son considerados eventos de interés por el riesgo sanitario que representa a la salud pública por consumo de organismos contaminados como peces o especies filtradores como moluscos bivalvos (COFEPRIS, 2017), así como la afectación a peces de interés comercial, impacto en actividades turísticas y eventualmente afectación a especies prioritarias como tortugas marinas por el consumo de alimento contaminado (Cortés-Gómez *et al.*, 2020). Por las acciones que se deben realizar ante este tipo de contingencia sanitaria y ambiental, se deben coordinar con las autoridades correspondientes para dar la facilidad de atención, realizar las acciones de monitoreo pertinentes y ejecutar las acciones necesarias para salvaguardar los recursos naturales presentes en el santuario.

Por todo lo antes mencionado, se requiere impulsar dentro del santuario 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, ante las amenazas 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 de procedimientos que permitan respuestas rápidas y eficientes ante las contingencias ambientales en el corto plazo.
- Establecer en el mediano plazo una brigada comunitaria para atención de contingencias ambientales.
- Promover la realización de programas permanentes de capacitación sobre la atención, prevención y manejo de contingencias ambientales.





Actividades* y Acciones	Plazo
<i>Celebrar con las autoridades competentes los mecanismos operativos y de coordinación para la atención de contingencias ambientales que inciden directamente en el Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Coadyuvar y establecer mecanismos de coordinación con el Comité Estatal de Protección Civil para la atención de contingencias ambientales en el Santuario Playa Mismaloya.	C
Impulsar con la SEMAR y PROFEPA la elaboración de un plan de contingencias ambientales como derrames de hidrocarburos, fenómenos meteorológicos, varamientos de tortugas y mamíferos marinos y presencia de marea roja, con incidencia en el Santuario Playa Mismaloya.	M
Promover la formación de una brigada comunitaria para la atención de contingencias ambientales que se presenten en el Santuario Playa Mismaloya.	M
Capacitar al personal del Santuario Playa Mismaloya en la atención primaria de contingencias ambientales que se presenten.	P
<i>Elaborar manuales para la atención de contingencias ambientales.</i>	
Promover con la autoridad competente la elaboración y aplicación de un manual para la prevención y atención a contingencias ambientales en el Santuario Playa Mismaloya.	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, mediante el diseño y operación de sistemas y programas de prevención, control y erradicación que permitan mantener la integridad del ecosistema y su biodiversidad dentro del Santuario Playa Mismaloya. La presencia de animales domésticos como perros (*Canis familiaris*) y gatos (*Felis catus*) que son las especies domésticas más comunes; pueden depredar neonatos cuando emergen de los nidos y durante su recorrido al mar; además los perros son capaces de escarbar la arena hasta encontrar los huevos dentro de los nidos, lo que puede llegar a depredar varias decenas de nidadas completas.

Objetivos específicos

- Implementar acciones de detección temprana, control y erradicación de las especies exóticas e invasoras, que puedan tener efectos adversos sobre las poblaciones de tortugas marinas y su hábitat.





- Implementar acciones destinadas a la prevención, detección, control, monitoreo y erradicación de especies nativas que se tornen perjudiciales y que por lo mismo puedan modificar la dinámica natural del ecosistema del Santuario Playa Mismaloya.

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 poblaciones que se tornen perjudiciales.
- Contar con un programa de manejo y control de especies exóticas e invasoras y de especies que se tornen perjudiciales, que operen permanentemente en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.
- Fomentar y participar en la elaboración a corto plazo de un diagnóstico de la presencia, daños y efectos de las especies exóticas, invasoras y aquellas que se tornen perjudiciales para la salud de los ecosistemas y las tortugas en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.
- Promover la realización de campañas de promoción y educación ambiental para prevenir el abandono de perros y gatos, así como la liberación de otras especies exóticas, para mitigar los impactos que estos ocasionan a las tortugas marinas y al Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Control y erradicación de especies exóticas e invasoras.</i>	
Integrar un diagnóstico de especies exóticas, invasoras y perjudiciales presentes en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia, con énfasis en sus efectos a corto, mediano y largo plazo sobre los ecosistemas y biodiversidad en el santuario.	C
Elaborar una ruta de acción para el control, manejo y erradicación de especies exóticas invasoras y perjudiciales para el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia 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 la interacción de diversos factores como el cambio climático, determinantes sociales de la salud, además de condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos (Kuri-Morales *et al.*, 2015). Existen además factores intrínsecos como: la especie hospedera, vectores, ciclos de vida del hospedero, tasa de transmisión de los virus en la vida silvestre, densidad o riqueza de especies que comparten el ecosistema; y extrínsecos como: urbanización, deforestación, ganadería





intensiva, aumento de la frontera agrícola, contacto humano con la vida silvestre y especies que se tornan perjudiciales para la salud, densidad poblacional, situación socioeconómica y tráfico de especies, entre otros (de Wit *et al.*, 2017). La conjunción de estos favorece la aparición de las llamadas enfermedades emergentes y reemergentes que pueden convertirse en una situación de emergencia tanto para la salud ecosistémica como a la salud humana.

De las enfermedades ocasionadas por el contacto con animales que se tornan perjudiciales como roedores, perros y gatos, son toxoplasmosis, toxocariasis, 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).

En el caso de tortugas marinas, estas pueden ser portadoras asintomáticas de la bacteria Salmonella, la cual se puede encontrar alojada en los fluidos de la cloaca, situación que puede poner en riesgo de infección a los técnicos que colectan huevos para su protección, a los saqueadores y a la población en general que los consume (Reséndiz y Fernández-Sanz, 2021).

En este contexto, es importante reconocer que el humano, los animales domésticos, la fauna silvestre y el ecosistema son parte fundamental de una sola salud. El uso de herramientas que permitan la prevención y detección temprana de enfermedades zoonóticas en el ANP Santuario Playa Mismaloya es fundamental para la conservación de la fauna silvestre y al mismo tiempo evitar poner en riesgo la salud humana y el ecosistema. Algunos de los beneficios de la prevención y erradicación de las enfermedades zoonóticas son: la disminución de este tipo de enfermedades en las poblaciones humanas, así como evitar enfermedades de mayor magnitud como la COVID-19, el crecimiento económico local (al reducir los costos 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).

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

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 ferales en el santuario.
- Contar en el mediano plazo con un Protocolo de Bioseguridad que permita prevenir la transmisión de enfermedades emergentes entre el humano, animales domésticos, ferales y fauna silvestre.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico regional de enfermedades zoonóticas.</i>	
Promover ante el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria, universidades, centros de investigación, organizaciones de la sociedad civil y demás autoridades competentes, la elaboración de un protocolo para el diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes que pudieran incidir en el santuario y su zona de influencia.	C
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 para el santuario y su zona de influencia.	L
Detectar oportunamente enfermedades emergentes y reemergentes en los ecosistemas del Santuario Playa Mismaloya, 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, especies ferales y las personas usuarias en el santuario y su zona de influencia.	C
<i>Elaborar y ejecutar un Protocolo de Bioseguridad para el Santuario.</i>	
Difundir las medidas de bioseguridad para la práctica de investigación en el santuario	M
Realizar pláticas informativas dirigidas a las comunidades y a las personas usuarias de las localidades 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 Mismaloya.	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, estos gases obstaculizan la emisión de energía hacia el espacio exterior y acrecientan el proceso natural de efecto invernadero, que ascienden las temperaturas en todo el mundo.

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

Por otro lado, dentro de los objetivos del ANP Santuario Playa Mismaloya se encuentra el proteger las especies de flora y fauna que conforman y comprenden ecosistemas específicos. En el caso de los santuarios de Tortugas Marinas, el centro de atención son las playas arenosas que son esenciales para la anidación de estos animales y cuya protección es particularmente importante en un contexto de cambio climático.

Las tortugas marinas han habitado el planeta desde hace casi 110 millones de años, tiempo durante el cual han vivido, sobrevivido y se han adaptado a cambios en el clima; sin embargo, actualmente estos cambios se dan a una velocidad importante debido a las actividades antropogénicas. Esto genera la necesidad de replantear seriamente si las tortugas marinas tendrán oportunidad de adaptarse al cambio climático actual. Entre los efectos más importantes del cambio climático que podrían influir en la población de tortugas marinas se encuentran: el incremento en la temperatura de incubación, pérdida de playas de anidación por el aumento del nivel del mar, impacto a playas de anidación por fenómenos meteorológicos extremos, así como cambios en la disponibilidad de alimento (Ackerman, 1996; Lutcavage, 1996; Spotila *et al.*, 1997; Santidrián, 2011; Hamman *et al.*, 2013; Reséndiz *et al.*, 2021). Es por lo que resulta importante realizar acciones que permitan entender la vulnerabilidad específica, así como dar seguimiento a los impactos del cambio climático en las playas de anidación para, con base en esto, establecer medidas de adaptación al cambio climático para el Santuario Playa Mismaloya.

Objetivo específico

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

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el corto plazo un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático para la región donde se encuentra el Santuario Playa Mismaloya.
- Gestionar la instalación de una estación meteorológica dentro del Santuario Playa Mismaloya.





- Fomentar la implementación de protocolos de acciones permanentes para minimizar los efectos del cambio climático, con especial énfasis en tortuga golfina y de otras especies de tortugas marinas.
- Promover el estudio y análisis de las temperaturas de las nidadas de tortugas marinas y sus potenciales efectos a través del tiempo.
- Promover el estudio y análisis de las condiciones morfológicas y de salud asociadas a los efectos del cambio climático por contaminación o temperaturas.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover ante la autoridad correspondiente la elaboración de un diagnóstico de riesgos y áreas de vulnerabilidad para las tortugas marinas.</i>	
Promover la elaboración de un diagnóstico de riesgos y de áreas de vulnerabilidad del Santuario Playa Mismaloya ante los efectos del cambio climático.	C
<i>Impulsar y gestionar ante las instancias correspondientes, el establecimiento de una estación meteorológica dentro del santuario.</i>	
Promover ante la CONAGUA el establecimiento de una estación meteorológica dentro del santuario.	M
Diseñar y establecer un sistema de manejo de información generada en la estación meteorológica para la toma de decisiones en el manejo del santuario.	M
<i>Promover la implementación de protocolos y herramientas existentes para la mitigación de los efectos del cambio climático en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.</i>	
Evaluar las medidas de mitigación y adaptación al cambio climático, y su aplicación, especialmente con tortugas marinas.	P
Promover el diseño e implementación de proyectos de mitigación al cambio climático ante las instancias correspondientes.	M
Aplicar el protocolo para el registro de temperatura de incubación de nidadas.	P
Fomentar el uso de las diferentes herramientas de apoyo para evaluar la vulnerabilidad climática en el Santuario, como el Sistema de Información y Análisis Marino Costero, el Explorador de Cambio Climático y Biodiversidad (ECCBio), así como el atlas de	C





Actividades* y acciones	Plazo
vulnerabilidad del Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático y el atlas interactivo de cambio climático	
<i>Identificar los efectos del cambio climático a través del tiempo mediante el monitoreo de las temperaturas de nidadas de tortugas marinas.</i>	
Implementar el registro y análisis de las temperaturas de incubación de las nidadas y sus potenciales efectos a través del tiempo.	M
<i>Identificar factores y efectos del cambio climático en la salud y morfología de las crías de tortugas marinas.</i>	
Continuar con los registros y análisis de las condiciones morfológicas y de salud de las tortugas marinas asociadas a los efectos del cambio climático por contaminación o temperaturas.	C

* 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 Mismaloya comprende diversos paisajes como playa arenosa, esteros, mangle, la playa arenosa es el sitio en donde desovan las tortugas y el principal ecosistema a proteger; sin embargo, lo que sucede en los bordes del referido santuario y su zona de influencia, puede afectar el ciclo reproductivo de las tortugas, por lo que se debe contar con un programa de trabajo, en conjunto con autoridades competentes y comunidades vecinas, para que el ambiente de reproducción se mantenga apto para dicho fin, así como fomentar que las prácticas de diversas actividades que se presenten en el santuario 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 tortugas marinas que arriben al sitio.

Hasta el momento el Santuario Playa Mismaloya 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 del hábitat, el deterioro del entorno natural, de las zonas adyacentes para convertirlas en zonas para la producción agrícola y ganadera, puede traer consecuencias negativas sobre la integridad del santuario.





Las prácticas ilícitas han ocasionado una presión que se traduce en el saqueo de huevos y el aprovechamiento de las tortugas, situación que no es deseable se incrementa, 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 uso no extractivo.

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

Es por ello que el Subprograma de Manejo para la conservación de los ecosistemas y sus elementos se realizan a través del aprovechamiento sustentable de los recursos con la participación de las comunidades locales, y autoridades competentes, para ejecutar 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 Mismaloya, haciéndolos compatibles con las actividades de conservación para el desarrollo, manejo, uso sustentable de sus recursos y fomentar el turismo de bajo impacto ambiental.

Estrategias

- Promover el manejo estandarizado de las hembras, nidadas y neonatos de tortugas marinas.
- Fomentar la ejecución de actividades productivas alternativas para la conservación de los recursos naturales.
- Promover e impulsar la regularización y ordenamiento de las actividades de recreación, investigación y educación ambiental en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.
- 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 Mismaloya y su zona de influencia.
- Implementar las acciones y mecanismos de coordinación institucional para el saneamiento ambiental del Santuario Playa Mismaloya y de su zona de influencia

6.2.1 Componente de manejo de tortugas marinas

Debido al alto grado de saqueo y depredación de nidadas de tortugas marinas que suele darse en la mayoría de las playas de México, para lograr su protección se volvió necesario reubicar las nidadas a sitios protegidos y vigilados, conocidos como corrales o viveros de incubación, con el fin de proteger la nidada, que permanecen todo el periodo de incubación en la playa para fomentar la producción de





neonatos. En el Santuario Playa Mismaloya, por los años de presencia de manejadores y acciones para la conservación de tortugas marinas, la práctica del consumo de huevo de tortuga marina ha disminuido o se ha eliminado, por lo que es posible dejar las nidadas *in situ* con un manejo adecuado de la depredación ocasionada por la fauna silvestre o feral.

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

Actualmente existen cuatro corrales de incubación de nidadas en el Santuario Playa Mismaloya, que históricamente han sido operados, dos de ellos por la CONANP y otros dos por una sociedad pesquera y por la UdeG respectivamente. Estos esfuerzos han 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, donde utilizan 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 que habitan en las localidades adyacentes al Santuario Playa Mismaloya 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, con las localidades aledañas, OSC, instituciones de educación superior, gobiernos locales, entre otras.
- Proponer y participar en la elaboración y ejecución de un programa permanente de registro de información y monitoreo de las nidadas de las especies de tortuga que arriben al Santuario Playa Mismaloya, para su uso en la toma de decisiones.
- Implementar acciones para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas.





Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementar un protocolo estandarizado de manejo de tortugas marinas para el área natural protegida, basado en la legislación vigente.</i>	
Elaborar un manual con las técnicas de manejo y protección de las tortugas marinas que llegan a anidar en el Santuario Playa Mismaloya y en la zona de influencia.	C
Proteger las nidadas de tortugas marinas en playas prioritarias, y obtener los porcentajes de eclosión y reclutamiento similares a los naturales para cada población.	P
Registrar la información de las actividades que se realizan para el manejo de los nidos en los protocolos estandarizados existentes en el Santuario Playa Mismaloya.	P
Impulsar ante la autoridad competente las mejores prácticas de pesca comercial, ribereña y artesanal que se realizan fuera del Santuario Playa Mismaloya, para aquellas pesquerías que tienen algún impacto negativo sobre las poblaciones de tortugas marinas.	C
<i>Realizar acciones de coordinación para la protección de nidadas, neonatos y hembras anidadoras en las playas.</i>	
Identificar a los diferentes grupos que colaboran en las acciones de protección en el Santuario Playa Mismaloya y con base en ello, integrar un directorio para la realización de mesas de trabajo de evaluación y planeación.	P
Fortalecer las capacidades de los grupos comunitarios, institucionales y de voluntarios que colaboran en las acciones de protección en el santuario.	P
Generar un manual para el registro de información sobre las nidadas que se presentan en el Santuario Playa Mismaloya, características de las tortugas, resultados de la incubación, entre otras cosas, mediante el cual se obtenga la información para elaborar propuestas de mejora para alimentar la toma de decisiones en el manejo de este.	M
Promover, diseñar y operar permanentemente un programa de monitoreo de la anidación de las tortugas marinas con presencia en el Santuario Playa Mismaloya, para sustentar la planeación, manejo y evaluación de las acciones realizadas y la toma de decisiones.	P
<i>Implementar un programa para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas.</i>	
Diseñar e implementar en coordinación con la autoridad competente, un programa para la atención de tortugas varadas, heridas o enfermas en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	M





Actividades* y acciones	Plazo
Diseñar y operar un sistema de registro de información sobre varamientos en el santuario y su zona de influencia para su permanente análisis, difusión y generación de propuestas de atención y prevención.	P
Organizar y realizar reuniones específicas de evaluación, análisis y planeación para la atención de varamientos en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	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 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 Mismaloya, coadyuvar en la mitigación de las condiciones de pobreza y marginación y promover 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 localidades y asentamientos humanos que se encuentran adyacentes al polígono del santuario, se han implementado programas de capacitación y difusión a través de programas de subsidios, tal como el PROCODES, que propicia que los habitantes tengan conocimiento de los objetos de conservación dentro del santuario y de la apropiación sustentable de los recursos naturales. Sin embargo, hacen falta la difusión y la capacitación de los habitantes de la zona de influencia en actividades económicas alternativas en las que promuevan un adecuado desarrollo sustentable.

Cada año se realizan acciones de capacitación para las localidades de José María Morelos, Portezuelo y La Gloria enfocadas a la protección y manejo de nidadas.

Objetivo específico

- Contribuir al fortalecimiento y desarrollo sustentable de las localidades adyacentes al Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia a través de acciones de capacitación técnica y organizativa.

Metas y resultados esperados

- Diseñar y operar un programa de capacitación permanente para el fortalecimiento comunitario en el manejo de los recursos naturales.





- Implementar prácticas de técnicas ecológicas que beneficien al medio ambiente y contribuyan a satisfacer las necesidades básicas en el corto plazo de las localidades asentadas en la zona de influencia del Santuario Playa Mismaloya.
- Implementar talleres de capacitación para el desarrollo de proyectos alternativos comunitarios viables y socialmente aceptados, como opción para evitar las prácticas pesqueras dañinas para la población de especies de tortugas marinas, en poblaciones y localidades aledañas al Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el desarrollo y fortalecimiento comunitario en el manejo de recursos naturales.</i>	
Promover y realizar talleres relacionados con el desarrollo sustentable y el manejo de los recursos naturales con los que se fortalezcan las alianzas locales para el manejo y conservación de los recursos del Santuario Playa Mismaloya.	P
Promover la formación de grupos comunitarios de trabajo para la conservación de las tortugas marinas y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.	P
Fomentar la identificación y operación de proyectos alternativos de manejo de recursos naturales que fortalezcan la generación de alianzas para la conservación y protección de los recursos naturales que resguarda el Santuario Playa Mismaloya	M
<i>Fomentar la operación de proyectos comunitarios sustentables.</i>	
Identificar opciones y alternativas productivas y de aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, complementarias y compatibles con las acciones de conservación y manejo que se realizan en el Santuario Playa Mismaloya.	C
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 ecosistemas dulceacuícolas y humedales

Los humedales actualmente se encuentran altamente amenazados, por lo que, es necesario instrumentar acciones para el uso ordenado y sustentable de estos, involucrar a las comunidades y





promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen, así como contribuir a los objetivos de conservación.

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

Objetivo específico

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

Meta y resultado esperado

- Diseñar e integrar en el mediano plazo un sistema de monitoreo específico para los humedales del Santuario Playa Mismaloya, a partir del cual se genere información para su manejo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover el manejo y uso sustentable de los humedales.</i>	
Identificar acciones de restauración de los humedales que se encuentran en el Santuario Playa Mismaloya.	M
Coordinar alianzas estratégicas con dependencias que inciden en el Santuario Playa Mismaloya para la conservación de los humedales.	P
Difundir entre las poblaciones locales adyacentes al Santuario Playa Mismaloya, la importancia de los humedales y el papel ecológico que juegan.	P
Aplicar principios de planificación estratégica y gestión integrada de la zona costera, como instrumentos para la toma de decisiones sobre la conservación y el uso racional de los humedales.	P
Sensibilizar a las poblaciones locales y de la región sobre la función de los humedales en la mitigación de los impactos del cambio climático y aumento del nivel del mar y su importancia para la conservación de la diversidad biológica, en específico para el manejo del Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.





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 estos, así como involucrar a las comunidades y promover los bienes y servicios ambientales que estos proveen y contribuir a los objetivos de conservación.

La mayor parte del territorio del Santuario Playa Mismaloya 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 Mismaloya y su zona de influencia.

Meta y resultado esperado

- Promover permanentemente la reducción y eliminación de las actividades antropogénicas que causen impacto sobre la zona costera e intermareal del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar un diagnóstico de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Mismaloya para promover su manejo y uso sustentable.</i>	
Realizar un diagnóstico del estado de la zona costera del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	C
Elaborar y actualizar los listados florísticos y faunísticos de la zona costera e intermareal del Santuario Playa Mismaloya.	C
Identificar las capacidades de aprovechamiento de la zona costera y los distintos usos que dan a los recursos naturales contenidos en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	C





Actividades* y acciones	Plazo
Promover la realización de un diagnóstico sobre el impacto de las actividades antropogénicas en la zona costera e intermareal en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	C
Promover con la academia y demás instituciones de educación e investigación, el diseño de proyectos alternativos ecológicamente sustentables para las zonas costeras e intermareales que puedan implementarse en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	C

**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 Mismaloya son de bajo impacto y se limitan a algunas áreas de la playa; las fechas en las que se registra mayor incidencia de visitantes a la zona de playa es durante los fines de semana, semana santa, y vacaciones de fin de año y esporádicas el resto del año, donde las familias de las localidades cercanas acuden a la playa para nadar y pasear. De ahí la importancia de promover y trabajar en la regulación y ordenamiento de actividades turísticas y recreativas en el Santuario y su zona de influencia.

Objetivo específico

- Instrumentar un programa de turismo de naturaleza como mecanismo de conservación y protección de los recursos naturales asociados al Santuario Playa Mismaloya, así como coadyuvar con el desarrollo sustentable de las localidades adyacentes a este y su zona de influencia, en coordinación con las autoridades competentes.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de las actividades turístico - recreativas que se desarrollan en la zona y de las actividades ecoturísticas y recreativas que pudieran implementarse, enfocadas a conservar el patrimonio natural del Santuario Playa Mismaloya y de su zona de influencia.





- Desarrollar en el corto plazo estrategias que reduzcan los impactos generados por las actividades turísticas y recreativas al aire libre en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.
- Elaborar en el mediano plazo el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga para la conservación y manejo del Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocimiento y diagnóstico de las actividades turístico - recreativas en el Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Realizar un diagnóstico de los impactos de las actividades turístico - recreativas en el Santuario Playa Mismaloya.	C
Elaborar el estudio de límite de cambio aceptable y capacidad de carga del Santuario Playa Mismaloya.	M
Diseñar e implementar el programa de monitoreo de la actividad turística y sus impactos en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia en el que se establezcan fechas que prioricen la protección en las temporadas de anidación de las tortugas marinas.	C
Integrar un catálogo de prestadores de servicios con incidencia en el Santuario Playa Mismaloya y actualizarlo permanentemente.	P
Organizar reuniones para el establecimiento de acuerdos de colaboración entre la Dirección del ANP Santuario Playa Mismaloya con prestadores de servicios para fortalecer las acciones de conservación, protección y manejo de recursos naturales en el Santuario y su zona de influencia.	P

*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 ganadera y agrícola afectan directamente la calidad del suelo y los cuerpos de agua que se encuentran cercanos o desembocan en el Santuario Playa Mismaloya, los cuales generan erosión, menor fertilidad del suelo, contaminación de los cuerpos de agua debido al uso de fertilizantes y agroquímicos, que traen como consecuencia la eutrofización, que afectan de manera directa a la vida silvestre (Kraham, 2017).





Para lograr la protección y conservación del Santuario Playa Mismaloya es necesario promover actividades de restauración de los ecosistemas, con la participación comunitaria y de todas las personas usuarias. En el caso de las poblaciones, como las tortugas marinas 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 comunidades bióticas.

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 Mismaloya.

Es importante involucrar a los diferentes sectores gubernamentales y a la sociedad civil, ya que asumen de manera participativa la corresponsabilidad de mantener la continuidad de los sistemas naturales, sus recursos y flujos energéticos. Por lo cual en el presente subprograma se establecen las estrategias para la restauración y recuperación de las zonas que han sido alteradas o impactadas, con la finalidad de garantizar la calidad del Santuario Playa Mismaloya y continúe como el sitio seleccionado por las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*), y laúd (*Dermochelys coriacea*).

Objetivo general

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

Estrategias

- Generar en el corto plazo un programa integral que permita la restauración de las áreas degradadas, así como priorizar 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 y fauna en el mediano plazo.
- Realizar programas específicos para especies en alguna categoría de riesgo o sitios que requieran de acciones concretas de restauración hacia condiciones más propicias para el desarrollo de los recursos naturales en el mediano plazo.

6.3.1 Componente de recuperación de las tortugas marinas y especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas

En el Santuario Playa Mismaloya se han realizado estudios que permiten conocer la importancia biológica principalmente de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*). Actualmente se llevan a cabo acciones de protección y manejo, y se ha aportado conocimiento sobre su biología y a lo largo de casi 60 años, con resultados satisfactorios, sin embargo, aún se está en camino a la recuperación de su población. En el Santuario, también llegan a desovar otras tortugas de





importancia, consideradas especies en riesgo como la tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*), catalogada en peligro de extinción conforme a la NOM-059- SEMARNAT-2010.

En el Santuario Playa Mismaloya también habita un número importante de especies de flora y fauna silvestre, tanto terrestres como marinas, muchas de ellas enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

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.
- Identificar especies de flora y fauna que son prioritarias para la conservación o se encuentran en alguna categoría de riesgo en el Santuario Playa Mismaloya.
- Continuar con las acciones de protección de tortugas marinas y recuperación de las poblaciones.
- Actualizar y en su caso elaborar programas de conservación para las especies prioritarias y en alguna categoría de riesgo identificadas.
- Reducir las fuentes de presión sobre las poblaciones de especies prioritarias y de las que están en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Metas y resultados esperados

- Implementar permanentemente las acciones para la protección de las especies en alguna categoría de riesgo por la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Integrar y actualizar en el corto plazo una base de datos sobre las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas del Santuario Playa Mismaloya.
- Celebrar acuerdos de colaboración para el monitoreo, investigación y restauración de especies prioritarias.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Dar continuidad y realizar la mejora a los programas de recuperación de las especies en alguna categoría de riesgo y su hábitat dentro del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Promover la implementación de un manual con las técnicas de manejo y protección de las diferentes especies de tortuga marina.	P
Promover proyectos de investigación y monitoreo que permitan conocer las tendencias poblacionales de las tortugas marinas.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Coordinar y concertar con las autoridades municipales, estatales y federales e instituciones de investigación, la continuidad de programas de recuperación de las especies en alguna categoría de riesgo y su hábitat dentro del Santuario Playa Mismaloya.	P
Contar con información técnica y científica actualizada para conocer la situación de las poblaciones de tortugas marinas para reforzar las acciones sobre su conservación.	M
Promover la capacitación del personal de la Dirección y personas de las localidades 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 los distintos actores involucrados.	C
Mantener actualizada la base de datos de cada temporada de anidación en el Santuario Playa Mismaloya.	P
Establecer la línea base sobre el estatus de las poblaciones de especies en riesgo seleccionadas para el Santuario Playa Mismaloya.	C
Contar con estrategias eficientes de conservación, protección y manejo para las tortugas marinas.	M
Promover la colaboración de universidades e institutos de investigación en el diseño y elaboración de un sistema de monitoreo de tortugas marinas.	M
Integrar y establecer un sistema de monitoreo permanente del comportamiento de las tortugas marinas (arribadas, anidación, número de crías eclosionadas, porcentajes de eclosión, sanidad, presencia de depredadores, entre otros).	P
Difundir permanentemente los resultados obtenidos de las acciones de protección y manejo de las tortugas marinas.	P
Identificar y promover mecanismos de financiamiento para acciones de restauración (fondos, compensaciones, incentivos, entre otros.)	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 Mismaloya ha sido poco estudiado. Durante las últimas décadas en la zona colindante al santuario, el cambio de uso de suelo, el desarrollo turístico, la agricultura, la ganadería, entre otras actividades han modificado grandes extensiones de terreno para dar paso a las actividades productivas. Asimismo, los eventos meteorológicos como huracanes y mar de fondo contribuyen al deterioro del ecosistema. Por lo que, con este componente se pretende implementar las medidas para la restauración dentro del santuario y su zona de influencia, con el uso de especies nativas y de importancia ecológica regional.

Objetivos específicos

- Promover la elaboración de estudios diagnósticos para identificar sitios susceptibles de restauración y reforestación dentro del Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.
- Identificar e implementar las técnicas, distribución y mecanismos de reforestación dentro del Santuario Playa Mismaloya que mejor se ajusten a las características del Santuario y su zona de influencia para contribuir a la conservación de este.
- Promover proyectos de desarrollo sustentable tendientes a la reforestación y restauración con especies nativas de zonas dentro del Santuario Playa Mismaloya y de la zona de influencia.

Metas y resultados esperados

- Promover la elaboración en el mediano plazo de un diagnóstico sobre la degradación de los ecosistemas forestales dentro del Santuario Playa Mismaloya, así como de la zona de influencia.
- Promover en el corto plazo el diseño e integración de un programa de reforestación y restauración de los ecosistemas forestales degradados por actividades humanas para el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia en coordinación con las instancias del gobierno federal, estatal y municipal para su implementación.
- Operar en el corto plazo el programa de restauración con el uso de especies nativas del Santuario Playa Mismaloya, con la participación de instituciones y personas de las localidades adyacentes.
- Monitorear periódicamente los proyectos y acciones de restauración implementados en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Promover la integración de un programa de reforestación y acciones de restauración del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.</i>	





Actividades* y acciones	Plazo
Promover la elaboración de un diagnóstico que determine el grado de deterioro de los ecosistemas forestales dentro del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia y las acciones para su restauración.	C
Elaborar e implementar de manera coordinada con instituciones federales, estatales y municipales un programa de reforestación y acciones de restauración con especies nativas dentro del Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia que incluya cartografía.	C
Establecer alianzas con instituciones, y con las organizaciones sociales, así como dueños de propiedades aledañas al Santuario Playa Mismaloya para la instrumentación del programa de reforestación y acciones de restauración.	C
Evaluar de manera coordinada con las autoridades competentes el programa de reforestación y acciones de restauración y proponer acciones de mejora.	L

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.4 SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

Conocer las especies de flora y fauna que forman parte del Santuario Playa Mismaloya y su estado de conservación, permitirá 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 las tortugas marinas y de las demás especies que conviven dentro y fuera del santuario.

La generación de investigación e información permite promover la integración de diversas instituciones, como se ha realizado 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 en alguna categoría dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, es importante ampliar las opciones de investigación a los hábitats y ecosistemas, además de los fenómenos naturales que involucran los procesos biológicos que se llevan a cabo dentro del Santuario Playa Mismaloya.

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 marinas y su hábitat.

Estrategias





- Facilitar y promover el desarrollo del conocimiento vinculado al manejo de las tortugas marinas en el Santuario Playa Mismaloya 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 Mismaloya.
- 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 Mismaloya, así como del uso de los recursos naturales.
- Generar y mantener disponible la base de datos de las investigaciones generadas dentro del Santuario Playa Mismaloya 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 Mismaloya y en su zona de influencia, y se han aplicado en el mejoramiento de las técnicas de manejo y protección de las tortugas golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*), laúd (*Dermochelys coriacea*), y carey (*Eretmochelys imbricata*); sin embargo, como ya se ha señalado, se está en proceso de recuperación de la especie *Lepidochelys olivacea* y es necesario abundar en la investigación y el conocimiento de otras que también se encuentran en riesgo.

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

Asimismo, coexisten en el Santuario Playa Mismaloya otras especies susceptibles de estudios de investigación y monitoreo dentro del santuario 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 Mismaloya y su zona de influencia.
- Promover proyectos de investigación básica y aplicada para los ecosistemas y recursos naturales contenidos y protegidos en el santuario.
- Generar conocimiento para el manejo del Santuario Playa Mismaloya a través de mecanismos de coordinación con centros de investigación y educación superior.





- Generar un banco de información digital sobre el Santuario Playa Mismaloya y los objetos de conservación que resguarda.

Metas y resultados esperados

- Definir a corto plazo líneas prioritarias de investigación y promover estudios para el Santuario Playa Mismaloya.
- Celebrar a mediano plazo convenios con instituciones de investigación, de educación superior y organizaciones de la sociedad civil para el desarrollo de investigaciones dirigidas al manejo del Santuario Playa Mismaloya y el seguimiento e implementación de los resultados.
- Obtener a corto plazo información científica relevante para la toma de decisiones en el manejo del Santuario Playa Mismaloya.
- Realizar permanentemente investigación científica para mejorar las técnicas de protección y manejo de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Establecimiento de las líneas prioritarias de investigación.</i>	
Identificar las necesidades de investigación para generar conocimiento de las tortugas golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>), y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), sus hábitats y procesos ecológicos asociados o que ocurren dentro del Santuario Playa Mismaloya.	C
Elaborar una base de datos de investigaciones realizadas en el Santuario Playa Mismaloya que incluya información sobre instituciones, personas investigadoras, temas desarrollados, especies estudiadas y fuentes de financiamiento.	P
Fomentar el estudio de las especies en riesgo, prioritarias o emblemáticas.	P
Promover estudios y líneas de investigación sobre especies involucradas en la polinización y su relación con los servicios ecosistémicos.	MC
<i>Vinculación e integración de instituciones en acciones de investigación y protección.</i>	
Impulsar mecanismos de apoyo para el financiamiento de los proyectos de investigación del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	P
Fomentar la participación en los trabajos de conservación de las tortugas marinas, de estudiantes en estancias de investigación, prestadores de servicio social,	P





Actividades* y acciones	Plazo
prácticas profesionales y proyectos de tesis de universidades nacionales e internacionales.	
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 la celebración de foros con personas expertas para determinar las líneas de investigación necesarias para desarrollar conocimiento sobre el Santuario Playa Mismaloya.	M
Promover la celebración de convenios con instituciones interesadas en realizar estudios de investigación dentro del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	M

**Las actividades se presentan en cursivas.*

6.4.2 Componente de inventarios, líneas de base y monitoreo ambiental

En el Santuario Playa Mismaloya, como en muchas ANP se presenta un vacío en la información ambiental, hace falta generar listados e inventarios ambientales, para conocer el estado actual de los recursos naturales presentes. Asimismo, 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 marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya 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 Mismaloya.

Metas y resultados esperados

- Establecer un sistema de monitoreo que permita evaluar la recuperación de la población de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.
- Generar bases de datos detalladas de los recursos naturales del Santuario Playa Mismaloya.





- Implementar un programa permanente de seguimiento de las tendencias poblacionales de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.

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 Mismaloya.</i>	
Conocer el estado actual y tendencias poblacionales de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.	P
Generar un sistema de monitoreo para las tortugas marinas que se protegen dentro del Santuario Playa Mismaloya, de acuerdo con las necesidades de este.	P
Analizar y homologar información de bases de datos generadas en el Santuario Playa Mismaloya en distintas temporadas para alimentar el Sistema de Tortugas Marinas (SITMAR).	M
Integrar, revisar o actualizar los protocolos de monitoreo biológico de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.	P
Establecer un sistema de indicadores ambientales en la zona marítima del Santuario Playa Mismaloya, como calidad del agua y especies de flora y fauna.	C
Involucrar, capacitar y promover la protección y manejo de las tortugas marinas, con las personas habitantes de las localidades colindantes y voluntarias, estudiantes e investigadoras.	P
<i>Diseñar y establecer sistemas de inventarios de flora y fauna útiles para la toma de decisiones.</i>	
Elaborar y actualizar las bases de datos de flora y fauna dentro del Santuario Playa Mismaloya.	C
Revisar, validar y usar la información de los inventarios de flora y fauna en los ejercicios de planeación para el manejo del Santuario Playa Mismaloya.	M
Difundir información sobre los resultados, procesos y logros del manejo del Santuario Playa Mismaloya y de las especies que se protegen en él.	P
Generar o adaptar protocolos de monitoreo biológico estandarizados de flora y fauna silvestre en el Santuario Playa Mismaloya.	P

*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 de acuerdo con las necesidades para el manejo del territorio. Es importante para el Santuario Playa Mismaloya generar conocimiento de los recursos naturales que se protegen e integrar a otras instituciones interesadas, personas investigadoras y estudiantes, así como a la población interesada de las localidades adyacentes.

Asimismo, la información que se genere sobre la fauna y flora que se encuentran en el Santuario Playa Mismaloya y en su zona de influencia, debe ser sistematizada para que permita establecer programas integrales de protección y manejo de especies.

Objetivos específicos

- Compilar las bases de datos obtenidas por el manejo de especies protegidas dentro del Santuario Playa Mismaloya en la plataforma del SITMAR, sitio oficial del PNCTM de la CONANP.
- Recabar la información generada para procesar y analizar y generar propuestas de mejora para el manejo del santuario y de las especies que protege.

Metas y resultados esperados

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

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Recopilación, organización y difusión de información.</i>	
Realizar una búsqueda, rescate y recuperación de la información que se ha generado por investigación y monitoreo por diversas instituciones nacionales e internacionales sobre las especies de tortugas marinas en la región.	P
Sistematizar la información generada dentro del Santuario Playa Mismaloya y capturarla en la plataforma oficial del PNCTM de la CONANP.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Fomentar la suscripción de convenios e intercambios de información con las instituciones generadoras de conocimiento dentro del Santuario Playa Mismaloya.	C

**Las actividades se presentan en cursivas.*

6.5 SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación del Santuario Playa Mismaloya y su biodiversidad no puede entenderse como una labor exclusiva de la autoridad ambiental. Requiere, necesariamente, de la participación de la sociedad y de que esta valore la importancia de los servicios ambientales que ofrece para que puedan involucrarse en acciones concretas a favor de su conservación.

Para contribuir a la conservación, uso y manejo sustentable del Santuario Playa Mismaloya a largo plazo es necesario involucrar a las personas usuarias, visitantes y a las localidades adyacentes, dándoles a conocer el valor y los beneficios que provee. Esto puede lograrse a través de una adecuada estrategia de información, comunicación, participación y educación para la conservación, que incluya a los sectores relacionados y tenga alcances a todos los niveles.

Objetivo General

- Difundir acciones de conservación del Santuario Playa Mismaloya, que propicie la participación de las localidades aledañas y que genere 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 Mismaloya, así como su conservación y los recursos naturales que resguarda.
- Contar con un programa de cultura para la conservación para sensibilizar a las personas que habitan en las localidades aledañas y las personas usuarias del Santuario Playa Mismaloya y de su zona de influencia.

6.5.1 Componente de participación

Por muchos años se ha visto una gran participación de la ciudadanía, personas de las localidades cercanas, voluntarias e investigadoras, así como autoridades han puesto su esfuerzo de acuerdo con sus capacidades y ámbitos de trabajo para contribuir en el manejo y protección del Santuario Playa Mismaloya y en específico, de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).





Sin embargo, para lograr una mayor participación y desde luego la recuperación de las tortugas marinas que desovan en el Santuario Playa Mismaloya, 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, contar con una sociedad más informada, promoverá su participación en la vigilancia y protección de las tortugas marinas, como una estrategia para combatir los ilícitos ambientales a través de la conformación de Comités de Vigilancia Ambiental Participativa y colaborar en las actividades de vigilancia, prevención y presentación de Denuncias.

Objetivo específico

- Promover la participación comprometida de la sociedad en la conservación de las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya.

Meta y resultado esperado

- Promover la participación de todos los sectores de la sociedad en el manejo del Santuario Playa Mismaloya como eje estratégico de conservación.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar y realizar acciones de participación social.</i>	
Desarrollar una estrategia de participación comunitaria efectiva para promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del Santuario Playa Mismaloya.	P
Fomentar la participación de grupos organizados en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales que resguarda el Santuario Playa Mismaloya.	P
Capacitar a las comunidades de las localidades adyacentes para la conformación de grupos técnicos que realicen trabajos de protección de las tortugas marinas en el Santuario Playa Mismaloya.	P
<i>Promover y establecer un programa de voluntariado para la realización de acciones y actividades en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.</i>	
Promover la participación de voluntarios en los trabajos de recuperación de la población de tortugas marinas en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Reconocer el trabajo que generan los voluntarios y difundirlo.	P
Realizar acciones de sensibilización tales como pláticas informativas sobre la importancia de la participación social para el cumplimiento de los objetivos del santuario.	C
<i>Establecer el Consejo Asesor (CA) del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Convocar a instituciones de investigación y educación, organizaciones no gubernamentales, organizaciones sociales, autoridades municipales, estatales y federales, y a las personas vinculadas con el uso y conservación de los recursos naturales del Santuario Playa Mismaloya, para el establecimiento del CA.	C
Dar seguimiento a las reuniones del CA a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos y demás asuntos relacionados al Santuario Playa Mismaloya 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 Mismaloya.</i>	
Identificar e involucrar a las autoridades locales para la implementación conjunta de programas de protección de las tortugas marinas que desovan en el Santuario Playa Mismaloya, recursos naturales biodiversidad y ecosistemas presentes en este y su zona de influencia.	P
Celebrar convenios de colaboración con los gobiernos locales para fortalecer el desarrollo de las actividades de conservación, protección y monitoreo de las tortugas marinas y otras especies en riesgo, dentro del Santuario Playa Mismaloya.	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 la tortuga marina, permitirá que la CONANP desarrolle estrategias de educación para la conservación dentro del Santuario Playa Mismaloya, lo que facilita que las personas locales reconozcan el valor de la biodiversidad y motive 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 ANP Santuario Playa Mismaloya, mediante el cual se instrumenten planes específicos para cada región, se





socialicen los conocimientos y las experiencias obtenidas en el campo y elabore una guía para la integración de subprogramas de educación ambiental.

Objetivos específicos

- Promover el reconocimiento del valor que tienen los servicios ecosistémicos del Santuario Playa Mismaloya mediante la realización de acciones que fortalezcan la cultura para la conservación.
- Informar a la población de las localidades adyacentes y a las personas usuarias del Santuario Playa Mismaloya y de su zona de influencia sobre la importancia de los ecosistemas mediante el desarrollo de actividades de educación ambiental y capacitación social, organizativa y técnica.

Metas y resultados esperados

- Diseñar un programa de educación ambiental para el Santuario Playa Mismaloya.
- Involucrar a instituciones de educación básica, media y superior en el diseño e implementación de acciones de difusión, educación de la población estudiantil en la zona de influencia, para valorar y sensibilizar sobre la importancia del Santuario Playa Mismaloya.
- Organizar y realizar reuniones informativas y de análisis con instituciones de educación básica, media y superior, sobre la importancia del santuario y de las especies y ecosistemas que resguarda la Playa Mismaloya.
- Diseñar y publicar material informativo de divulgación y de apoyo a la sensibilización y capacitación sobre el santuario y de apoyo a las acciones de educación ambiental que se realicen.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Diseñar y elaborar un programa de educación y capacitación para la conservación del Santuario Playa Mismaloya, y en específico de las tortugas golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>), prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>).</i>	
Desarrollar y promover un programa de educación para la conservación del Santuario Playa Mismaloya, que permita generar conocimiento en las personas usuarias sobre las amenazas a la biodiversidad y sus consecuencias.	C
Realizar campañas de concientización a las personas integrantes de cooperativas pesqueras que operan en áreas colindantes al santuario, sobre los impactos de las artes de pesca prohibidas y sus efectos en las tortugas marinas.	P
Promover, gestionar, organizar y desarrollar pláticas, talleres, cursos o actividades a fines sobre temas relacionados con la importancia del Santuario Playa Mismaloya, sus objetos de conservación y las acciones que se realizan para su protección y conservación, dirigido a diferentes instancias	P





Actividades* y acciones	Plazo
gubernamentales y no gubernamentales, y a las localidades aledañas al santuario.	
Establecer sinergias con instituciones dedicadas a la educación ambiental que ayuden en la difusión de la información generada y participen en el desarrollo e implementación de los programas educativos que ofrezca la Dirección del Santuario Playa Mismaloya.	P
Ejecutar un programa de formación y capacitación de voluntarios en la difusión de la importancia de la conservación del Santuario Playa Mismaloya.	P
Realizar campañas de concientización y educación ambiental para el manejo de residuos, dirigida a las personas usuarias y autoridades.	M
<i>Diseñar y publicar material de apoyo a las acciones de educación ambiental y capacitación en torno al Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Diseñar, proponer y difundir material de apoyo a las acciones de educación ambiental que se desarrollen en escuelas de educación básica, media y superior, para su distribución y reproducción de manera coordinada.	C
Diseñar, reproducir y distribuir material de apoyo para las acciones de educación ambiental dirigida a poblaciones aledañas al Santuario Playa Mismaloya.	C
Promover y establecer convenios de colaboración con instituciones académicas, OSC y otras instancias interesadas, para el desarrollo e implementación de programas, actividades y acciones de educación ambiental para la conservación.	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 que llegan a anidar al Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia, y el conocimiento de otras especies de igual importancia en la región.





Objetivo específico

- Estructurar un esquema de difusión y divulgación mediante la educación formal e informal, medios impresos, pláticas, talleres, entre otros, que considere todos los sectores sociales, así como atender los diferentes niveles productivos y socioculturales del Santuario Playa Mismaloya.

Meta y resultado esperado

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

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementación del programa de comunicación y difusión del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Realizar difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información sobre el Santuario Playa Mismaloya.	P
Elaborar materiales de difusión y comunicación comprensibles, que contengan la información básica sobre tortugas marinas, con énfasis en las tortugas golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>) y prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>), los ecosistemas y la biodiversidad del Santuario Playa Mismaloya, que promuevan un mayor impacto en la sociedad local y regional; congruentes con los manuales de identidad.	C
Diseñar e instalar señaléticas en los sitios más concurridos del Santuario Playa Mismaloya sobre las actividades permitidas y prohibidas de acuerdo con la zonificación establecida.	P

*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 deben estar 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 Santuario Playa Mismaloya, 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 Mismaloya, 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 Mismaloya, así como los mecanismos de vinculación con los otros órdenes de gobierno, localidades adyacentes, así como de todas aquellas instituciones, grupos y organizaciones sociales, personas usuarias, visitantes o 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 Mismaloya.
- Gestionar recursos económicos complementarios para el manejo y administración del Santuario Playa Mismaloya.
- Celebrar convenios de colaboración y concertación para mejorar el manejo y conservación de las tortugas marinas dentro del Santuario Playa Mismaloya.

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, así como identificar las necesidades humanas, financieras, materiales, de infraestructura y de equipamiento.

Es necesario complementar y fortalecer la infraestructura, equipamiento y personal operativo para mejorar y hacer eficiente el manejo del Santuario Playa Mismaloya, la instrumentación de los programas y proyectos requeridos para este, así como lograr la eficiencia y eficacia para la conservación de las especies y ecosistemas que resguarda. De forma paralela, es necesario desarrollar mecanismos y estrategias para evaluar permanentemente el manejo y resultados que se generan para cumplir con los objetivos por los que se estableció.

Objetivos específicos

- Fortalecer y mejorar la administración y manejo del Santuario Playa Mismaloya a través de una gestión eficaz de las acciones operativas y de vinculación interinstitucional, para la conservación de las especies y ecosistemas contenidas en este.
- Contar con personal capacitado y en constante actualización para alcanzar los objetivos del Santuario Playa Mismaloya y garantizar su manejo de manera eficiente.





Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un Programa Operativo Anual aplicado para el cumplimiento de los objetivos.
- Contar en el mediano plazo con estructura operativa necesaria del Santuario Playa Mismaloya para su administración y manejo eficiente y eficaz.
- Implementar en el mediano plazo un sistema permanente de evaluación y monitoreo del manejo y gestión del Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar la capacitación para la administración de los recursos asignados al Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Fomentar la adquisición de materiales, equipo e infraestructura necesarios para la administración y operación del santuario.	P
Gestionar la capacitación del personal del Santuario Playa Mismaloya para mejorar el proceso de su administración.	P
Gestionar la capacitación técnica del personal del Santuario Playa Mismaloya para mejorar los mecanismos de su administración y del manejo de las especies prioritarias y ecosistemas que resguarda.	P
<i>Elaborar el Programa Operativo Anual del Santuario.</i>	
Realizar ejercicios internos de planeación para el manejo y evaluación sobre la gestión del Santuario Playa Mismaloya.	P
Elaborar y ejecutar el Programa Operativo Anual del Santuario Playa Mismaloya.	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 y su hábitat, así como brindar a los visitantes la orientación adecuada, se requiere de infraestructura para realizar actividades operativas acorde a los propósitos de conservación del Santuario Playa Mismaloya y con el presente programa de manejo. Del mismo modo, para el manejo y administración del santuario es necesario realizar periódicamente el mantenimiento de la infraestructura





y la implementación de señalización adecuada; esta permite sensibilizar a la población aledaña al santuario y con ello 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 Mismaloya.
- Gestionar la adquisición del equipo, infraestructura y los materiales para fortalecer el funcionamiento óptimo del manejo y administración de los recursos financieros, materiales y humanos para el cumplimiento de los objetivos del Santuario Playa Mismaloya.
- Establecer un sistema de señalización de carácter informativo, preventivo y restrictivo en los principales sitios de uso turístico, acceso y caminos.

Metas y resultados

- Contar con la infraestructura y equipamiento necesarios para una administración eficiente y eficaz del Santuario Playa Mismaloya.
- Instrumentar en el mediano plazo un sistema de señalización para el santuario y su zona de influencia.
- Diseñar e instalar en el mediano y largo plazos, un mecanismo de apoyo a la vigilancia del Santuario Playa Mismaloya a través de la instalación de casetas o torres de observación.
- Diseñar en el mediano plazo señalética de acuerdo con necesidades y requerimientos para el manejo del Santuario Playa Mismaloya, de conformidad con lineamientos institucionales.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la infraestructura y el equipamiento necesario para el manejo del Santuario.</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 Mismaloya.	C
Gestionar los recursos para la instalación de la infraestructura mínima necesaria para la gestión del Santuario Playa Mismaloya.	P
Instalar casetas de vigilancia y torres de observación que sean necesarias dentro del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	M
Apoyar a la Unidad Administrativa responsable en la actualización del inventario de los bienes muebles del santuario y gestionar su mantenimiento y sustitución.	P





Actividades* y acciones	Plazo
Identificar y promover mecanismos de financiamiento alternativos (convenios, acuerdos, donaciones en especies) para acciones de desarrollo y mantenimiento de infraestructura y señalización existente en el Santuario Playa Mismaloya.	P
Evaluar las condiciones de la infraestructura del Santuario y realizar labores de mantenimiento.	P
<i>Instalación de señalización.</i>	
Identificar las necesidades de señalización.	C
Elaborar, diseñar y colocar la señalización informativa y restrictiva en el Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia.	C
Delimitar el santuario a través de la colocación de mojoneras para su fácil identificación y ubicación.	C
Instalar y dar mantenimiento periódico a la señalización establecida y en su caso, renovación de esta.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.3 Componente de recursos humanos y profesionalización

El capital humano del Santuario Playa Mismaloya 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 Santuario 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, capacitado y fortalecido para cumplir con los objetivos de conservación del Santuario Playa Mismaloya.
- Identificar las necesidades específicas de capacitación que requiere el personal para el mejor desempeño de sus funciones.
- Promover la constante actualización de conocimientos técnicos y administrativos para una mejor gestión del Santuario Playa Mismaloya.

Metas y resultados esperados





- Contar en el mediano plazo con el personal necesario para desempeñar las diferentes actividades de manejo y administración del Santuario Playa Mismaloya.
- Elaborar en el mediano plazo un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el Santuario Playa Mismaloya.
- Evaluar permanentemente las capacidades técnicas, operativas y de conocimientos necesarios para lograr una administración eficiente del Santuario Playa Mismaloya.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Gestionar la contratación de recursos humanos necesarios para la administración del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Gestionar la contratación de personal técnico y administrativo necesario para atender las acciones de manejo y administración del Santuario.	M
Fomentar ante los gobiernos estatal y municipales, el apoyo para las acciones de protección y conservación de las especies que resguarda el Santuario Playa Mismaloya.	P
Realizar capacitaciones y ejercicios de integración de equipo y manejo de grupos.	P
<i>Fortalecer las capacidades del personal del Santuario Playa Mismaloya.</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal.	C
Fomentar la participación del personal del Santuario Playa Mismaloya en congresos, talleres y simposios relacionados con el manejo de ecosistemas insulares y marinos.	P
Gestionar la celebración de convenios de colaboración con instituciones de educación superior e investigación para acciones de capacitación dirigidas al personal adscrito al Santuario Playa Mismaloya para mejorar las acciones de manejo y administración.	M
Evaluar periódicamente el desempeño del personal y programar su capacitación.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con el artículo 3o., fracción XXXIX de la LGEEPA, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las ANP, que permite ordenar su territorio en función del grado de conservación y representatividad de sus ecosistemas, la vocación natural del terreno, de su uso actual y potencial, de conformidad con los objetivos dispuestos en la misma declaratoria. Asimismo, existe una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, 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 y 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 Mismaloya, se localiza en los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta en el estado de Jalisco y cuenta con una superficie de 810-66-72.98 ha. En el área se ubican once zonas de amortiguamiento con una superficie de 333-29-65.63 ha, y diez zonas núcleo con una superficie total de 477-37-07.35 ha. (Figura 31).

7.1 CRITERIOS DE ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

Para establecer la subzonificación del Santuario Playa Mismaloya, 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 tres especies de tortugas marinas que tienen presencia en el Santuario Playa Mismaloya: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*).
- Presencia de infraestructura en algunos polígonos de la zona de amortiguamiento con palapas de materiales propios de la zona.
- Actividades que se desarrollan en el Santuario Playa Mismaloya (actividades de turismo de bajo impacto, aprovechamiento no extractivo).
- Tipo de vegetación y estado de conservación (principalmente dunas costeras y manglar en buen estado de conservación).
- Sitios con algún grado de perturbación de los ecosistemas.
- Superficies que traslapan con Sitios Ramsar.
- Superficies con presencia de especies en alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- El Acuerdo de Destino por el que se destina a la CONANP la superficie de 893,170.382 m² de Zona Federal Marítimo Terrestre, así como las obras existentes en la misma, ubicada en Playa Mismaloya, localidad de Cruz de Loreto, municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, Estado de Jalisco, publicado el 24 de diciembre de 2022. (DOF, 2024).





En la Tabla 23 se presentan los criterios antes definidos que fueron utilizados para delimitar cada una de las zonas y subzonas:

Tabla 23. Criterios para la delimitación de la subzonificación del Santuario Playa Mismaloya.

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Zona Núcleo	
Uso Restringido	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 puedan realizar excepcionalmente actividades de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. En esta subzona 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. Esta subzona corresponde a los sitios donde se registra el mayor número del proceso de anidación de tortugas marinas, principalmente de la tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>); así como otras especies de tortugas marinas como la tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>) y la tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>) todas en alguna categoría de la NOM-059-SEMARNAT-2010. Además, cumplen con las condiciones adecuadas para la instalación de corrales de incubación, así como para la protección de nidos <i>in situ</i>.
Zona de Amortiguamiento	





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 visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se pueden llevar a cabo 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 del Santuario Playa Mismaloya. Esta subzona comprende sitios con menor concentración de anidación de las tres especies de tortugas marina. Se desarrollan actividades de playa, así como aquellos lugares con presencia de infraestructura para la recreación de visitantes. En esta subzona se localizan boca barras ubicadas a lo largo del Santuario, mismas que se mantienen cerradas en su mayoría y se abren de manera natural, y en algunos casos muy particulares se abren de manera manual o con maquinaria. Asimismo, se realizan actividades de turismo de bajo impacto ambiental y aprovechamiento no extractivo de tortugas marinas.

7.2 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 y 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, recorridos de campo en el polígono de incidencia del Santuario Playa Mismaloya y su zona de influencia, a fin de identificar los polígonos referentes a las zonas núcleo, que corresponden a los sitios más importantes de anidación de las tortugas marinas: tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*); asimismo, se ubicó la infraestructura en donde se llevan a cabo actividades de educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental, que incluye el área donde se





llevan a cabo los recorridos para monitoreo en las playas.

Mediante imágenes de satélite con el polígono del Santuario Playa Mismaloya y los recorridos de campo desarrollados el 22 y 23 de agosto de 2023, se realizó una caracterización y diagnóstico del Santuario, basándose en el análisis de los criterios ecológicos, se identificaron los sitios más importantes de anidación de las tortugas marinas, así como otros aspectos de uso, socioeconómicos, legales y operativos.

La delimitación de los polígonos que conforman la subzonificación se realizó con base en diversos insumos, primeramente, en función de lo previsto en el decreto del Santuario Playa Mismaloya, es decir a partir de la zonificación primaria; también se utilizó información recabada en campo de diferentes periodos de tiempo, elementos de referencia geográfica de diversos sitios dentro del Santuario, imágenes aéreas e imágenes Sentinel-2 y el Marco Geoestadístico 2022, edición de diciembre.

7.3 ZONAS, SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

La subzonificación tiene la finalidad de orientar las actividades, usos permitidos y no permitidos, de acuerdo con lo establecido en la legislación aplicable en materia de ANP de carácter federal, acorde con la categoría del área natural protegida, los objetivos de protección y la zonificación establecida. En este tenor, las subzonas establecidas para el manejo y administración del Santuario Playa Mismaloya son las siguientes (Tabla 24):

Zona núcleo:

1. **Subzona de Uso Restringido:** con una superficie de 477.370735 ha, comprendida en diez polígonos.

Zona de amortiguamiento:

2. **Subzona de Uso Público:** con una superficie de 333.296563 ha, conformada por once polígonos.

Tabla 24. Zonificación y subzonificación del Santuario Playa Mismaloya.

Zonificación	Subzona	Nombre	Superficie (ha)
Núcleo	Uso Restringido	Villa del Mar 1	37-94-22.12
		Villa del Mar 2	56-11-79.39
		Mismaloya Norte	82-62-14.95
		Mismaloya Sur	52-32-08.80





		La Gloria	49-21-07.90
		Majahuas Norte	53-09-33.97
		Majahuas Sur	32-71-02.13
		El Chiquihuite	9-29-38.16
		Chalacatepec Norte	25-59-67.32
		Chalacatepec Sur	78-46-32.61
		Subtotal	477-37-07.35
Amortiguamiento	Uso público	Punta Tehuamixtle	18-85-88.84
		La Boquita	5-53-16.74
		Punta Las Peñitas	60-72-57.00
		Boca Estero El Ermitaño	12-32-18.93
		Mariano Otero	12-32-61.29
		Boca Estero El Chorro	11-76-65.26
		Boca Estero Majahuas	9-22-16.01
		s/n	51-14-68.65
		Boca Xola-Paramán	113-03-80.37
		Faro de Chalacatepec	3-73-78.23
		Boca Río San Nicolás	34-62-14.31
		Subtotal	333-29-65.63
		Total	

Fuente: Elaboración propia con información del DOF, 2022a

ZONA NÚCLEO

SUBZONA DE USO RESTRINGIDO

En esta subzona se encuentra parte de los cinco sitios RAMSAR que traslapan con el Santuario Playa Mismaloya. En general sus playas tienen una amplitud que va de los 40 a 140 m, con poco declive. Se





puede encontrar de manera marginal vegetación halófitas, como pionera de dunas costeras y de la selva baja adyacente, zonas con vegetación halófitas. Son playas con mayor porcentaje de desove, principalmente de la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), y en menor proporción de la tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*), especies con categoría en peligro de extinción de acuerdo a la NOM-059-SEMARNAT-2010, por lo que constituyen el hábitat de hembras anidadoras, de incubación de huevos y nacimiento de crías, lo que lo hace un área prioritaria para la conservación, asimismo se pueden observar distintas especies de aves mamíferos pequeños y crustáceos como cangrejos.

Las tortugas marinas, son biológicamente importantes desde diferentes perspectivas, por su papel en los ecosistemas que habitan, transfieren nutrientes entre ellos, ya que al salir del mar para depositar sus huevos en la playa, trasladan energía del ecosistema marino al terrestre, de igual manera, al emerger las crías de sus nidos y dirigirse al mar, aportan 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 desorienten y en lugar de dirigirse al mar, se alejen de él, y mueran 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 alguna sobre las tortugas marinas.

Asimismo, 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, por lo tanto, no se puede llevar a cabo el aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.

Por otra parte, si bien se trata de playas, solo se permiten actividades turísticas de bajo impacto acordes al turismo de naturaleza, para preservar tanto a las tortugas marinas como a sus sitios de anidación, por consiguiente tampoco se pueden encender fogatas o realizar filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, realizar actividades cinegéticas, de explotación, captura y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres, generación de basura campamentos y el uso de lámparas o cualquier fuente de luz el cual se puede utilizar exclusivamente para actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente, siempre y cuando estén debidamente autorizadas, toda vez que las luces artificiales pueden producir efectos negativos en la vida silvestre, tales como desorientación.





Otra medida tendiente a la conservación de las tortugas marinas es la restricción de introducir especies exóticas, pues estas se convierten frecuentemente en depredadores que se aprovechan de los huevos y las crías. Entre los más comunes se encuentran perros y ratas, que llegan incluso a devorar a las grandes hembras que van a desovar.

Por otra parte, con la finalidad de proteger a las tortugas marinas para que puedan realizar la anidación y eclosión libremente, se prohíbe realizar disturbios asociados a la compactación de la arena como el tránsito de vehículos y ganado, salvo para actividades de investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia del Santuario Playa Mismaloya, ya que se expone a destruir los huevos a ser aplastados y en el caso de que la arena esté demasiado compactada, esta no permite a las tortugas excavar sus nidos. De igual manera no se permite la apertura de bancos de material, así como la extracción de arena del Santuario.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteren los ecosistemas y sus procesos presentes en el Santuario Playa Mismaloya, así como las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas y cauces hídricos, que afecten o alteren las arribaciones y anidaciones de tortugas marinas en el mismo, por lo que no se puede interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua. Igualmente, se buscan eliminar aquellas acciones que pudieran alterar procesos ecológicos que modifiquen patrones de producción y aprovechamiento por parte de poblaciones locales que centren la atención de sus necesidades en las especies de tortugas marinas, que afecten poblaciones, anidaciones y eclosiones.

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 Mismaloya. Para la realización de estas actividades se requiere contar con una autorización emitida por la DGVS de la SEMARNAT.

La Subzona de Uso Restringido está integrada por 10 polígonos que abarcan una superficie de 477.370735 ha, los cuales se describen a continuación:

Subzona de uso restringido Villa del Mar 1. Comprende una superficie de 37.942212 ha, ubicada frente a la localidad de Ipala. Está formada principalmente por franja arenosa, esta playa tiene una amplitud que va de 60 a 100 m, presenta también una boca barra que conecta al Estero La Boquita con el mar. La vegetación presente es de duna y matorral costero, respecto a la fauna corresponde a aves como el pato cucharón norteño (*Spatula clypeata*), el caracara quebrantahuesos centroamericano (*Caracara plancus cheriway*) o el charrán mínimo (*Sternula antillarum*), y crustáceos como el cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*). Con relación a la anidación de tortugas marinas en este polígono, no se cuenta con registros disponibles para determinar su abundancia.

El polígono cuenta con visitación turística, la cual es de bajo impacto, y es principalmente visitación local de las localidades aledañas.

Subzona de uso restringido Villa del Mar 2. Cuenta con una superficie de 56.117939 ha, ubicada al norte del Santuario Playa Mismaloya, está principalmente conformada por franja arenosa, en las inmediaciones del Rancho Pequeño Paraíso, hasta el acceso al paraje conocido como "Playa Chapis", posee una extensión de aproximadamente 4.8 km. En algunas secciones al sur de este polígono, la playa presenta bermas producto de la marea y el oleaje, así como zonas rocosas. La vegetación es de duna costera principalmente, donde pueden observarse ejemplares de golondrina tijereta (*Hirundo rustica*), chorlo tildío (*Charadrius vociferus*), chorlo de collar (*Anarhynchus collaris*), entre otros. Con





relación a la anidación de tortugas marinas en este polígono, no se cuenta con registros disponibles para determinar su abundancia. Esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura ni uso. En el extremo sur del polígono existe un acceso peatonal al sitio conocido como Playa Chapis, el cual coincide con una corriente intermitente sobre una pendiente.

Subzona de uso restringido Mismaloya Norte. Abarca una superficie de 82.621495 ha, está ubicada en la porción central del Santuario Playa Mismaloya, y es paralela al Estero Agua Dulce; tiene una extensión de 10 km. Este estero pertenece al sitio RAMSAR Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce - El Ermitaño, y se traslapa marginalmente en pequeñas porciones con este polígono. La playa de este polígono forma una franja entre el Estero Agua Dulce y otras lagunas costeras. Esta es una playa sin declive que presenta una amplitud promedio de 50 a 140 m. La vegetación es de duna costera y manglar principalmente donde se distribuyen especies de aves como *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni*, entre otras, las cuales están sujetas a protección especial de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como especies de manglar tales como *Laguncularia racemosa* y *Conocarpus erectus*. Esta playa corresponde a una de las de mayor nivel de desove de las tres especies de tortugas marinas presentes en el Santuario. Esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura, aunque es utilizada para fines turísticos para descanso, principalmente en sus extremos norte y sur, ya que el Estero Agua Dulce es una barrera natural que impide que existan accesos. En el extremo sur de este polígono se ubica el corral de incubación del CT Mismaloya, operado por la CONANP. En algunos sitios contiguos a este polígono, fuera del polígono del Santuario existen plantaciones agrícolas.

Subzona de uso restringido Mismaloya Sur. Abarca una superficie de 52.320880 ha, se ubica en la porción central del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 7.7 km, desde las inmediaciones del Estero El Ermitaño al norte, hasta las inmediaciones de la localidad Vicente Guerrero. En su porción norte comprende una franja arenosa entre el mar y el Estero El Ermitaño, y en el resto es contiguo a sitios salinos y matorral costero. Este polígono es importante para la anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*) principalmente; también es una de las zonas donde se han observado un mayor número de hembras sacrificadas. La playa posee una amplitud que va de 40 a 60 m donde puede observarse variedad de aves tales como *Ardea herodias*, *Egretta rufescens*, *Mycteria americana* y *Larus heermanni*, las cuales están sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como aguililla gris (*Buteo plagiatus*).

Subzona de uso restringido La Gloria. Abarca una superficie de 49.210790 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una porción de playa de 4.23 km, de longitud aproximada que se extiende desde las inmediaciones del Rancho Wisapol hasta el CT La Gloria, operado por la UdeG. Es una playa sin declive que limita con sitios salinos con vegetación halófila. Esta playa presenta mayor amplitud con respecto al resto de los polígonos de la subzona de uso restringido dado que tiene un frente entre 100 y 120 m. Este polígono es importante para la anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*) principalmente. Esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura turística, existe un acceso peatonal desde el CT La Gloria, y comprende el corral de incubación de este último. Pueden observarse caminos peatonales en las inmediaciones de





este polígono que son utilizados por personas locales para llegar a la playa, es en este mismo sitio donde se han observado caparazones de tortugas marinas que posiblemente han sido sacrificadas para el aprovechamiento de sus productos y subproductos. Tiene registros de gran variedad de aves como *Butorides virescens*, *Nyctanassa violacea*, *Nycticorax nycticorax*, *Pelecanus erythronhynchos*, *Sula nebouxii* y *Mycteria americana*, entre otras.

Subzona de uso restringido Majahuas Norte. Con una superficie de 53.093397 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 4.6 km, que se extiende desde las inmediaciones del Estero El Chorro hasta la porción central del Estero Majahuas. Esta playa comprende una franja entre el mar y el Estero Majahuas, el cual comprende el Sitio RAMSAR del mismo nombre, y que se traslapa marginalmente sobre el polígono del Santuario. Presenta una amplitud promedio de 70 a 150 m. Contiene vegetación de duna costera, matorral costero y manglar. Tiene registros de gran variedad de aves, tanto residentes como migratorias, destaca la presencia de *Himantopus mexicanus*, *Calidris mauri* y *Numenius americanus*; los manglares proporcionan sustratos adecuados para que las garzas y aves marinas puedan descansar como: *Ardea alba*, *Butorides virescens*, *Ardea ibis* y *Pelecanus occidentalis*; otros grupos de aves como los Anátidos y aves marinas utilizan el cuerpo de agua para alimentarse y descansar. El cuerpo de agua presente es sitio de reproducción y crecimiento de peces, por ejemplo, el sábalo (*Chanos chanos*) y la lisa (*Mugil setosus*). Respecto a la anidación de tortugas este polígono presenta anidaciones principalmente de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), estas son monitoreadas por la UdeG, a través de miembros del CT La Gloria.

Subzona de uso restringido Majahuas Sur. Abarca una superficie de 32.710213 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 3.9 km, que se extiende desde la Boca del Estero Majahuas al norte, hasta las inmediaciones del CT Majahuas en su extremo sur. Presenta vegetación de duna costera, matorral costero y manglar, destaca la presencia de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle blanco (*Laguncularia racemosa*). Entre otras especies presentes de fauna en este polígono destacan *Tigrisoma mexicanum*, *Ardea herodias*, *Mycteria americana*, *Larus heermanni* y *Sterna forsteri*, las cuales están sujetas a protección espacial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Respecto a la anidación de tortugas este polígono presenta anidaciones principalmente de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), estas son monitoreadas por la Sociedad Cooperativa Sociedad Pesquera Roca Negra. El estero es utilizado básicamente para el turismo de bajo impacto ambiental en ciertas temporadas del año. Las principales amenazas que se observan en su cercanía son la tala del manglar y la ampliación de las áreas de agricultura y ganadería.

Subzona de uso restringido El Chiquihuite. Abarca una superficie de 9.293816 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 1.19 km, presenta vegetación de duna y matorral costeros, pero está principalmente conformada por franja arenosa, se tiene el registro en este polígono de especies como *Pelecanus occidentalis*, *Mycteria americana*, *Fregata magnificens* y *Egretta thula*. Con respecto a la anidación de las tortugas marinas en este polígono se han observado anidaciones de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) y tortuga prieta (*Chelonia mydas*).





Subzona de uso restringido Chalacatepec Norte. Cuenta con una superficie de 25.596732 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una playa de 3 km. Esta playa tiene una anchura de 70 a 90 m y es contigua a sitios con vegetación de duna y matorral costeros, se pueden observar especies de fauna como *Tringa semipalmata*, *Caracara plancus*, *Actitis macularius*, *Fregata magnificens*, *Calidris alba*, *Tyrannus melancholicus* y *Pelecanus occidentalis*. El extremo norte de este polígono representa una de las zonas con mayor concentración de anidaciones de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*) en el santuario. En la zona aledaña a este santuario, existen superficies destinadas al cultivo de mango dentro del predio propiedad de la empresa Chala Mar, S. de R.L. de C.V. donde se desarrolla también el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”.

Subzona de uso restringido Chalacatepec Sur. Abarca una superficie de 78.463261 ha, se ubica en el extremo sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una playa amplia que se extiende de Punta Chalacatepec hacia el sur y mide aproximadamente 4.95 km, limita con sitios con vegetación halófila y registra la presencia de especies de fauna como *Falco sparverius*, *Buteo albonotatus*, *Numenius phaeopus*, *Cathartes aura*, *Tyrannus melancholicus*, *Egretta thula*, *Calidris alba*, *Pandion haliaetus*, *Mimus polyglottos*, *Circus cyaneus*, *Fregata magnificens* y *Larus heermanni*. Comprende una amplia playa arenosa sin declive ni duna costera bien desarrollada, sin embargo, cuenta con especies de duna y matorral costeros y es colindante con el predio propiedad de la empresa Chala Mar, S. de R.L. de C.V. donde se desarrolla el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”. Esta playa corresponde a una de las de mayor nivel de desove de las tres especies de tortugas marinas presentes en el Santuario: golfina (*Lepidochelys olivacea*), prieta (*Chelonia mydas*) y laúd (*Dermochelys coriacea*). Derivado de la cercanía de este polígono con el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”, debe mantenerse especial atención al desarrollo de dichas obras, a fin de que se eviten afectaciones en las especies silvestres presentes en este polígono.

Por las características anteriormente descritas, 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 Santuario Playa Mismaloya, en buen estado de conservación donde se busca mantener las condiciones actuales de los ecosistemas e incluso mejorarlas en los sitios que así lo requieran, en las que se puedan 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 permita la investigación científica no invasiva y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental y turismo de bajo impacto ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales, 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 segundo, décimo cuarto, décimo quinto, décimo sexto, décimo séptimo vigésimo segundo y vigésimo 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”, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la Subzona de Uso Restringido:





Subzona de Uso Restringido	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 2. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 3. Colecta científica de ejemplares de vida silvestre. 4. Colecta científica de especímenes de recursos biológicos forestales. 5. Construcción de instalaciones de apoyo exclusivamente para la investigación científica y el monitoreo del ambiente. 6. Control poblacional y de erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales. 7. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 8. 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. 9. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 10. Manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 11. Rehabilitación de boca barras, salvo en época de anidación, eclosión y liberación de crías. 12. Restauración de ecosistemas y reintroducción de especies nativas. 13. Tránsito de vehículos motorizados para la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia.	1. Actividades agrícolas y ganaderas. 2. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 4. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas. 5. Apertura de senderos, brechas y caminos o ampliación de los ya existentes. 6. Apertura o ampliación de boca barras. 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. 8. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales. 9. Cabalgatas. 10. Cambio de uso de suelo. 11. Campismo. 12. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito. 13. Construcción de obra pública o privada, salvo para los viveros o corrales de incubación para la protección de nidadas de tortugas marinas con base en la NOM-162-SEMARNAT-2012.





14. Turismo de bajo impacto ambiental que no implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales en los sitios destinados para tal fin. 15. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) exclusivamente con fines científicos y para el manejo del Santuario. 16. 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.	14. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 15. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres. 16. Encender fogatas. 17. Establecimiento de campamentos pesqueros. 18. Establecimiento de tiraderos de basura o desechos orgánicos. 19. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales. 20. Instalación de sombrillas, toldos, y cualquier otra estructura que pudiera destruir los nidos de tortuga marina. 21. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas y exóticas invasoras de la vida silvestre. 22. Introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar. 23. Introducir organismos genéticamente modificados. 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. 25. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden, así como extraer, poseer y comercializar dichas especies, sus huevos o productos. 26. Realizar actividades cinegéticas, de explotación, captura y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres.





	27. Realizar actividades comerciales (venta de alimentos y artesanías, entre otros). 28. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona y para la atención de emergencias o contingencias. 29. Usar explosivos. 30. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos. 31. Utilizar cualquier aparato de sonido que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de vida silvestre (en cualquier horario).

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

SUBZONA DE USO PÚBLICO

La Zona de Amortiguamiento está integrada por una subzona de Uso Público que a su vez está integrada por 11 polígonos que abarcan una superficie total de 333.296563 ha, distribuidos de norte a sur hacia lo largo de toda la extensión del Santuario Playa Mismaloya. Abarca los sitios en los que se mantiene la calidad e integridad del hábitat de anidación que pueden ser zonas con menor abundancia en anidación; asimismo son áreas donde se ubican boca barras y la zona usada por la población con actividad turística de bajo impacto; son sitios donde se registran especies de flora y fauna importantes para el hábitat.

La porción al norte del Santuario Playa Mismaloya con esta subzona, es una zona rocosa sin playas, donde solo se registra la presencia de aves marinas y crustáceos. Frente al poblado Tehuamixtle existe una playa arenosa en una pequeña bahía enclavada entre acantilados y con poco oleaje, por lo que es una playa con una menor dinámica que puede modificar su forma y dimensiones. Esta playa tiene una extensión aproximada de 290 m con una anchura promedio de 30 m y limita con el borde de acantilados y pendientes fuertes, sin presentar duna costera. Asimismo, esta zona incluye una porción de aproximadamente 1.4 km del extremo norte de una extensa playa que abarca desde las cercanías al poblado Villa del Mar hasta Punta Las Peñitas. La porción de esta playa que se ubica en esta zona tiene una profundidad promedio de 100 m; en su extremo norte colinda con escarpes de la Sierra y en su porción sur con una boca barra. Cabe señalar que esta playa, parcialmente dentro del Santuario Playa Mismaloya, ha sido modificada en uno de sus extremos por la construcción de una rampa de cemento para facilitar el remolque de embarcaciones y un pequeño mirador, así como la construcción de escalones para nivelar la playa y acondicionarla para el turismo. Las playas que se encuentran en la





porción centro sur y sur colindan con el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”, que pretende un desarrollo turístico habitacional con aproximadamente ocho mil cuartos y las consecuentes actividades de playa.

Algunas de estas playas presentan vegetación de duna y matorral costeros, y en su límite selva baja caducifolia en diferentes estados de conservación, huertos de mango, piña y palma de coco. Algunas secciones de playa no presentan declive, mientras que otras secciones presentan bermas (porción prácticamente horizontal de la playa que ha sido formada por sedimentos depositados por el oleaje). Algunas zonas rocosas se cubren total o parcialmente por efecto de las mareas, que forman pequeñas pozas, que son atractivas para las actividades de playa.

Asimismo, son playas utilizadas por personas que habitan en las localidades aledañas para realizar actividades de playa, eventos sociales o tradicionales como cabalgatas, con la consecuente problemática de los residuos sólidos que son dejados en playa después de cada evento. En algunas playas existe una infraestructura básica a base de palapas, que son utilizadas para la venta de alimentos o descanso, particularmente en días festivos o periodos vacacionales. Solamente en las localidades de Tehuamixtle y Villa del Mar, aledañas al santuario, existe infraestructura fija para el hospedaje y alimentación de los turistas, donde la infraestructura semifija como sombrillas y mesas invaden la Zona Federal Marítimo Terrestre.

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”, estableció en su artículo vigésimo diversas prohibiciones dentro de las zonas de amortiguamiento, encaminadas a la protección de los santuarios, sin embargo, a efectos de fortalecer la protección y el manejo de este santuario y de conformidad con la fracción XII del artículo antes citado, en correlación con el artículo 47 BIS de la LGEEPA, se incluyen las actividades permitidas y no permitidas de acuerdo a los elementos biológicos, físicos y socioeconómicos de la subzona:

En virtud de que en las subzonas de uso público puede darse mayor concentración de la actividad turística, el turismo de bajo impacto representa un ingreso a la economía de la población, principalmente en la zona de Tehuamixtle y la Boca del Estero Majahuas, donde se registra visitación de turistas. Las nidadas de tortugas marinas existentes en estas subzonas tienen mayor riesgo por diversas amenazas como afectación por el tránsito vehicular, la instalación de sombrillas para el sol, cabalgatas, la colocación de iluminación con fines diversos, y las fogatas. Estas actividades dañan o perjudican a las tortugas marinas y su entorno de anidación, ya sea por la compactación de la arena lo que provocará dificultades a las hembras para construir sus nidos o a los neonatos excavar y salir del nido, así como las huellas que quedan marcadas en la arena, son una trampa para los neonatos que caen dentro y algunos no pueden salir, o les lleva más tiempo llegar al mar, por lo que son presas fáciles de depredadores. La luz atrae a los neonatos desorientándolos, por lo que pueden morir calcinados en fogatas o por el sol lejos del mar, por lo que se debe tener cuidado con el tipo de iluminación para filmaciones y fotografías vespertinas y nocturnas. La colocación de sombras sobre nidos puede alterar





la temperatura de incubación, factor altamente relevante para el éxito de incubación y en la determinación sexual de los neonatos.

La apertura de bancos de material tiene una afectación directa y significativa sobre el sitio de anidación de las tortugas marinas por la alteración y modificación de las condiciones físicas necesarias para el proceso de incubación de huevos de tortugas marinas.

La superficie del Santuario Playa Mismaloya por ser de orden público y de interés social, se destina para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina que en él anidan y desovan (DOF, 2022a), por lo tanto, no se puede realizar ningún tipo de alteración que afecte el proceso ecológico de las especies de tortuga marina, específicamente la construcción de infraestructura permanente que provoque la desaparición de los sitios de anidación de tortugas marinas.

Muchos residuos sólidos representan un riesgo para la vida de las tortugas marinas en cualquier estado de desarrollo (atragantamiento, enmallados, ahogamientos, estrangulamientos, entre otros), por lo que se busca que el Santuario Playa Mismaloya permanezca lo más limpio posible para asegurar las anidaciones y eclosiones de las especies de tortugas ahí protegidas. Asimismo, los desechos líquidos representan un riesgo de envenenamiento y muerte para las tortugas marinas, por lo que se busca evitar cualquier contaminación que sea un riesgo potencial para las especies, los sitios de anidación y el medio en que desarrollan parte de su ciclo vital.

Se pretende eliminar aspectos o elementos que alteran los ecosistemas y sus procesos presentes en el Santuario Playa Mismaloya y que, a su vez, afecten o alteren las arribazones y anidaciones de tortugas marinas en este. Igualmente, se buscan eliminar aquellas acciones que pudieran alterar procesos ecológicos que modifiquen patrones de producción y aprovechamiento por parte de poblaciones locales que centren la atención de sus necesidades en las especies de tortugas marinas, que afecten poblaciones, anidaciones y eclosiones, por lo que no se pueden modificar de forma alguna flujos hídricos o cuerpos de agua.

Al ser un ANP se busca resguardar las condiciones ecológicas y genéticas sin alteraciones en su arreglo y comportamiento, que permita el desarrollo natural a largo plazo de las especies que ahí habitan; asimismo, evitar la posible combinación de especies que pudieran alterar hábitos de consumo y alimentación de especies existentes en el Santuario Playa Mismaloya y su existencia misma (aves playeras, pequeños mamíferos, entre otras). La introducción de ejemplares o poblaciones exóticas de vida silvestre podría ocasionar la pérdida de poblaciones naturales por competencia o por depredación. Adicionalmente y con fines de protección, conservación o saneamiento y con la autorización respectiva, se podrán utilizar organismos genéticamente modificados para esos fines, con la justificación correspondiente siempre y cuando no afecte otras poblaciones nativas.

Para evitar cualquier propagación de enfermedades o determinar causas de muerte, se pretende que exista un control por parte de los manejadores del Santuario Playa Mismaloya y de las autoridades correspondientes en la materia de los organismos silvestres varados.





La actividad de cacería causa alteraciones a los procesos naturales y ecológicos vinculados a los sitios de anidación de las especies de tortuga marina y otras especies.

Las playas son los sitios de anidación de las especies de tortugas marinas y para el caso del Santuario Playa Mismaloya, de las especies de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), tortuga prieta (*Chelonia mydas*) y tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) por lo tanto, se debe evitar la modificación, alteración e impacto en los sitios de anidación de estas especies, además de la tala de la vegetación, por lo que no se pueden abrir nuevas brechas o senderos, y solo se pueden realizar actividades de mantenimiento de estos, sin ensanchar el camino. La Subzona de Uso Público está integrada por 11 polígonos que abarcan una superficie de 333.296563 ha, cuya descripción y características se indican a continuación:

Subzona de Uso Público Punta Tehuamixtle. Abarca una superficie de 18.858884 ha, está ubicada en el extremo norte del Santuario Playa Mismaloya, abarca una longitud aproximada de 4.02 km, comprende los siguientes paisajes: un acantilado en punta Tehuamixtle, seguido de una playa arenosa frente al poblado del mismo nombre, seguido por otro acantilado y termina con parte de una playa de arena frente al poblado Villa del Mar. De igual manera, este polígono comprende una pequeña porción de un ramal de una boca barra correspondiente a la desembocadura del Río Ipala. Frente al poblado Tehuamixtle existe una playa arenosa en una pequeña Bahía enclavada entre acantilados y con poco oleaje, por lo que es una playa con una menor dinámica que puede modificar su forma y dimensiones. Esta playa tiene una extensión aproximada de 290 m con una amplitud promedio 30 m y limita con el borde de acantilados y pendientes fuertes, no presenta duna costera. Asimismo, este polígono incluye una porción de aproximadamente 1.4 km del extremo norte de una extensa playa que abarca desde las cercanías del poblado Villa del Mar hasta Punta Peñitas. La porción de esta playa que se ubica en este polígono tiene una profundidad promedio de 100 m, y en su extremo norte colinda con escarpes de la Sierra, y en su porción sur con una boca barra. Las porciones de los acantilados que comprende este polígono corresponden a rocas que se han desprendido de las paredes de los acantilados rocosos, así como porciones de estos últimos en sus porciones más cercanas al mar, por lo que cuentan con poca vegetación, la cual corresponde a individuos de selva baja caducifolia. La porción sur del polígono, comprende de forma irregular superficies de máximo 20 m de ancho de vegetación halófila y selva baja caducifolia. La anidación de tortugas marinas en este polígono es esporádica y aunque existió un CT operado de forma independiente a la CONANP, no se cuenta con registros históricos de las anidaciones en esta subzona. La fauna de este polígono corresponde a aves costeras y marinas como pelícanos, cormoranes, gaviotas y crustáceos como cangrejos.

Subzona de Uso Público Punta La Boquita. Cuenta con una superficie de 5.531674 ha, este polígono está ubicado al norte del Santuario Playa Mismaloya, en las inmediaciones de las localidades Peregrina de Gómez (La Boquita) y El Realito, y abarca una longitud aproximada de 650 m. La playa de este polígono forma en su mayor parte una franja entre el mar y zonas inundables contiguas al Estero La Boquita. Tiene una amplitud promedio de 30 a 80 m, y también comprende la desembocadura del Arroyo La Boquita, que se abre y cierra de acuerdo con la dinámica natural que forma una boca barra, por lo cual, origina zonas inundables permanentes, que en parte se encuentran dentro del santuario. Este polígono comprende superficies marginales de vegetación halófila y pionera de dunas costeras. Con





relación a la anidación de las tortugas marinas, debido a que corresponde en la desembocadura del Arroyo La Boquita, las anidaciones son menos abundantes. La fauna corresponde a aves costeras y marinas como pelícanos, cormoranes y gaviotas, y crustáceos como cangrejos. El extremo sur comprende parcialmente una palapa perteneciente a un predio colindante con el santuario, sin que exista otra infraestructura fija dentro de este.

Subzona de Uso Público Punta Las Peñitas. Abarca una superficie de 60.725700 ha, está ubicada en la porción centro norte del Santuario Playa Mismaloya, desde el paraje conocido como Playa Chapis al norte, hasta el inicio del Estero Agua Dulce, y tiene una extensión de 7.2 km. Esta es una playa de arena contigua a sitios salinos y a sitios con selva baja caducifolia. En algunas secciones, la playa de este polígono no presenta declive, mientras que en otras secciones presenta bermas (porción prácticamente horizontal de la playa que ha sido formada por sedimento depositado por el oleaje). Asimismo, esta playa contiene la punta conocida como Punta Peñitas que corresponde a una formación rocosa donde en algunas secciones se cubre total o parcialmente por efecto de las mareas, que forman pequeñas pozas y sitios que son hábitat para diversos moluscos y presentan gran cantidad de algas marinas. La sección norte de este polígono tiene acumulación de madera muerta. Esta playa tiene una anchura promedio de 40 a 190 m; comprende superficies marginales de vegetación halófila y pionera de dunas costeras. La fauna de este polígono corresponde a aves costeras y marinas como *Pelecanus occidentalis*, *Myiozetetes similis*, *Passerina leclancherii*, *Turdus rufopalliatu*s, *Thalasseus maximus*, *Vireo gilvus*, *Uropsila leucogastra*, *Quiscalus mexicanus*, *Tyrannus crassirostris*, *Cynanthus latirostris*, *Hirundo rustica*, así como los crustáceos cangrejo ermitaño del Pacífico (*Coenobita compressus*) y cangrejo cajo (*Cardisoma crassum*). Respecto a la abundancia de anidación de tortugas marinas, este polígono puede considerarse de baja densidad. Esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura, salvo en Punta Peñitas, donde existe una serie de enramadas y palapas, que traslapan parcialmente con el santuario, estas son utilizadas con fines turísticos y de descanso únicamente en épocas vacacionales.

Subzona de Uso Público Boca Estero El Ermitaño. Abarca una superficie de 12.321893 ha, este polígono se ubica en la porción central del Santuario Playa Mismaloya y comprende una porción de playa de 1.77 km, ubicada entre el mar y el Estero El Ermitaño, el cual pertenece al sitio RAMSAR Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce - El Ermitaño, traslapándose marginalmente. Esta es una playa sin declive con una anchura promedio de 50 y 90 m y comprende la boca del Estero El Ermitaño, que corresponde también a la desembocadura del Río María García, la cual se abre y cierra de acuerdo con la dinámica natural que forma una boca barra. Este polígono no cuenta con vegetación y la playa contiene una menor densidad de anidación de tortugas marinas debido a que corresponde a una zona inundable que de forma intermitente se abre para conectar el estero con el mar. Sin embargo, también hay reportes de nidos de las especies golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*). Esta playa es utilizada para fines turísticos de descanso. En su extremo norte quedan los restos de los cimientos de la infraestructura construida por el INP, ahora IMIPAS, a través del Programa Nacional de Investigación de Tortugas Marinas en proyectos experimentales para la protección de tortugas marinas entre 1960 y 1970.





Subzona de Uso Público Mariano Otero. Cuenta con una superficie de 12.326129 ha, este polígono se ubica en la porción centro - sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 1.2 km, en las inmediaciones del Rancho Wuisapol, se trata de una playa sin declive que limita con sitios salinos con vegetación halófila. Esta playa tiene una amplitud promedio de 80 a 100 m. Este polígono contiene vegetación de duna y matorral costeros. Esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura turística, y existe un acceso peatonal desde el Rancho Wuisapol.

Subzona de Uso Público Boca Estero El Chorro. Con una superficie de 11.766526 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una playa de 1.1 km que se extiende desde las inmediaciones del CT La Gloria al norte, y hacia el sur de forma paralela al Estero El Chorro. Esta playa comprende una franja entre el mar y el Estero El Chorro, el cual comprende el Sitio RAMSAR del mismo nombre, el cual se traslapa marginalmente con el santuario. Esta playa tiene una anchura promedio de 100 m y tiene berma. Este polígono contiene vegetación de matorral costero y una porción de manglar. En el extremo norte de esta playa existe una serie de enramadas y palapas, marginalmente dentro del Santuario Playa Mismaloya, que son utilizadas con fines turísticos y de descanso únicamente en épocas vacacionales, donde existe concentración de basura.

Asimismo, esta playa contiene una menor densidad de anidación de tortugas marinas debido a que corresponde a una zona inundable intermitente que abre para conectar el estero con el mar. Sin embargo, también hay reportes de nidos de las especies golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*).

Subzona de Uso Público Boca Estero Majahuas. Abarca una superficie de 9.221601 ha, este polígono se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una playa de 1.4 km, que se extiende sobre la boca del Estero Majahuas. Esta playa tiene una anchura promedio de 70 a 150 m y contiene una franja entre el mar y el Estero Majahuas, el cual comprende el Sitio RAMSAR del mismo nombre, y se traslapa marginalmente con el santuario. Este polígono contiene vegetación de duna costera. Con relación a la presencia de tortugas marinas, debido a que este polígono corresponde a una zona inundable que de forma intermitente se abre para conectar el estero con el mar, presenta una menor densidad de anidaciones, sin embargo, también hay reportes de nidos ocasionales de las especies golfina (*Lepidochelys olivacea*) y prieta (*Chelonia mydas*). Cabe señalar que esta playa no presenta ningún tipo de infraestructura.

Subzona de Uso Público s/n. Abarca una superficie de 51.146865 ha, este polígono se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una longitud de playa de 3.7 km. Esta playa es contigua a sitios con vegetación de duna y matorral costeros, así como una porción de manglar. La fauna corresponde a aves costeras y marinas como pelícanos, cormoranes y gaviotas, y crustáceos como cangrejos. No existe infraestructura en esta playa.

Subzona de Uso Público Boca Xola-Paramán. Con una superficie de 113.038037 ha, se ubica en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya y comprende una playa de 10.08 km. Esta playa comprende en su extremo norte una porción de costa con acantilados y zonas rocosas, y posteriormente una playa arenosa con una amplitud promedio de 40 a 110 m. Asimismo, comprende la boca barra de la Laguna





Xola-Paramán, la cual se abre y cierra de acuerdo con la dinámica natural. Cabe señalar que esta laguna está considerada como sitio RAMSAR del mismo nombre, contiene vegetación de duna y matorral costeros. La fauna de este polígono corresponde a aves costeras y marinas como Caracara (*plancus cheriway*) y la raya redonda común (*Urobatris halleri*) asimismo se tiene el reciente registro de la presencia de guacamaya verde (*Ara militaris*). Este polígono limita con el predio propiedad de empresa Chala Mar, S. de R.L. de C.V. donde se desarrolla el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”, dentro de su polígono se identifica un camino para el paso peatonal y de vehículos para el desarrollo de actividades de conservación y monitoreo.

Subzona de Uso Público Faro de Chalacatepec. Abarca una superficie de 3.737823 ha, ubicada en la porción sur del Santuario Playa Mismaloya, comprende una longitud menor a 1 km, presenta costa rocosa y playa arenosa. En este polígono existe vegetación de duna y matorral costeros, registra anidaciones principalmente de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*). La fauna de este polígono corresponde a aves costeras y marinas. De igual manera se identifica un camino para el paso peatonal y de vehículos para el desarrollo de actividades de conservación y monitoreo.

Subzona de Uso Público Boca Rio San Nicolás. Con una superficie de 34.621431 ha, se ubica al extremo sur del Santuario Playa Mismaloya, comprende una extensión aproximada de 2.5 km. y finaliza en el límite sur del polígono del santuario, en Punta Quémaro, marginalmente dentro del santuario, que corresponde a una pequeña elevación con una altura de 50 m s. n. m. que forma un pequeño acantilado. En su extremo sur, es paralelo a la Laguna Chalacatepec, que pertenece al sitio RAMSAR del mismo nombre, y que se traslapa marginalmente en pequeñas porciones del santuario. Asimismo, comprende la desembocadura del Río San Nicolás, la cual se abre y cierra de acuerdo con la dinámica natural que forma una boca barra, razón por la cual las anidaciones de tortugas marinas son esporádicas en este polígono. Este polígono comprende una amplia playa arenosa sin declive ni duna costera bien desarrollada, y en algunos sitios presenta acumulación de madera muerta. De igual manera es colindante con el predio propiedad de la empresa Chala Mar, S. de R.L. de C.V. donde se desarrolla el Proyecto Turístico “Desarrollo Vistas”. Esta playa conforma una franja entre el mar y la Laguna Chalacatepec.

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 del Santuario Playa Mismaloya que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas; y en donde se puede llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo del santuario, y en correlación con lo previsto por los artículos cuarto, décimo primero, décimo segundo, décimo cuarto, décimo octavo, décimo noveno, vigésimo, vigésimo primero, vigésimo segundo y vigésimo 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”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, se determinan las siguientes actividades permitidas y no permitidas para la subzona de Uso Público:

Subzona de Uso Público	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Actividades con organismos genéticamente modificados exclusivamente para fines de biorremediación. 2. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. 3. Atención de varamientos de ejemplares vivos o muertos y manejo de restos orgánicos procedentes de ejemplares varados muertos. 4. Campismo exceptuando la franja arenosa, boca barras y las zonas de anidación. 5. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre. 6. Colecta científica de recursos biológicos forestales. 7. Construcción y mantenimiento de infraestructura de apoyo a las actividades de investigación científica, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas. 8. Control, manejo y erradicación de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales a la flora y fauna silvestre. 9. Educación ambiental que no implique la extracción o traslado de especímenes. 10. Establecimiento de campamentos pesqueros sin estructura fija y; únicamente fuera de temporada	1. 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. 2. Alimentar, capturar, remover, extraer o manipular vida silvestre, salvo para colecta científica y monitoreo ambiental. 3. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de anidación, alimentación, refugio y reproducción de la vida silvestre. 4. Apertura de bancos de material, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas costeras. 5. Apertura de nuevos senderos, brechas o caminos. 6. Apertura o ampliación de boca barras durante la temporada y el proceso de anidación (desove, eclosión, emergencia y liberación de crías). 7. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, con fines distintos a la investigación, monitoreo, y colecta científica. 8. 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. 9. Aterrizaje de vehículos aéreos, salvo para la atención a emergencias o contingencias ambientales.





reproductiva de tortugas marinas (marzo a diciembre). 11. Eventos socioculturales, deportivos y de educación y sensibilización ambiental relacionados con la conservación de tortugas marinas y recursos naturales de la región, que no impliquen el desarrollo e instalación de infraestructura equipamiento, mobiliario, permanente o temporal en la zona federal marítimo terrestre. 12. Filmaciones (sin luz o con luz ámbar o roja), actividades de fotografías (sin flash), la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos. 13. Instalación de señalización provisional con autorización de la Dirección del santuario. 14. Instalación de sombrillas y toldos para turismo de bajo impacto ambiental, siempre y cuando sea fuera de los meses pico de la temporada de anidación de las tortugas marinas (agosto a enero). 15. Investigación científica y monitoreo del ambiente. 16. Mantenimiento de senderos, brechas o caminos sin que implique su ampliación. 17. Rehabilitación de cuerpos de agua, incluyendo la apertura de boca barras, salvo en los meses pico de anidación de las tortugas marinas (agosto a enero). 18. Turismo de bajo impacto ambiental sin que implique modificaciones de las características o condiciones naturales originales en los sitios destinados para tal fin. 19. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines de manejo para el santuario. 20. Uso de maquinaria especializada para fines de manejo y disposición	10. Cabalgatas. 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. 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. 13. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas. 14. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres. 15. Encender fogatas. 16. Establecimiento de tiraderos de basura o desechos orgánicos. 17. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua. 18. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas y exóticas invasoras de la vida silvestre. 19. Introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar. 20. Introducir organismos genéticamente modificados, salvo con fines de biorremediación. 21. Manipular cualquier organismo de vida silvestre varado vivo o muerto, a excepción del personal especializado y autorizado para el manejo. 22. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cuencas hidrológicas, cauces naturales de corrientes, manantiales, riberas y vasos existentes, así como interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua, salvo para rehabilitación de cuerpos de agua. 23. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos o productos.





final de los varamientos de mamíferos marinos muertos y otros organismos silvestres de grandes dimensiones o en grandes cantidades. 21. Uso de vehículos motorizados de apoyo para actividades de investigación, monitoreo, manejo, inspección, y vigilancia y atención de emergencias y contingencias ambientales del santuario. 22. Varamiento de embarcaciones menores, exclusivamente en sitios que no representan obstáculos para el desove de tortugas marinas y señalados por la Dirección, salvo en casos de seguridad y contingencia ambiental. 23. Venta de alimentos y artesanías.	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. 25. Usar explosivos. 26. Uso de drones (aparatos de vuelo autónomo) con fines comerciales o recreativos.



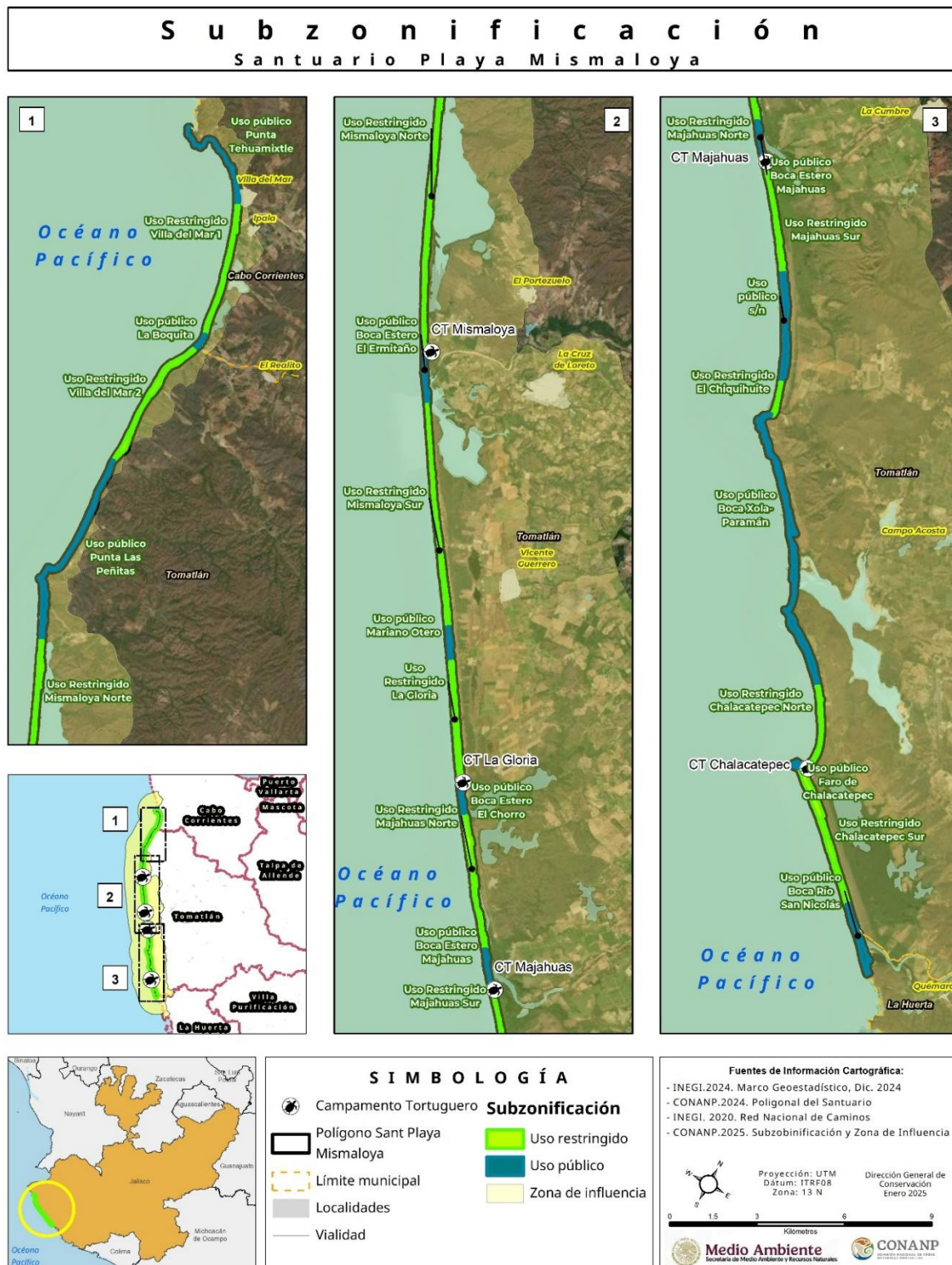


Figura 31. Subzonificación del Santuario Playa Mismaloya.



ZONA DE INFLUENCIA

De conformidad con lo señalado en 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 Mismaloya está constituida por la superficie aledaña a su poligonal, que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con este. Aunado a lo anterior, el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, prevé en su artículo quinto que la SEMARNAT debe llevar a cabo las medidas necesarias para que en la zona de influencia de los santuarios que se delimitan en el artículo primero del decreto, no se deterioren las condiciones ecológicas; asimismo, el artículo vigésimo quinto refiere que la CONANP delimitará en el programa de manejo la zona de influencia, con el propósito de generar nuevos patrones de desarrollo regionales acordes con la declaratoria y promover que las autoridades que regulen o autoricen el desarrollo de actividades en dichas zonas, consideren la congruencia entre estas y la categoría de manejo asignada al Santuario Playa Mismaloya.

Para el Santuario Playa Mismaloya la zona de influencia consta de 111,844.785012 ha, integrada por dos polígonos, uno terrestre de 412,35.007046 ha y un polígono marino de 70,609.777966 ha. (Figura 32)

El polígono terrestre se encuentra dentro de 3 municipios: en la parte extrema al norte, 1,993.125578 ha corresponden al municipio de Cabo Corrientes; en la parte extrema al sur, 2,512.107202 ha corresponden al municipio de La Huerta. Las 36,729.774266 ha restantes corresponden al municipio de Tomatlán, este último que cuenta con una mayor superficie dentro de la zona de influencia. En la porción terrestre de la zona de influencia se emplazan 11 localidades de ámbito rural y 2 de ámbito urbano (Tabla 25) (según el conjunto vectorial de localidades (polígono) del marco geoestadístico versión diciembre 2023 (INEGI, 2023).

Tabla 25. Localidades ubicadas en la porción terrestre de la zona de influencia del Santuario Playa Mismaloya.

Localidad	Ámbito
Maito	Rural
Ipala	Rural
Villa del Mar	Rural
Quémaro	Rural
Vicente Guerrero (Las Lomas Coloradas)	Rural
Valle de Majahuas (El Poblado)	Rural
La Cruz de Loreto	Rural
El Portezuelo	Rural
La Gloria	Rural





Localidad	Ámbito
La Cumbre	Rural
Higuera Blanca	Rural
Campo Acosta	Urbana
José María Morelos	Urbana

Fuente: Elaboración propia con información de INEGI, 2023

En el polígono de la zona de influencia convergen 18 núcleos agrarios (Tabla 26) que corresponden a cinco ejidos del municipio de Cabos Corrientes, un ejido en el municipio de La Huerta y doce núcleos agrarios para el municipio de Tomatlán (RAN, 2023).

Tabla 26. Núcleos agrarios ubicados en la zona de influencia del Santuario Playa Mismaloya.

Núcleo agrario	Municipio	Tipo
José María Morelos	Cabo Corrientes	Ejido
Vista Hermosa	Cabo Corrientes	Ejido
Villa Del Mar N C P	Cabo Corrientes	Ejido
Los Naranjitos N C P	Cabo Corrientes	Ejido
Ipala N C P	Cabo Corrientes	Ejido
La Fortuna	La Huerta	Ejido
Cruz De Loreto	Tomatlán	Ejido
Peregrina N C P	Tomatlán	Ejido
El Portezuelo	Tomatlán	Ejido
Pino Suarez	Tomatlán	Ejido
La Gloria	Tomatlán	Ejido
San Carlos N C P	Tomatlán	Ejido
Plan De Ayala	Tomatlán	Ejido
NCPE Vicente Guerrero y sus Anexos Ignacio L. Vallarta y Héroes de la Revolución	Tomatlán	Ejido
Tomatlán	Tomatlán	Comunidad
Nahuapan, N.C.P.E.	Tomatlán	Ejido
José María Morelos	Tomatlán	Ejido
Santiago	Tomatlán	Ejido

Fuente: Elaboración propia con información de RAN, 2023

La zona de influencia de la porción marina corresponde a un polígono de 70,609.777966 ha, el cual consiste en una distancia de 4 millas náuticas dentro del Océano Pacífico, basado en lo que lo que establece el artículo octavo del “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares





en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”.

En este polígono se desarrollan actividades agropecuarias que tienen un impacto directo sobre las playas de anidación, pues estas actividades impactan a través del arrastre de materiales sólidos que después se depositan en las playas, así como de agroquímicos que puedan tener un impacto sobre los procesos de desarrollo embrionario. Los cultivos más destacados son los de mango, piña, plátano y chile verde. También colindan zonas de pastizales para ganado. En esta zona se encuentran las sociedades de producción pesquera que extraen sus productos de manera intensiva de esteros y lagunas costeras aledañas al Santuario Playa Mismaloya, y en menor escala en la línea de playa o en mar abierto, actividades que tienen impactos directos en las tortugas marinas por anzuelos y redes fantasmas, por lo que es necesario impulsar con los diferentes órdenes de gobierno, instituciones y los grupos de productores, esquemas productivos de bajo impacto ambiental.

Otro de los criterios de mayor relevancia para la definición de la zona de influencia es mantener la continuidad de los ecosistemas marino - costeros, como las playas arenosas y la vegetación de duna costera, ya que son vitales para la preservación de las tortugas marinas que anidan en sus playas y de otras especies de vida silvestre. Si bien en la región se cuenta con cuatro Santuarios: Playa Mismaloya, Playa Teopa, Playa Cuitzmala y Playa El Tecuán, que tienen como objetivo contribuir a la protección y recuperación de distintas especies de tortugas, existen superficies en la región que no se encuentran bajo la protección de algún instrumento de conservación y que requieren de acciones y estrategias de conservación y protección, que sean implementadas de la mano de las personas de las localidades y comunidades asentadas en la región.

Con ello, se busca contribuir e incidir en el mantenimiento de un corredor biológico de ecosistemas con hábitats idóneos para la anidación de las tortugas marinas, que tome en consideración que estas pueden regresar a las playas en las que eclosionaron, o en áreas muy cercanas a ellas, aún después de haber transcurrido varias décadas en el mar abierto y en diversos ambientes localizados a miles de kilómetros de su playa de origen, este fenómeno es conocido como “filopatría” (Frazier, 1999).

Asimismo, dentro de esta zona continúa el aprovechamiento de tortugas marinas, así como de sus partes o derivados por prácticas culturales que son necesarias cambiar a través de procesos de sensibilización y de educación ambiental.

Por otro lado, en esa zona existe una fuerte presión al desarrollo inmobiliario y los servicios turísticos de alto impacto. En este sentido, deben impulsarse prácticas sustentables tanto de los turistas, como para los servicios asociados a dichas actividades.



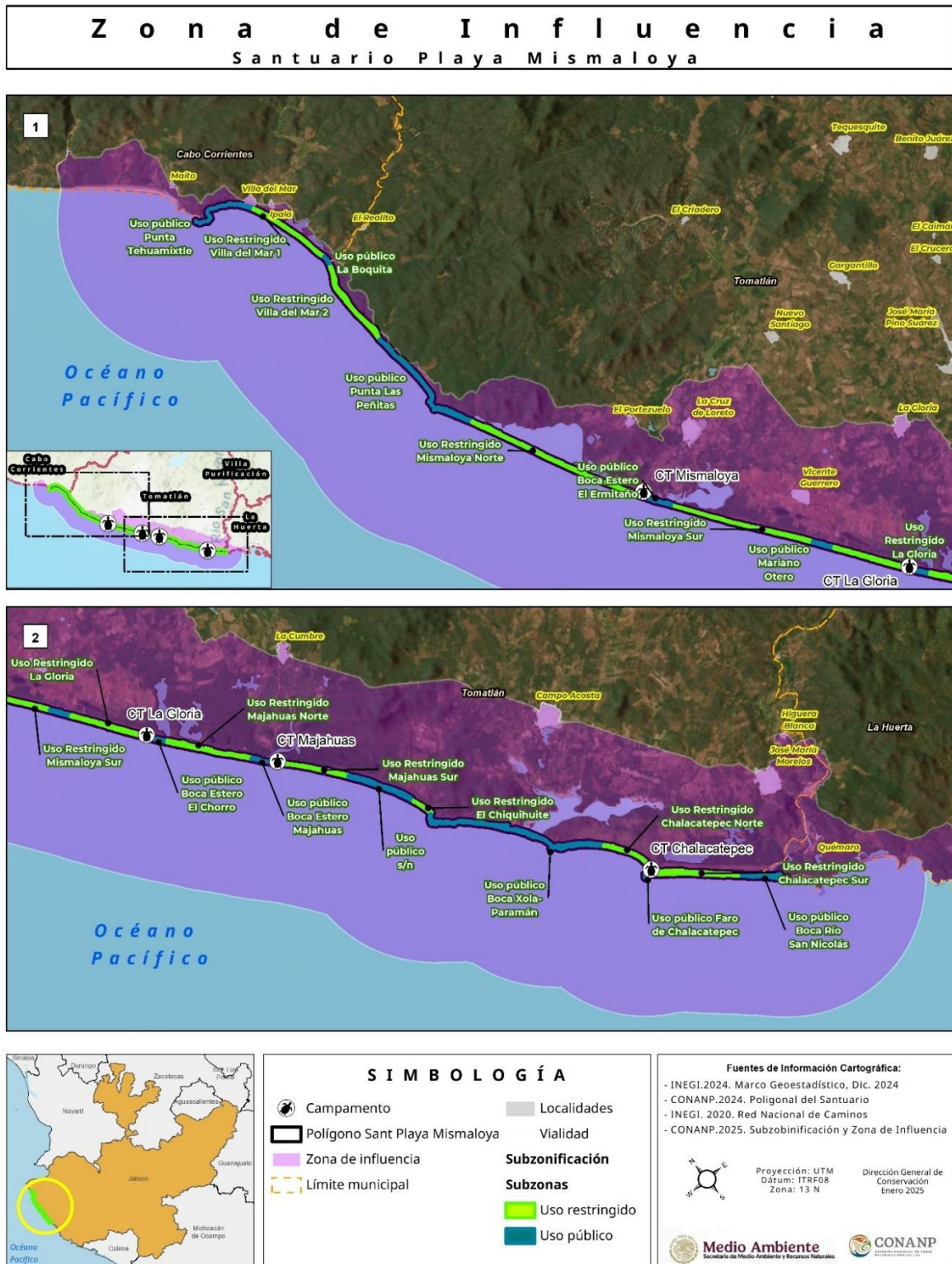


Figura 32. Zona de influencia del Santuario Playa Mismaloya



8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

El programa de manejo del Santuario Playa Mismaloya 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 el respeto a ese derecho fundamental. Este artículo constitucional establece que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 27, párrafo tercero 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 el artículo 27 el que, desde 1917, constituye el fundamento para la conservación de los recursos naturales como un interés superior de la Nación que debe prevalecer sobre cualquier interés particular en contrario, pues establece el derecho de la Nación de regular, con fines de conservación, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación.

Las ANP constituyen una modalidad de regulación del Estado establecida por el Congreso de la Unión a través de la LGEEPA para regular la conservación de los recursos naturales, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En el caso de las ANP, la Federación detenta una competencia exclusiva para su establecimiento, regulación, administración y vigilancia. Lo anterior ha sido confirmado por la Suprema Corte de Justicia de la Nación al resolver la Controversia Constitucional 72/2008 mediante sentencia publicada el 18 de julio de 2011 en el DOF.

Junto con el derecho y correlativo deber de las autoridades de los tres órdenes de gobierno de conservar los recursos naturales y establecer las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico, la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, establece, en el citado artículo 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. Asimismo, el 16 de octubre de 2007, en la resolución de la controversia constitucional 95/2004, promovida el 18 de octubre de 2004, cuya ubicación es I.4o. A.569. Semanario Judicial de la Federación y su Gaceta XXV, marzo de 2007, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación se pronunció en el sentido de que, más allá del derecho subjetivo reconocido por la propia Constitución, el referido artículo 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 fundamental⁷.

En este sentido, las Reglas Administrativas incluidas en este programa de manejo constituyen el mecanismo a través del cual se da cumplimiento al deber de tutela de los derechos humanos reconocidos en los instrumentos internacionales y que, en términos del artículo 1o., párrafo tercero de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales. Es así como la regulación del Santuario Playa Mismaloya 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, como son los siguientes instrumentos, aplicables a la protección del santuario:

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 relación con la vinculación 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.

⁷ 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





Asimismo, el programa de manejo y sus presentes Reglas conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible Administrativas, refiere a las medidas de conservación in situ, previstas en el artículo 8 del Convenio, 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, así como otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas;
- Establecerá o mantendrá medios para regular, administrar o controlar los riesgos derivados de la utilización y la liberación de organismos vivos modificados como resultado de la biotecnología que probablemente tengan repercusiones ambientales adversas que puedan afectar a la conservación y a la utilización sostenible de la diversidad biológica, así como los riesgos para la salud humana;
- Impedirá que se introduzcan, controlará o erradicará las especies exóticas que amenacen a ecosistemas, hábitats o especies, y
- Procurará establecer las condiciones necesarias para armonizar las utilidades actuales con la conservación de la diversidad biológica y la utilización sostenible de sus componentes.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de GEI en la atmósfera a un nivel que impida interferencias antropogénicas peligrosas en el sistema climático. Ese nivel debería lograrse en





un plazo suficiente para permitir que los ecosistemas se adapten naturalmente al cambio climático, asegurar que la producción de alimentos no se vea amenazada y permitir que el desarrollo económico prosiga de manera sostenible (artículo 2).

Las ANP contribuyen a alcanzar el objetivo de la Convención, protege 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 GEI, 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 Mismaloya 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, que disminuyen 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 el programa de manejo para la conservación de este santuario.

Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas. Tiene como objetivo promover la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y del hábitat de los cuales dependen, basándose en los datos científicos más precisos posibles y que consideran las características ambientales, socioeconómicas y culturales de las Partes. El programa de manejo coadyuva en el debido cumplimiento de diversos aspectos importantes del texto de la Convención, como lo son:

Artículo IV, Medidas:

1. Cada Parte tomará las medidas apropiadas y necesarias, de conformidad con el derecho internacional y sobre la base de los datos científicos más fidedignos disponibles, para la protección, conservación y recuperación de las poblaciones de tortugas marinas y de sus hábitats:

a. En su territorio terrestre y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, comprendidos en el área de la Convención, y

b. Sin perjuicio de lo dispuesto en el artículo III de la Convención, en áreas de alta mar, con respecto a las embarcaciones autorizadas a enarbolar su pabellón.

2. Tales medidas comprenderán:





- a. La prohibición de la captura, retención o muerte intencionales de las tortugas marinas, así como del comercio doméstico de las mismas, de sus huevos, partes o productos;*
- b. El cumplimiento de las obligaciones establecidas en la CITES en lo relativo a tortugas marinas, sus huevos, partes o productos;*
- c. En la medida de lo posible, la restricción de las actividades humanas que puedan afectar gravemente a las tortugas marinas, sobre todo durante los periodos de reproducción, incubación y migración, y*
- d. La protección, conservación y, según proceda, la restauración del hábitat y de los lugares de desove de las tortugas marinas, así como el establecimiento de las limitaciones que sean necesarias en cuanto a la utilización de esas zonas mediante, entre otras cosas, la designación de áreas protegidas, tal como está previsto en el Anexo II.*





Anexo II Protección y Conservación de los Hábitats de las Tortugas Marinas

“Cada Parte considerará y, de ser necesario, podrá adoptar, de acuerdo a sus leyes, reglamentos, políticas, planes y programas, medidas para proteger y conservar dentro de sus territorios y en las áreas marítimas respecto a las cuales ejerce soberanía, derechos de soberanía o jurisdicción, los hábitats de las tortugas marinas, tales como:

- 1. Requerir estudios de impacto ambiental de las actividades relativas a desarrollos costeros y marinos que pueden afectar los hábitats de las tortugas marinas, incluyendo: dragado de canales y estuarios; construcción de muros de contención, muelles y marinas; extracción de materiales; instalaciones acuícolas; establecimiento de instalaciones industriales; utilización de arrecifes; depósitos de materiales de dragados y de desechos, así como otras actividades relacionadas.*
- 2. Ordenar y, de ser necesario, regular el uso de las playas y de las dunas costeras respecto a la localización y características de edificaciones, al uso de iluminación artificial y al tránsito de vehículos en áreas de anidación, y*
- 3. Establecer áreas protegidas y otras medidas para regular el uso de áreas de anidación o distribución frecuente de tortugas marinas, incluidas las vedas permanentes o temporales, adecuación de las artes de pesca y, en la medida de lo posible, restricciones al tránsito de embarcaciones.”*

Al identificarse diferentes especies de tortugas marinas en este santuario, 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", 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 numeral 6 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

Del mismo modo, el artículo 55 de la LGEEPA establece que:

“Los santuarios son aquellas áreas que se establecen en zonas caracterizadas por una considerable riqueza de flora o fauna, o por la presencia de especies, subespecies o hábitat de distribución restringida. Dichas áreas abarcarán cañadas, vegas, relictos, grutas, cavernas, cenotes, caletas, u otras unidades topográficas o geográficas que requieran ser preservadas o protegidas.

En los santuarios sólo se permitirán actividades de investigación, recreación y educación ambiental, compatibles con la naturaleza y características del área.

Las actividades de aprovechamiento no extractivo quedan restringidas a los programas de manejo, y normas oficiales mexicanas emitidas por la Secretaría.”

Por lo anterior, conforme al segundo párrafo del artículo 44 de la propia LGEEPA, las personas propietarias, poseedoras o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las ANP, deben 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 santuario.

En virtud de lo anterior resulta aplicable en primer término, el artículo 47 BIS de la LGEEPA, en tanto que ordena que la división y subdivisión que se realice dentro de un ANP debe permitir la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico. Así como del artículo 75 del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, en tanto que contempla que las Reglas Administrativas deben 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 delimitan la forma en que se deben llevar a cabo las actividades productivas señaladas en el párrafo anterior, de tal forma que se propicie la recuperación de aquellos ecosistemas que presentan algún tipo de alteración.

Reconocer la necesidad de uso y conservación a largo plazo de aquellos ecosistemas en donde, por sus características biológicas y los servicios ambientales que ofrecen, el presente programa de manejo determina las actividades permitidas, las cuales son las señaladas en los párrafos que anteceden, las Reglas Administrativas establecen previsiones que permiten que las actividades productivas se





efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, en los cuales el uso y manejo de los recursos naturales renovables no propicie, en el largo plazo, alteraciones significativas en los ecosistemas además de que se generen beneficios preferentemente para las personas que habitan en las localidades aledañas.

Por lo anterior y con fundamento en los ordenamientos jurídicos invocados en los párrafos precedentes y de conformidad con el artículo 66, fracción VII, de la LGEEPA que dispone que el programa de manejo de las áreas naturales protegidas debe contener las reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en un ANP, es por lo que a continuación se determinan dichas Reglas Administrativas al tenor de las consideraciones técnicas siguientes:

En términos de lo descrito en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación, del presente programa de manejo, el Santuario Playa Mismaloya constituye la zona de reproducción más importante de tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), para el estado de Jalisco; además es sitio de anidación de especies como tortuga prieta (*Chelonia mydas*), tortuga laúd (*Dermochelys coriacea*) y muy esporádicamente tortuga de carey (*Eretmochelys imbricata*). Por esta razón, las presentes reglas establecen las directrices a las que se debe sujetar el aprovechamiento no extractivo, el turismo de bajo impacto ambiental, la investigación científica, el monitoreo del ambiente y las actividades de educación ambiental.

Dado que el Santuario Playa Mismaloya posee una gran importancia biológica y a fin de preservar su riqueza natural, es necesario regular que las actividades de introducción o repoblación de vida silvestre que se realicen con especies nativas del área. La introducción de especies exóticas genera desequilibrios en los ecosistemas y puede provocar la pérdida de especies, entre ellas aquellas consideradas en riesgo, debido al efecto de las especies introducidas y la sustitución de nichos ecológicos. Como consecuencia, queda prohibida la introducción de especies exóticas invasoras dentro del santuario.

Las presentes Reglas Administrativas establecen una serie de disposiciones que deben observar las personas visitantes o usuarias durante el desarrollo de sus actividades dentro del Santuario Playa Mismaloya. En este sentido, cabe destacar que, por su valor ecológico, las ANP contienen atracciones turísticas importantes a nivel mundial que deben estar sujetas a un manejo estricto, así como buscar el menor impacto ambiental, por lo que el uso de vehículos motorizados puede permitirse únicamente para acciones de vigilancia, supervisión y manejo de especies de vida silvestre y queda prohibido su uso para la realización de actividades turístico-recreativas dentro del santuario.

Se observa la presencia de actividades turísticas en algunas áreas del Santuario Playa Mismaloya, las cuales es necesario ordenar con el objetivo de proteger y conservar los recursos existentes en este y en específico a las tortugas marinas.

Adicionalmente se busca evitar contaminación del suelo o cuerpos de agua del Santuario Playa Mismaloya, mantener las condiciones naturales en buen estado de conservación, así como obtener





información sobre los visitantes ante eventualidades que se puedan presentar en materia de protección civil, esto permite actuar de manera eficaz ante un posible percance con los visitantes.

Los ecosistemas estables o en equilibrio presentes en el Santuario Playa Mismaloya tienen una estrecha vinculación con procesos naturales como lo son la anidación de tortugas marinas, además de que son zonas de presencia de aves acuáticas residentes y migratorias, algunas dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010, que hacen uso del sitio como zona de alimentación, refugio, reproducción y anidación, además de otras especies de mamíferos, los cuales hacen uso del santuario como parte de un corredor biológico migratorio, por lo que la alteración o fragmentación de su hábitat afecta significativamente estos procesos naturales. Por lo anterior, es necesario que, en toda actividad turística o recreativa, se mencione la importancia de la protección de los objetos de conservación, aspectos relevantes del ecosistema y servicios ambientales que se efectúan en el santuario.

En el Santuario Playa Mismaloya quedan cierto número de nidadas *in situ*, lo que significa que el entorno en donde se encuentran debe de mantenerse en perfecto estado por lo que no se debe maltratar o cortar la vegetación, esto para prevenir la muerte de los huevos, embriones o crías por aplastamiento ocasionado por estructuras fijas, o bien, por estacas que sean enterradas en la arena con la posibilidad de pinchar los huevos de una nidada. Además, las crías al nacer presentan un fototropismo positivo, es decir, se dirigen hacia las fuentes de luz. Las hembras evitan las fuentes de luz antes y después de anidar. La presencia de fogatas o luces blancas puede atraer a los neonatos y a las hembras, lo que les provoca desorientación e incluso su muerte.

Las tortugas marinas son especies en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010; aunado a ello, están catalogadas en peligro en la Lista Roja de la UICN.

La presencia de mascotas en el santuario podría traer consigo, además de la depredación sobre las tortugas marinas, el intercambio de agentes infecciosos entre la fauna nativa y la fauna que ingresa al Santuario Playa Mismaloya (mascotas): por ejemplo la interacción entre perros con coyotes o mapaches podrían compartir agentes infecciosos o transmitirse enfermedades consideradas de interés en salud pública como la rabia, además de otras enfermedades como el moquillo canino (*Distemper canino*), parasitosis, gusano del corazón (*Dirofilaria immitis*), ectoparásitos como garrapatas o pulgas con la subsecuente infección transmitida por estos vectores, además de la transmisión de otros agentes infecciosos presentes de las mascotas que generen enfermedad a las especies nativas dentro del santuario, que alteren su equilibrio y biota común que puede repercutir en la estabilidad de sus poblaciones.

Por otro lado, las mascotas podrían adquirir los agentes infecciosos de la fauna nativa, que generen enfermedades en las mascotas y su posible transmisión a otros individuos en su lugar de origen y como consecuencia de ambas interacciones el surgimiento de enfermedades zoonóticas como la rabia, así como antropozoonóticas de importancia de reporte obligatorio como la tuberculosis e influenza entre otras enfermedades de interés en salud pública, estatus sanitario y conservación de especies.





Los huevos de tortuga marina necesitan del calor del sol para incubarse y producir crías que salgan a la superficie de la playa. La instalación de sombrillas ocasiona sombras que pueden afectar el desarrollo embrionario y disminuir el porcentaje de neonatos nacidos. Además, la sombra enfriará la arena, donde la temperatura es uno de los factores más determinantes en la proporción sexual de las crías, por lo que el sombreado puede variar o sesgar hacia uno u otro sexo. Adicionalmente, el enterrar sombrillas por parte de visitantes en sitios donde pudieran existir nidos de tortugas marinas, podría dañar los huevos, embriones o crías directamente.

El acceso a las tecnologías como drones para la obtención de datos se considera una herramienta innovadora pero que es de fácil acceso hacia cualquier persona interesada para la toma de imágenes o videos que no considera únicamente temas de investigación; lo anterior si no es regulado puede incidir en una amenaza para las especies de fauna del Santuario Playa Mismaloya que son sensibles al ruido o agentes externos; asimismo se considera que la pérdida del equipo en sitios prioritarios conduce a la contaminación de estos.

La participación social y de la academia resulta importante para generar y permear información, además de generar sinergias y vínculos de interés mutuo y colaboración al respecto de la protección y conservación del Santuario Playa Mismaloya y en específico de los objetos de conservación que resguarda; sin embargo, si no se ordena la visitación en las playas se puede generar mayor presión sobre las especies de tortugas marinas. Lo anterior podría replicarse igualmente por el interés de la sociedad para observar las especies protegidas.

Los accesos que existen dentro del Santuario Playa Mismaloya, se considera que cumplen con las funciones necesarias para quienes habitan cerca de este; asimismo, derivado de las propias características del santuario y sus objetos de conservación no se busca una ampliación o alternativas de accesos dado que no se cuenta con actividades relacionadas al turismo convencional o de alto impacto ambiental.

Para llevar a cabo actividades de restauración y recuperación de cuerpos de agua, así como de los flujos de ríos y arroyos que desembocan en el mar y para mantener las condiciones existentes, es necesario que cada determinado periodo así como de los comportamientos naturales, realizar obras de dragados y desazolves que permitan restaurar flujos hídricos, para mantener la productividad e intercambios de agua que permitan a su vez, mantener los ecosistemas presentes en buen estado y asegurar su permanencia. Sin embargo, es importante verificar que las obras de dragado y rehabilitación de flujos hidrológicos se realicen y se considere como prioritario, mejorar la hidrodinámica y las condiciones físico-químicas y biológicas del Santuario Playa Mismaloya, que conlleven a mantener el hábitat idóneo para el desarrollo de especies acuáticas, así como el aumento de la producción pesquera y el arraigo de las familias de pescadores en esta región dedicadas a esa actividad. Asimismo, es importante señalar que como consecuencia de la ejecución de estos trabajos no se debe afectar la vegetación y fauna relevante, particularmente manglar y avifauna. Las actividades se deben desarrollar con la presentación de los estudios y justificaciones técnicas que los ameriten, siempre en el marco de la ley y de conformidad con necesidades y condiciones existentes, por lo que la Dirección del santuario debe participar en la supervisión.





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 Mismaloya localizado en los municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, en el estado de Jalisco, con una superficie de 810-66-72.98 hectáreas.

Regla 2. La aplicación del presente programa de manejo corresponde a la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, sin perjuicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal de conformidad con el “Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para los efectos de lo previsto en las presentes Reglas Administrativas, además de las definiciones contenidas en la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas, se entiende por:

- I. Actividades de investigación científica:** Aquellas actividades previamente autorizadas por la autoridad competente que, fundamentadas en el método científico, conlleven a la generación de información y conocimiento sobre los aspectos relevantes del Santuario Playa Mismaloya, 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. Aprovechamiento no extractivo:** Las actividades directamente relacionadas con las tortugas marinas y demás vida silvestre presentes en el Santuario Playa Mismaloya, 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;
- III. 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 Mismaloya, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- IV. Boca barra:** Apertura temporal o permanente de una barra o acumulación de arena con forma alargada y estrecha que se forma entre una laguna o río y el mar;
- V. Capacidad de carga:** Estimación de la tolerancia de un ecosistema al uso de sus componentes, tal que no rebase su capacidad de recuperarse en el corto plazo sin la aplicación de medidas de restauración o recuperación para restablecer el equilibrio ecológico;
- VI. 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 Mismaloya, durante un periodo determinado;

- VII. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- VIII. **Dirección:** Unidad Administrativa adscrita a la CONANP, encargada de la administración y manejo del Santuario Playa Mismaloya, responsable de la ejecución y evaluación del presente programa de manejo;
- IX. **Dron:** Sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS);
- X. **Ecosistema:** Unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de estos con el ambiente en un espacio y tiempo determinados;
- XI. **Educación ambiental:** Aquellas actividades de concientización y sensibilización de las personas usuarias y personas visitantes para que tomen conciencia de su papel dentro del proceso dinámico de la naturaleza, los beneficios de la conservación de los recursos naturales, sus valores ecológicos, culturales y amenazas;
- XII. **Embarcación menor:** Unidad de pesca con o sin motor fuera de borda y con eslora máxima total de 10.5 metros;
- 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 Mismaloya, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables;
- XIV. **LGDFS:** Ley General del 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 Mismaloya;
- 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 Mismaloya, en los términos de las disposiciones legales y reglamentarias aplicables;
- XXII. **Persona investigadora:** Personas adscritas a una institución nacional o extranjera dedicada a la investigación, que realicen colecta científica o monitoreo ambiental;





- XXIII. Persona usuaria:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Mismaloya, con la finalidad de realizar diversas actividades de uso, goce y aprovechamiento de los recursos naturales existentes en dicha área;
- XXIV. Persona visitante:** Toda aquella persona que ingrese al Santuario Playa Mismaloya con la finalidad de realizar actividades turísticas, recreativas o culturales sin fines de lucro;
- XXV. 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 Mismaloya, con fines recreativos o culturales que cuenten con una autorización otorgada por la SEMARNAT, por conducto de la CONANP;
- XXVI. PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la SEMARNAT;
- 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 Mismaloya, 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 Mismaloya;
- 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, 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. Para el caso del santuario, son caminatas diurnas y recorridos nocturnos para observación de tortugas marinas, así como el uso y goce de las playas, que no implique instalación toldos, sombrillas, estacas o cualquier otra estructura durante los meses pico de anidación de las tortugas marinas;
- XXXIII. Varamiento de organismos silvestres:** Evento en el cual uno o más ejemplares de fauna marina se encuentran en la playa, muertos o vivos, mostrando incapacidad para volver al mar por sí mismos, o que se encuentran en necesidad de recibir atención veterinaria, y
- XXXIV. 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 el 1 de febrero de 2013 en el DOF (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, usuarias y prestadoras de servicios turísticos 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 correspondientes realice labores de vigilancia, protección y control, así como en situaciones de emergencia o contingencia;
- IV. Hacer del conocimiento del personal del santuario y de la PROFEPA las irregularidades que hubieren observado durante su estancia en el área; incluso los varamientos de organismos silvestres vivos y muertos;
- V. No introducir especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar, ni liberarlas en el Santuario Playa Mismaloya;
- 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 deben recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades y depositarlos fuera del Santuario Playa Mismaloya, 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 Playa Mismaloya, 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 requieran autorización, permiso, concesión o licencia, está obligada a presentarla cuantas veces le sea requerida, según corresponda, ante el personal de la CONANP, PROFEPA y SEMAR, con fines de inspección, supervisión y vigilancia.

Asimismo, la SEMARNAT no debe autorizar permisos, ni concesiones para el uso o aprovechamiento de la Zona Federal Marítimo Terrestre ni de los terrenos ganados al mar en el área delimitada para el santuario.

Regla 9. Conforme a las subzonas establecidas en el santuario y sus especificaciones, se requerirá 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, la 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 anterior será:

- 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 la regla administrativa 65.

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, e

- V. Investigación con colecta o manipulación de ejemplares de flora y fauna silvestre. Independientemente del aviso a que se refiere 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, genéticos forestales, así como de germoplasma forestal, y
- IV. Manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales.

Regla 14. Las actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental, se realizarán bajo la supervisión de la CONANP, en cumplimiento a los objetos establecidos en el “Acuerdo por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 893,170.382 m² de zona federal marítimo terrestre, así como las obras existentes en la misma, ubicada en Playa Mismaloya, localidad de Cruz de Loreto, municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, Estado de Jalisco, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con 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, publicado el 29 de octubre de 1986, recategorizada por 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, publicado el 16 de julio de 2002 y modificado por 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 el 24 de diciembre de 2022” publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 2024.





Regla 15. Las personas interesadas en realizar el aprovechamiento no extractivo dentro del santuario, deben coordinarse con la CONANP, además de contar con la autorización correspondiente en términos de las disposiciones legales aplicables por parte de la SEMARNAT.

Regla 16. Para la obtención de las autorizaciones y prórrogas correspondientes a que se refiere el presente capítulo, la persona interesada debe cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales aplicables, que puede consultar en el Catálogo Nacional de Regulaciones, Trámites y Servicios a cargo de la Comisión Nacional de Mejora Regulatoria.

Regla 17. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, a través de la CONANP, para la prestación de servicios turísticos, o para actividades comerciales dentro del santuario, pueden ser prorrogadas por el mismo periodo por el que fueron otorgadas, siempre y cuando la persona interesada presente una solicitud con treinta días naturales de anticipación a la terminación de la vigencia de la autorización correspondiente, y anexar a esta el informe final de las actividades realizadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, en el análisis de procedencia de las solicitudes de prórroga de autorización, la Dirección debe verificar que las personas interesadas presenten 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 18. 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 19. 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, y en la realización de sus actividades son sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Regla 20. Las personas prestadoras de servicios turísticos deben informar a las personas visitantes que ingresan a un área natural protegida, 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 21. 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 los 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 las actividades dentro del santuario.

Regla 22. Las personas prestadoras de servicios turísticos preferentemente deben contar con un guía de las poblaciones asentadas en el santuario y su zona de influencia, por cada grupo de visitantes; dicho guía debe demostrar sus conocimientos sobre la importancia, historia, valores históricos y naturales; además será responsable del comportamiento del grupo y debe cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, en lo que corresponda:

- I. **Norma Oficial Mexicana NOM-08-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada en el DOF el 5 de marzo de 2003;
- II. **Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002**, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas (cancela la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997) publicada en el DOF el 26 de septiembre 2003, y
- III. **Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001**, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada en el DOF el 22 de julio de 2002.

Regla 23. El turismo de bajo impacto 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 24. Las personas que realicen actividades comerciales de venta de alimentos y artesanías deben cumplir las siguientes disposiciones para el desarrollo de sus actividades dentro del santuario:

- I. No deben 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 25. Las actividades de campismo que se realicen en las subzonas establecidas y conforme a sus especificaciones, deben realizarse en áreas libres de vegetación, fuera de la franja arenosa, boca barras y las zonas de anidación, y estarán 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, dejar residuos urbanos, artefactos que representen un riesgo para la fauna silvestre y contaminación del hábitat, y
- IV. El uso de luz blanca.

Regla 26. Con la finalidad de evitar el daño y la alteración directa de la fauna silvestre y de sus procesos biológicos, y reducir el riesgo de propagación de enfermedades en el santuario, las personas visitantes no deben ingresar especies domésticas o silvestres consideradas mascotas, excepto cuando tengan correa y collar.

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, acorde con la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 27. 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, específicamente en la Subzona de Uso Público, en el que se establezcan el número máximo de personas que pueden permanecer en las playas de anidación durante ciertas épocas del año que defina la Dirección.

El Estudio de Capacidad de Carga debe elaborarse en los términos del artículo 80 del Reglamento de la LGEEPA en materia Áreas Naturales Protegidas, por la CONANP para conservar el equilibrio de los ecosistemas, en tanto, la Dirección debe comunicar de manera oportuna los resultados del estudio a las personas usuarias y visitantes. Asimismo, debe estar disponible en sus oficinas.

Regla 28. 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 29. En la Subzona de Uso Restringido del Santuario no se deben instalar sombrillas, toldos, o cualquier tipo de mobiliario para turismo de bajo impacto ambiental, y en la subzona de uso público





durante los meses pico de anidación de las tortugas marinas (agosto - enero), salvo para el desarrollo de las actividades de protección del proceso de anidación realizadas por el personal de la Dirección.

Regla 30. Los guías deben hacer del conocimiento de las personas usuarias y visitantes las temporadas de anidación de las tortugas marinas y asegurarse que, durante estas, se respeten las distancias mínimas de observación.

CAPÍTULO IV. De la Investigación Científica

Regla 31. 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 establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas”, publicado en el DOF el 24 de diciembre de 2022, la “Norma Oficial Mexicana NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional”, publicada el 20 de marzo de 2001, o la que la sustituya, el presente programa de manejo y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 32. El desarrollo de actividades de protección, recuperación y manejo de las poblaciones de tortugas marinas en el santuario debe sujetarse a lo establecido en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 33. Las personas investigadoras que, como parte de su trabajo requieran extraer del santuario ejemplares de flora, fauna, fósiles, rocas, minerales o sedimentos, deben contar con la autorización por parte de las autoridades correspondientes, conforme a la legislación aplicable en la materia.

Regla 34. Toda persona investigadora que ingrese al santuario con el propósito de realizar colecta con fines científicos debe informar a la Dirección sobre el inicio y término de sus actividades, así como adjuntar una copia de la autorización emitida por la autoridad correspondiente, la cual debe portar en todo momento. Asimismo, debe hacer llegar a la Dirección una copia de los informes que contengan los resultados exigidos en dicha autorización. Los resultados contenidos en los informes no se pueden poner a disposición del público, salvo que se cuente con el consentimiento expreso de la persona investigadora.

En caso de que las personas investigadoras omitan la presentación de los informes referidos, la CONANP, a través de la Dirección, lo hará del conocimiento de las autoridades competentes, a fin de que se actúe de conformidad con las disposiciones legales aplicables para dichos casos.





Regla 35. Las personas investigadoras que realicen actividades de colecta científica dentro del santuario deben destinar al menos un duplicado del material biológico o de los ejemplares colectados a instituciones o colecciones científicas mexicanas, en términos de lo establecido por la LGVS.

Regla 36. En el caso de organismos capturados accidentalmente que no sean el objeto de la investigación o colecta científica, se debe informar a la Dirección con fines de registrar la especie capturada y dichos organismos deben ser liberados inmediatamente en el mismo sitio. En caso contrario, la persona que los haya capturado será sancionada por la autoridad competente conforme a la LGVS y su reglamento.

Regla 37. El uso de aparatos de vuelo autónomo, conocidos como drones, están permitidos en el santuario únicamente para acciones de carácter científico y de monitoreo, siempre que se ajusten a la “Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano”, publicada el 14 de noviembre de 2019 en el DOF, o la que la sustituya.

Asimismo, para el uso de drones en sitios de reproducción, anidación, descanso, refugio y alimentación de fauna se debe atender lo siguiente:

- I. En función del grupo taxonómico a monitorear, se deben respetar las alturas, trayectorias y velocidades recomendadas con base en estudios científicos. Si no se cuenta con esta información, se debe priorizar el uso de otras metodologías y herramientas no invasivas como el fototrampeo, el uso de cámaras de video, entre otras;
- II. Suspender inmediatamente la actividad en caso de alteraciones en los comportamientos de la fauna silvestre;
- III. No se deben perder de vista los aparatos, y
- IV. En caso de accidente (caída en sitios de anidación y otros sitios prioritarios) o pérdida, se debe avisar a la Dirección de manera inmediata para determinar cómo proceder de manera conjunta.

El uso de drones para el manejo del santuario está permitido para la Dirección de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

CAPÍTULO V. De los Usos y Aprovechamientos

Regla 38. La pesca y la navegación frente al santuario, en una distancia de cuatro millas náuticas, debe efectuarse conforme a lo establecido en el artículo octavo del decreto modificatorio publicado el 24 de diciembre de 2022, y conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 39. Previo al desarrollo de eventos socioculturales, deportivos o ambientales que estén permitidos de acuerdo a las subzonas del santuario, que pueden ocasionar impactos negativos en este,





como el tránsito de vehículos, fuentes de iluminación y sonido, acumulación de residuos contaminantes, entre otros, las personas interesadas deben coordinarse con la Dirección, a fin de que se les informen las medidas que deben acatarse para salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de las personas visitantes y usuarias del santuario.

Regla 40. El mantenimiento, construcción e instalación de infraestructura de apoyo a la investigación científica, monitoreo, educación ambiental, turismo de bajo impacto ambiental y manejo de tortugas marinas, debe realizarse de tal manera que no impliquen la remoción de la vegetación, la fragmentación de los ecosistemas, la compactación de la arena ni el abandono temporal o permanente de materiales que representen obstáculos que impidan el libre tránsito de las tortugas marinas y de otras especies silvestres.

Regla 41. En el santuario la educación ambiental debe realizarse sin la instalación de obras o infraestructura permanente o que modifique el paisaje.

Regla 42. Las instituciones académicas y la sociedad civil que pretendan realizar prácticas escolares con fines educativos dentro del santuario no pueden realizar la colecta, remoción o manipulación de los elementos de este, y deben coordinarse con la Dirección de acuerdo con 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 y residuos 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 o fuentes de luz de coloración amarilla o roja, conforme a la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 45. El varamiento de embarcaciones menores puede realizarse dentro del santuario, solamente en la subzona de uso público, en sitios que no representen 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 permitirá 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, están sujetas a las siguientes disposiciones:

- I. Pueden realizarse previa coordinación y visto bueno de la Dirección, a pie en grupos no mayores a 10 personas visitantes a pie, las cuales deben permanecer en silencio a una distancia mínima de 10 m 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 de luz amarilla o roja;
- V. Queda estrictamente prohibido trasladar, extraer o manipular los huevos y crías de las hembras anidadoras, y
- VI. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 49. La instalación y funcionamiento de viveros o corrales de incubación, debe contemplar lo siguiente:

- I. Una ubicación preferentemente alejada de zonas inundables, barras, bocas de ríos, esteros, para garantizar que no se modifiquen las propiedades fisicoquímicas de la playa que puedan ocasionar pérdida de nidadas;
- II. El vivero o corral debe cambiarse de ubicación cada año, siempre y cuando las condiciones del sitio lo permitan;
- III. El vivero o corral debe ser desinstalado al término de la temporada de anidación para promover la renovación del sustrato, y
- IV. Las demás previstas en la NOM-162-SEMARNAT-2012.

Regla 50. El manejo de crías de tortugas marinas debe realizarse conforme las siguientes disposiciones:

- I. No deben extraerse las crías del nido antes de que emerjan por sí solas, excepto en los casos en que se rescate a las que no hayan podido salir del nido con el grupo inicial;
- II. Las crías de tortugas marinas deben liberarse inmediatamente después de que hayan salido a la superficie y estén activas, en áreas húmedas de la playa, es decir, la zona que cubre y descubre





en ese momento el oleaje, sin ayuda alguna, salvo en casos de fenómenos hidrometeorológicos o de contaminación de carácter temporal;

- III. Las liberaciones deben realizarse en puntos diferentes de la playa, preferentemente separados por varios cientos de metros, de ser posible en el sitio donde se recolectó el nido, y
- IV. Las crías nacidas en corrales de incubación deben liberarse bajo la supervisión de personal capacitado y autorizado para su manipulación.

Regla 51. 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 52. 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 53. Con la finalidad de mantener las condiciones de las playas como hábitat de anidación de las tortugas marinas, excepcionalmente se puede permitir el ingreso de maquinaria pesada para el mantenimiento de los viveros o corrales y en su caso disposición de ejemplares muertos de mamíferos marinos.

Regla 54. En caso de varamientos de organismos silvestres, el manejo debe llevarse a cabo por la PROFEPA en coordinación con la CONANP, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 55. Para el mantenimiento de los caminos de terracería, brechas y senderos existentes en el santuario se deben observar las siguientes disposiciones:

- I. No deben implicar su ampliación, recubrimiento o pavimentación;
- II. Se debe respetar el paisaje y el entorno natural, así como evitar en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del santuario y la interrupción de los corredores biológicos, inclusive los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;
- III. Evitar la desecación, el dragado o relleno de los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como la obstaculización, el desvío, o la interrupción de los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes, y
- IV. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos deben preservar o restablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidráulicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

Regla 56. En el santuario se permiten exclusivamente actividades de rehabilitación de los cuerpos de agua y restauración de flujos hidráulicos, 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 57. 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

- Subzona de Uso Restringido, con una superficie de 477.370735 hectáreas, comprendida en 10 polígonos, denominados de acuerdo con su ubicación de norte a sur como: Villa del Mar 1, Villa del Mar 2, Mismaloya Norte, Mismaloya Sur, La Gloria, Majahuas Norte, Majahuas Sur, El Chiquihuite, Chalacatepec Norte y Chalacatepec Sur.

Zona de amortiguamiento

- Subzona de Uso Público, con una superficie de 333.296563 hectáreas comprendida en 11 polígonos, denominados de acuerdo con su ubicación de norte a sur: Punta Tehuamixtle, Punta La Boquita, Punta Las Peñitas, Boca Estero El Ermitaño, Mariano Otero, Boca Estero El Chorro, Boca Estero Majahuas, s/n, Boca Xola-Paramán, Faro de Chalacatepec y Boca Río San Nicolás.

Regla 58. El desarrollo de las actividades permitidas dentro de las subzonas a que se refiere la regla anterior queda sujeto a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y Subzonificación del presente programa de manejo.

CAPÍTULO VII. De las Prohibiciones

Regla 59. 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 científica;
- II. Perseguir o dañar a las especies de tortuga marina que ahí aniden o transiten, así como extraer, poseer y comercializar sus huevos, productos o derivados;
- 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 exóticos de la vida silvestre;
- VI. Introducir organismos genéticamente modificados;
- VII. Usar explosivos;
- VIII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- IX. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- X. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- XI. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona, y atención a contingencias;
- XII. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena de la zona de playa y dunas costeras, 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 60. 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 científica;
- 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 y derivados;
- III. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o cuerpos de agua;





- IV. Interrumpir, desviar, rellenar o desecar flujos hidráulicos o cuerpos de agua;
- V. Introducir ejemplares o poblaciones exóticos de la vida silvestre;
- VI. Usar explosivos;
- VII. Destruir o dañar por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de las especies silvestres;
- VIII. Construir confinamientos de residuos sólidos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- IX. Colocar iluminación dirigida hacia el mar y las playas, que altere el ciclo reproductivo de las tortugas marinas, así como su ingreso o tránsito;
- X. Tránsito de vehículos motorizados con fines distintos a la investigación, monitoreo, manejo, inspección y vigilancia de la zona;
- XI. Apertura de bancos de material de ningún tipo, así como la extracción de arena 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 61. Se prohíbe realizar la disposición final de residuos sólidos u orgánicos consistentes en hojas de palmas y madera a través de su incineración al aire libre y en la zona de playa.

Regla 62. Dentro del santuario no se pueden llevar a cabo las siguientes actividades:

- 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.

CAPÍTULO VIII. De la Inspección y Vigilancia

Regla 63. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes Reglas, 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 64. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del santuario, debe informar a las autoridades competentes de dicha situación, por conducto de la PROFEPA o del personal de la Dirección, para que se realicen las gestiones correspondientes.

La denuncia popular se debe desahogar en los términos de la LGEEPA, y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CAPÍTULO IX. De las Sanciones

Regla 65. 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 66. 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

- Abarca-Alvarado, J.G. 2021 Anfibios en peligro: amenazas y estrategias efectivas de conservación. *Biocenosis*. 32(1): 33-45.
- 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. <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.
- Ackerman A. R. 1996. The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles. En: The Biology of Sea Turtles, Volume I. Capítulo 4. Primera edición. 25 p.
- Aguilar-Palomino, B. 2017. Peces marinos y lagunar-estuarinos. En: A, Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp. 287-296.
- Aguirre, A. y R. Mendoza-Alfaro. 2009. Especies exóticas invasoras: impactos sobre las poblaciones de flora y fauna, los procesos ecológicos y la economía. En Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp. 277-318.
- Alcántara, J. L., P. Escalante, P. Ramírez y A. Salazar. 2019. Plan de Gestión para la Conservación de las Aves en Texcoco. México.
- Alongi, Daniel M. 1998. Coastal Ecosystem Processes (CRC Marine Science Book 15). Boca Raton: CRC Press.
- Alvarado-Ramos, L. F. 2000. Ciconiiformes de hábitos acuáticos de la costa del municipio de Tomatlán Jalisco durante el ciclo noviembre de 1997 a octubre de 1998. Tesis de Licenciatura. Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara. México.
- Álvarez-Castañeda, S. T. y N. González-Ruiz. 2018. Spanish and English vernacular names of mammals of North America. *Therya* 9(1): 73-84.





- Álvarez-Romero, J., Medellín, R.A., Oliveras de Ita, A., Gómez de Silva, H. and Sánchez, O. 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.
- AntWeb. 2024. Versión 8.91.2. California Academy of Science. Disponible en: <https://www.antweb.org>
Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (Coord.). 2000. Regiones terrestres prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.
- ASM. 2024. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals
Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Atwood TB, Witt A, Mayorga J, Hammill E and Sala E. 2020 Global Patterns in Marine Sediment Carbon Stocks. *Front. Mar. Sci.* 7:165. <https://doi.org/10.3389/fmars.2020.00165>
- Ayuntamiento del Municipio de Cabo Corrientes. 2019. Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza Cabo Corrientes 2018-2021. Visión 2030. Disponible en: <https://plan.jalisco.gob.mx/wp-content/uploads/2022/09/mapa/pdf2018/20.pdf>. Fecha de consulta: 22 de junio de 2023.
- Ayuntamiento del Municipio de Tomatlán. 2022. Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza Tomatlán 2021-2024. Disponible en: <https://planmunicipal.tomatlanjal.gob.mx/pmdg-tomatlan-2021-2024.pdf>. Fecha de consulta: 22 de junio de 2023.
- 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.
- Balvanera, P. y M. Maass. 2010. Los servicios ecosistémicos que proveen las selvas secas. En: G. Ceballos, L. Martínez, A. García, E. Espinosa, J. Bezaury y R. Dirzo (Eds.). *Diversidad, amenazas y áreas prioritarias para la conservación de las selvas secas del Pacífico de México*. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp: 251-269.
- Banda-R., K., A. Delgado-Salinas, K. G. Dexter, R. Linares-Palomino, A. Oliveira-Filho, D. Prado, M. Pullan, C. Quintana, R. Riina, G. M. Rodríguez, J. Weintritt, P. Acevedo-Rodríguez, J. Adarve, E. Álvarez, A. Aranguren, J. C. Arteaga, G. Aymard, A. Castaño, N. Ceballos-Mago, Á. Cogollo, H.





Cuadros, F. Delgado, W. Devia, H. Dueñas, L. Fajardo, Á. Fernández, M. Á. Fernández, J. Franklin, E. H. Freid, L. A. Galetti, R. Gonto, R. González-M, R. Graveson, E. H. Helmer, Á. Idárraga, R. López, H. Marcano-Vega, O. G. Martínez, H. M. Maturo, M. McDonald, K. McLaren, O. Melo, F. Mijares, V. Moggi, D. Molina, N. Del Pilar, J. M. Nassar, D. M. Neves, L. J. Oakley, M. Oatham, A. R. Olvera-Luna, F. F. Pezzini, O. J. Reyes, M. E. Ríos, O. Rivera, N. Rodríguez, A. Rojas, T. Särkinen, R. Sánchez, M. Smith, C. Vargas, B. Villanueva y R. T. Pennington. 2016. Plant diversity patterns in neotropical dry forests and their conservation implications. *Science* 353: 1383-1387.

Banxico. 2025. Tipo de cambio promedio del periodo – (CF86). Tipo de cambio para solventar obligaciones pagaderas en moneda extranjera-Fecha de publicación en el Diario Oficial de la Federación, Abril, Mayo y Junio. Banco de México. Disponible en: <https://www.banxico.org.mx/SieInternet/consultarDirectorioInternetAction.do?sector=6&accion=consultarCuadro&idCuadro=CF86&locale=es>. Fecha de consulta: 04 de marzo de 2025.

Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). 2003. The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex). Disponible en: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.

Bels, V., Davenport, J., & Renous, S. (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

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: 11 de enero de 2024.

Bjorndal, K. A., 1997. Foraging ecology and nutrition of sea turtles. In: Lutz P, Musick J (eds) *The biology of sea turtles*. CRC Press, Boca Raton, FL, p 199–232

Bjorndal, Karen A., and 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., and Karen 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 and 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
- Briseño Dueñas, R. y F. A. Abreu Grobois. 1998. Las tortugas y sus playas de anidación en México. Universidad Nacional Autónoma de México. Instituto de Ciencias del Mar y Limnología. Informe final SNIB CONABIO proyecto No. P066. México D. F.
- Brusca, R. C. y G. J. Brusca. 2003. Invertebrates. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Massachusetts, E. U. A.
- Brusca, R. C., W. Moore y S. M. Shuster. 2016. Invertebrates. 3° Ed. Massachusetts, E. U. A.
- Brusca, R.C. y G.J. Brusca. 2002. Invertebrates. Sinauer Associates Inc. Sunderland, Massachusetts, USA.
- 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, Martha, 2008 "Escudo de Acapulco, Guerrero", en *Arqueología Mexicana*, número 90, p. 14-15, Ciudad de México.
- Casale, P. & Matsuzawa, Y. 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>. Consultado el 27 de agosto de 2024.
- CANEI. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Carr, A. 1961. The ridley mystery today. *Animal Kingdom* 64(1):7-12.
- Carr, A. 1980. Some problems of sea turtle ecology. *American Zoologist* 20:489-498.
- Carranza -Edwards, A. (2001). Grain size and Sorting in Modern Beach Sands. *Journal of Coastal Research*., 38-52.





- Carrete, M., M. Clavero, E. Arrondo, A. Traveset, R. Bernardo-Madrid, M. Vilá, J. Blas, M. Nogales, M. Delibes, A. García-Rodríguez, D. Hernández-Brito, P. Romero-Vidal y J.L. Tella. Emerging laws must not protect stray cats and their impacts. 2022. *Conservation Science and Practice*. 4(7), e12706.
- Castillo-Rodríguez, Z. G. 2014. Biodiversidad de moluscos marinos de México. *Rev. Mex. Biodivers.* 85: 419-430.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales y D. Vázquez. En prensa. Mamíferos de México: sistemática, diversidad y conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*.
- Ceballos, G., Zarza, H., Cerecedo-Palacios, G., Lazcano, M., Huerta, M., de la Torre, A., Rubio, Y. y Job. J. 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Disponible en: https://selvamaya.info/wp-content/uploads/2018/06/Corredores-biol%C3%B3gicos_Jaguar_2018.pdf Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.
- CENAPRED. 2023. Vulnerabilidad por ciclones tropicales. http://servicios2.cenapred.unam.mx:6080/arcgis/rest/services/AtlasMunicipales/RegionCentro_AtlasMun/MapServer/generateKml.
- CETENAL. 1981. Síntesis geográfica del estado de Nayarit. México.
- Chaloupka, M. Y. y J. A. Musick. 1997. Age, growth and population dynamics. In: P. L. Lutz and J. A. Musick (eds.). *The Biology of Sea Turtles*. CRC Press; New York. pp.233-276.
- Chávez, C. y G. Ceballos. 2006. El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. *Memorias del Primer Simposio*. CONABIO, Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr. y K. Winker. 2023. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 11 de enero de 2024.
- CIT, Convención Interamericana para la Conservación de las Tortugas Marinas. 2004. Una Introducción a las Especies de Tortugas Marinas del Mundo. Octubre 2004, San José, Costa Rica. <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/5-EspeciesTortugasMarinasMundoesp.pdf>.





CIT, Convención Interamericana para la Protección y Conservación de las Tortugas Marinas, 2012.
Estado de conservación y uso de hábitats de las tortugas marinas en el Océano Pacífico Oriental.

Clements, J. F., P. C. Rasmussen, T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, A. Spencer, S. M. Billerman, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2023. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2023. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> Fecha de consulta: 11 de enero de 2024.

Códice Vindobonense. 1992. Codex Vindobonensis. Origen e historia de los reyes mixtecos, introducción y explicación de Ferdinand Anders, Maarten Jansen y Gabina Aurora Pérez Jiménez, Sociedad Estatal Quinto Centenario, Akademische Druck und verlagsanstalt, editado por el FCE, México, D. F.

COFEPRIS, 2017. Comisión Federal para la Protección Contra Riesgos Sanitarios de la Secretaría de Salud. Emergencias Sanitarias por presencia de Marea Roja (Florecimientos Algales Nocivos y Toxinas). Veda Sanitarias y Cierres Precautorios. Acceso septiembre 2023.

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. 2007. Mismaloya- Bahía de Chamela: clave del sitio 38 [Ficha técnica]. México: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO): Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP): Pronatura México, AC.: The Nature Conservancy (TNC). Disponible en: <https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium/Documentos/15592.pdf> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.

CONABIO. 2020a. Conectividad y conservación. Proyecto Corredor Biológico Mesoamericano -México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/region/cbmm/conectividad> Fecha de consulta: 24 de enero de 2024.

CONABIO. 2020b. Los parientes silvestres de cultivos mexicanos <https://www.biodiversidad.gob.mx/diversidad/evolucion-bajo-domesticacion/psilvestres-cultivosmx>. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Cd. de México. México.





- CONABIO. 2020c. Sistema de Información sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>. Fecha de consulta: 27 de marzo de 2023.
- 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: 5 de diciembre de 2022.
- CONABIO. 2021b. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-acuatica-epicontinental>. Fecha de consulta: 5 de diciembre de 2022.
- CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>. Fecha de consulta: 5 de diciembre de 2022.
- CONABIO. 2022a. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/>. Fecha de consulta: 3 de febrero de 2023.
- CONABIO. 2022b. Playas de arena y rocosas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/playas>. Fecha de consulta: 16 de enero de 2023.
- CONABIO. 2024a. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- 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. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras> Fecha de consulta: 16 de enero de 2024.
- CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F.





CONAGUA. 2020. Actualización de la Disponibilidad media anual de agua en el Acuífero Tomatlán (1424), estado de Jalisco.

CONAGUA. 2024a. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Tomatlán (1424), Estado de Jalisco. 31pp.

CONAGUA. 2024b. Red Nacional de Medición de la Calidad del Agua (RENAMECA). Comisión Nacional del Agua. Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conagua/articulos/calidad-del-agua>. Consulta : Agosto 2024.

CONAGUA, SMN. 2023. Monitor de sequía en México. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico>
Fecha de consulta: 18 de septiembre 2023.

CONAGUA, SMN. 2024. Normales climáticas por estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>. Fecha de consulta: 12 de enero 2024.

CONANP, 2006. Los Humedales Prioritarios de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. pp. 79 México.

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, 2022. Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas. 80 pp.

CONANP, 2023. Base de datos del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas.

CONANP. 2016. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria del Santuario Playa Mismaloya 141 pp.

CONANP. 2018. Estudio Previo Justificativo para la modificación de la declaratoria de Santuarios de Playas Tortugueras. 281 páginas que incluyen 6 anexos

CONANP. 2023. Base de datos del Programa Nacional de Conservación de Tortugas Marinas.





Convención sobre los humedales firmada en Ramsar, Irán; 1971. Tratado intergubernamental que sirve de marco para la acción y la cooperación nacionales en pro de la conservación y uso racional de sus humedales y sus recursos <http://www.ramsar.org/> (fecha de consulta 14 de agosto 2007).

Cortés-Gómez, A.A., H Fernández-Sans, E. Reséndiz. 2020. Protocolo de atención a tortugas marinas afectadas por florecimientos algales nocivos. Diciembre 2020. México. SEMARNAT, CONANP, GEF, PNUD. 42 pp.

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. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>. Fecha de consulta: 6 de enero de 2023.

Costanza, R. 1997. "The value of the world's ecosystem services and natural capital". Nature. Disponible en <https://www.nature.com/articles/387253a0>

Cruz-Angón, A., G. Velarde-Diez de Bonilla, A. Ordorica-Hermosillo y J. Valero-Padilla. 2017. Introducción. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp. 13-18.

Cruz-Sáenz, D., F. J. Muñoz-Nolasco, V. Mata-Silva, J. D. Johnson, E. García-Padilla y L. D. Wilson. 2017. La herpetofauna de Jalisco, México: composición, distribución y conservación. Mesoamerican herpetology 4 (1): 23-118.

Curiel, B. A. 2017. Servicios de los ecosistemas. En: La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. vol. i. CONABIO. México, pp. 159-165.

Davenport, J. 1997. Temperature and the life-history strategies of sea turtles. Journal of Thermal Biology 22: 479-488.

De La Cruz, F. R. M. y G. Casas-Andreu. 1992. Estatus y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología 63(1): 125-133.

De la Lanza E., G. 1991. Oceanografía de mares mexicanos. AGT editor, S.A. México. pp 569.

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 radicalizations on islands. PLoS neglected.





- 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.
- Defeo O, A. N. McLachlan, D. S. Schoeman, T. A. Schlacher, J. Dugan, A. Jones, M. Lastra, y F. Scapini. 2009. Threats to sandy beach ecosystems: A review. *Estuarine, Coastal and Shelf Science*, 81:1-12.
- Delgado-Trejo, C. 2016. Tortuga Verde. En: (Cap. 7). En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Primera edición, 2016. ISBN 978-607-97436-0-4. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Bajo el Convenio de Concertación Núm. PROCER/CCER/DGOR/08/2016 D.R. © Soluciones Ambientales ITZENI, A.C
- DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/biodiversidad/>. Fecha de consulta: 9 de enero de 2023.
- 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: 12 de enero de 2024.
- DIGAOHM. 2023. Derrotero Pacífico Mexicano. <https://digaohm.semarnat.gob.mx/derrotero/derrotero%20pacifico%20completo.pdf>.
- DOF. 1986a. 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. 29 de octubre de 1986. México.
- DOF. 1986b. DECRETO de Promulgación de la 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. Diario Oficial de la Federación. 29 de agosto de 1986. México.
- DOF. 1990. 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. Diario Oficial de la Federación 31 de mayo de 1990. México.





- DOF. 1993. NORMA Oficial Mexicana de Emergencia NOMEM-008-PESC-1993, por la que se establece el uso obligatorio de dispositivos excluidores de tortugas marinas en las redes de arrastre camaroneras durante las operaciones de pesca comercial de camarón en el Golfo de México y mar Caribe mexicanos. Diario Oficial de la Federación, 14 Septiembre de 1993. México.
- 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. Diario Oficial de la Federación. México. Marzo 18:5-14.
- DOF. 1999. REGLAMENTO de la Ley de Pesca, el cual establece entre otros términos y condiciones para desarrollar investigaciones sobre las poblaciones de tortugas marinas.
- DOF. 2000. LEY General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Publicado el 3 de julio de 2000. Última reforma publicada el 20 de mayo del 2021. México.
- DOF. 2002. ACUERDO por el que se determinan como áreas naturales protegidas, con la categoría de santuarios, a las zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control de las diversas especies de tortuga marina, ubicadas en los estados de Chiapas, Guerrero, Jalisco, Michoacán, Oaxaca, Sinaloa, Tamaulipas y Yucatán, identificadas en el decreto publicado el 29 de octubre de 1986. Diario Oficial de la Federación, México, Julio 16, 2002. México.
- DOF. 2010. NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010. México.
- DOF. 2011. PROYECTO de Modificación a la Norma Oficial Mexicana NOM-002-PESC-1993, Para ordenar el aprovechamiento de las especies de camarón en aguas de jurisdicción federal de los Estados Unidos Mexicanos, publicada el 31 de diciembre de 1993 y sus modificaciones publicadas los días 30 de julio de 1997 y 28 de noviembre de 2006. Miércoles 21 de diciembre de 2011. México.
- DOF. 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 5 de marzo de 2014. México.





- 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. Diario Oficial de La Federación. 27 de marzo de 2015.
- 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. México.
- DOF. 2016b. NORMA Oficial Mexicana 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. Publicada el 13 de diciembre de 2016. México.
- DOF. 2019a. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. México.
- DOF. 2019b. NORMA Oficial Mexicana 107-SCT3-2019, que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano. Publicada el 31 de octubre de 2019. México.
- DOF. 2022a. DECRETO que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. Diario Oficial de la Federación, 24 de diciembre de 2022. México. México.
- DOF, 2022b. Edicto mediante el cual se informa a la población en general que está a su disposición el expediente de modificación del Decreto que reforma, deroga y adiciona diversas disposiciones del Decreto por el que se determinan como zonas de reserva y sitios de refugio para la protección, conservación, repoblación, desarrollo y control, de las diversas especies de tortuga marina, los lugares en que anida y desova dicha especie, publicado el 29 de octubre de 1986, para establecer las previsiones acordes a los santuarios de tortugas marinas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 8, 9 y 10 de noviembre de 2022.





DOF. 2023. 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. Publicado el 9 de noviembre de 2023.

DOF. 2024. ACUERDO por el que se destina al servicio de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la superficie de 893,170.382 m² de zona federal marítimo terrestre, así como las obras existentes en la misma, ubicada en Playa Mismaloya, localidad de Cruz de Loreto, municipios de Cabo Corrientes, Tomatlán y La Huerta, Estado de Jalisco, para uso de actividades de conservación y preservación de los recursos naturales, manejo de especies de tortuga marina y de sus zonas de anidación, supervisión, vigilancia, monitoreo, de cultura y educación ambiental y regulación de actividades compatibles con 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, publicado el 29 de octubre de 1986, recategorizada por 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, publicado el 16 de julio de 2002 y modificado por 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 el 24 de diciembre de 2022. Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 20 de septiembre de 2024.

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

Espejel, I., O. Jiménez-Orocio, G. Castillo-Campos, P. P. Garcillán, L. Álvarez, S. Castillo-Argüero, R. Durán, M. Ferrer, D. Infante-Mata, S. Iriarte, J. L. León de la Luz, H. López-Rosas, A. M. Narváez, R. Monroy, P. Moreno-Casasola, J. P. Rebman, N. Rodríguez-Revelo, J. Sánchez-Escalante y S. Vanderplank. 2017. Flora en playas y dunas costeras de México. *Acta Bot. Mex.* 121: 39-81.

Espinosa-Pérez, E. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 450-459.

Evenhuis, N.L. y T. Pape (Eds). 2023. *Systema Dipterorum*, Version [4.3] <http://diptera.org/>, accessed on [15 junio 2023]





- Ewert MA, Jackson DR, Nelson CE (1994) Patterns of temperature-dependent sex determination in turtles. *J Exp. Zool* 270: 3–15.
- Filonov, A., L.J. Plata-Rosas y L.D. Kelly-Gutiérrez. 2017. Oceanografía física. En: La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. vol. i. CONABIO. México, pp. 55-59.
- Filonov, A.E., C.O. Monzón y I.E. Tereshchenko. 1996. On the conditions of internal wave generation along the west coast of Mexico. *Ciencias Marinas* 22(3):255-272.
- FIR. 2007a. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1768 Laguna Xola-Paraman, 2007. Laguna Xola-Paraman | Ramsar Sites Information Service. Portable Document Format MX1768RIS.pdf (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1768RIS.pdf>
- FIR. 2007b Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1791 Estero El Chorro, 2007. Estero El Chorro | Ramsar Sites Information Service. Portable Document Format MX1791RIS.pdf (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1791RIS.pdf>
- FIR. 2008a. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1792 Estero Majahuas, 2008. Estero Majahuas | Ramsar Sites Information Service. Portable Document Format MX1792RIS.pdf (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1792RIS.pdf>
- FIR. 2008b. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1818 Laguna Chalacatepec, 2008. Laguna Chalacatepec | Ramsar Sites Information Service. Portable Document Format MX1818RIS.pdf (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1818RIS.pdf>
- FIR. 2008c. Ficha Informativa de los Humedales de Ramsar 1825 Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce, 2008. Sistema Lagunar Estuarino Agua Dulce | Ramsar Sites Information Service. Portable Document Format MX1825RIS.pdf (ramsar.org) <https://rsis.ramsar.org/RISapp/files/RISrep/MX1825RIS.pdf>
- Flores-Tolentino, M., L. Beltrán-Rodríguez, J. Morales-Linares, J.R. Ramírez Rodríguez, G. Ibarra-Manríquez, O. Dorado, y J.L. Villaseñor. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: Numerical proposal. *PLoS ONE* 16(6): e0253152.
- 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 enero de 2024.





- Frazier G. J. 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión “Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo”. IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- Frazier G. J. 2001. Generalidades de la historia de vida de las tortugas marinas. Eckert, Karen L. y F. Abreu (Editores) en Conservación de tortugas marinas en la región del Gran Caribe – Un dialogo para el manejo regional efectivo. WIDECAST, UICN/CSE, MTSG, WWF.
- Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. van der Laan (Eds.). 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Froese, R. y D. Pauly. 2023. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: <https://www.fishbase.se/search.php> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Frost, D. R. 2023. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Fecha de consulta: 2 de enero de 2023.
- Frost, D. R. 2024. Amphibian Species of the World: an Online Reference. Version 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php> Fecha de consulta: 10 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.
- Gabor, T. M., E. C. Hellgren y N. J. Silvy. 2001. Multi-scale habitat partitioning in sympatric suiforms. Journal of Wildlife Management 65: 99–110.
- García E. 2004. Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México.
- García, E. 1987. Apuntes de climatología. México. D.F.: Larios e hijos impresores
- García A., Ceballos G., Adaya R. 2003. Intensive beach management as an improved sea turtle conservation strategy in Mexico, Biological Conservation, Volume 111, Issue 2, 2003, Pages 253-261, ISSN 0006-3207.





- García-Aguilar, M.C. 2012. Monitoring feral dog's population at Isla de Cedros, Baja California, and the associated threats over native mastofauna. *Acta Zoológica Mexicana* 28 (1): 37-48.
- García-Raso, J. E. y M. Ramírez. 2015. Orden Decapoda. *Revista IDE@-SEA* 80: 1-17.
- García-Ríos, C. I. 2003. Los quitones de Puerto Rico. Isla Negra Editores, San Juan.
- 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: 10 de enero de 2024.
- GloBI. 2023. Global Biotic Interactions. Disponible en: <https://www.globalbioticinteractions.org/> Fecha de consulta: 2 de enero de 2024.
- Gobierno del estado de Jalisco. 2023a. Historia de Jalisco. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/jalisco/historiaa>
- Gobierno del Estado de Jalisco. 2023b. La Huerta. Disponible en: <https://www.jalisco.gob.mx/es/jalisco/municipios/la-huerta>. Fecha de consulta: 15 de junio de 2023.
- González. (2000). Propuesta del Plan de Manejo para las zonas de reserva y sitios de refugio de tortuga marina: El Playón de Mismaloya. Tesis profesional. Colima: Universidad de Colima.
- Guerrero-Vázquez, S., S. S. Zalapa-Hernández y E. G. Godínez-Navarro. 2017. Mamíferos. En: Cruz-Angón, A., A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo. La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp. 349-356.
- Hamman M., M.M.P.B. Fuentes, N.C. Ban y V. J.L. Mocellin. 2013. Climate Change and Marine Turtles. En: *The Biology of Sea Turtle Volume III*; Peter L. Lutz and John A. Musick edits. Capítulo 13. P. 353.





- Hermann Lejarazu, Manuel 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, S., B. C. Durand, R. Esparza y C. Valadez. 2000. Distribución temporal de aves rapaces diurnas en la Reserva "Playón de Mismaloya", Jalisco, México. *Revista de Biología Tropical* 48(4): 1015-1018.
- Hernández-Guzmán, J., L. Arias-Rodriguez y J. Rimber-Indy. 2011. Los cromosomas meióticos de la rana arborícola *Smilisca baudinii* (Anura: Hylidae). *Revista de Biología Tropical* 59(1): 355-362.
- Hernández-Ledesma, P. 2021. Tratamiento taxonómico de la tribu Boldoeae (Nyctaginaceae). *Acta Bot. Mex.* 128: 1-33.
- Hirth, H. F. 1971. Synopsis of Biological Data on the Green Turtle *Chelonia mydas* (Linnaeus, 1758). *FAO Fish. Synop.* (85): 1-84 pp.
- INEGI 2000. Diccionario de datos hidrológicos de aguas superficiales. Escalas 1:250 000 y 1:100 000. Obtenido de https://www.inegi.org.mx/contenidos/temas/mapas/hidrologia/metadatos/dd_hidrosup_1m_250k.pdf
- 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: 13 de junio de 2023.
- INEGI. 2000a. Diccionario de datos hidrológicos de aguas superficiales. Escalas 1:250 000 y 1:100 000. Obtenido de http://mapserver.inegi.org.mx/geografia/espanol/normatividad/diccio/HID_SUP.PDF?s=geo&c=1267
- INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales fisiográficos. Continuo Nacional. Escala 1:1'000,000. Serie I. México.
- 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: 13 de junio de 2023.





INEGI. 2021. Aspectos geográficos Jalisco. Conociendo México. Obtenido de http://en.www.inegi.org.mx/contenidos/app/areasgeograficas/resumen/resumen_14.pdf

INEGI. 2025. Índice General. Índice Nacional de Precios al Consumidor. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/indicesdeprecios/calculadorainflacion.aspx>. Fecha de consulta: 04 de marzo de 2025.

INEGI-SICT-IMT. 2022. Red Nacional de Caminos. México.

ITIS. 2023. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov. Fecha de consulta: 3 de agosto de 2023.

Juárez, B. A.M (coordinadora), 2022. "La fauna del inframundo", en Los animales del agua en la cosmovisión indígena: Una perspectiva histórica y antropológica, pp. 319-344, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social y El Colegio de Michoacán, A. C., Ciudad de México.

Kaas, P. y R. A. Van Belle. 1985. Monograph of living chitons (Mollusca: Polyplacophora). Vol. 1. Order Neoloricata: Lepidopleurina. Brill-Blacklhuys, Leiden.

Kay, C.E. 1998. Are ecosystems structured from top-down or bottom-up: a new look at an old debate. *Wildlife Society B* 26: 484-498.

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: Dirzo, R., R. González y I. March (Comps.). *Capital Natural de México*, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad., pp: 651-718.

Kraham, S.J. (2017). Environmental Impacts of Industrial Livestock Production. In: Steier, G., Patel, K. (eds) *International Farm Animal, Wildlife and Food Safety Law*. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-319-18002-1_1

Kuri-Morales P.A., E. Guzmán-Morales, E. De La Paz-Nicolau y A. Salas-Fernández. 2015. Enfermedades Emergentes y Reemergentes. *Gaceta Médica de México*, 151: 674-80.

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: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México. Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 109-134.

Lara U. Mónica, Rodríguez, C., Riosmena, R., Santiesteban, I., y Camacho F.J. 2015. Tortuga Prieta o Negra del Pacífico Oriental. Bioma No.(29), Año 3, 63-37, Página electrónica consultada el 17 de julio 2023: <https://ri.ues.edu.sv/id/eprint/7465/1/Bioma%20marzo%202015.pdf>

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.

León-Portilla, M. 2020. La música en la literatura náhuatl, editado por El Colegio Nacional, Ciudad de México.

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: 12 de enero de 2024.

Liner, E. A. y C. Andreu. 2008. Nombres estándar en español en inglés y nombres científicos de los anfibios y reptiles de México. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. USA.

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. *Biol. Conserv.* 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, Volumen. 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, and M. Salmon. 1997. Orientation, navigation, and natal beach homing in sea turtles. In: P.L. Lutz and J.A. Musick (editors). *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.
- Lowe, S., M. Browne, S. Boudjelas y M. De Poorter. 2004. 100 de las Especies Exóticas Invasoras más dañinas del mundo. Una selección del Global Invasive Species Database. Unión Mundial para la Naturaleza.
- Lugo, H.J. y M.A. Ortiz. 1980. Análisis geomorfológico estructural del conjunto montañoso de la región de Cabo Corrientes, Jalisco. Tesis de Licenciatura. Facultad de Ciencias, UNAM, México.
- Lutcavage, M.E. 1996. Human Impacts on Sea Turtle Survival. *The Biology of Sea Turtles, Volume I*. Capítulo 15. Primera edición. 23p.
- Macías-Rodríguez, M. Á., C. E. Ballesteros-Aguirre, H. G. Frías-Ureña y S. H. Contreras-Rodríguez. 2019. Flora de las dunas costeras de Jalisco. Universidad de Guadalajara. México.
- Macías-Rodríguez, M. Á., F. Albuquerque, J. Giménez. 2024. Análisis de la vegetación de las dunas costeras del estado de Jalisco, México. *Acta Bot. Mex.* 131: e2308
- Maes, J.M. 1998. Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua pp. 3-4.
- Maes, J.M. 1998. Insectos de Nicaragua. Volumen I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua. pp. 3-4.
- Maldonado, I.O.A., 2011. Turismo en Áreas Protegidas de la Costa de Jalisco. Tesis profesional. Centro Universitario de la Costa, Universidad de Guadalajara. México, 109 pp.
- March-Mifsut, I.J. y M. Martínez-Jiménez (Eds.). 2007. Especies invasoras de alto impacto a la biodiversidad. Prioridades en México. IMTA, Conabio, GECI.
- Márquez M. R., & A. Villanueva & C. Peñaflores, 1976. Sinopsis de datos biológicos sobre la tortuga Golfina *Lepidochelys olivacea* (Eschscholtz, 1829). FAO-INP Sinopsis sobre la pesca. (2):1-67.





- Márquez M., R. 2014. México y las tortugas marinas. En: R. Márquez-Millán y M. Garduño-Dionate (compils) 2014. Tortugas Marinas. Instituto Nacional de la Pesca. 96 pp
- Márquez M., R., y M. Garduño-Dionate (Comps). 2014. Tortugas Marinas. Instituto Nacional de Pesca. 50 aniversario. 1962 – 2012. México. 96 pp
- 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 R. M. 2000. Las Tortugas Marinas y Nuestro Tiempo. La Ciencia para todos/144 SEP; FCE; CONACYT; Editorial Progreso 197 pp.
- Márquez, M. R. 1976 Estado actual de las pesquerías de tortugas marinas en México. 1974 INP/SI, 146: 127.
- Márquez, M. R. 1990. FAO Species Catalogue. Vol.11 Sea Turtles of the World. An Annotated and illustrated catalogue of sea turtle species known to date. FAO Fisheries Synopsis. No. 125, Vol. 11 Roma. 81 pp
- Márquez, R. y C. Peñaflores. 2016. El Programa Nacional para las Tortugas Marinas: 50 Años de Historia. En: (Cap. 8). En: Osiris Gaona Pineda y Ana Rebeca Barragán Rocha (Coordinadoras). Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Primera edición, 2016. ISBN 978-607-97436-0-4. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Bajo el Convenio de Concertación Núm. PROCER/CCER/DGOR/08/2016 D.R. © Soluciones Ambientales ITZENI, A.C
- Márquez-Millán, R., Carrasco, A. M. A. 1970. Las tortugas marinas de México. En: Sánchez-Palafox, S. 1996. Pesquerías relevantes de México: XXX aniversario del INP, 1962-1992. Instituto Nacional de la Pesca, México.
- Martínez M. L. 2008. Conociendo las dunas costeras. Investigación y Ciencia 38: 26–35.
- Martínez R., L. M., & Ramírez R., J. M. (1998). Unidades fisiográficas de la reserva de la biosfera Sierra de Manantlán bajo un sistema de información geográfica. Terra Latinoamericana, 6(3),195-203. [fecha de Consulta 29 de agosto de 2023]. ISSN: Recuperado de: <https://www.redalyc.org/articulo.oa?id=57316302>





- Maxted N, Kell S, Brehm JM et al. 2013. Crop wild relatives and climate change. In: Plant Genetic Resources and Climate Change, p. 291. CABI Wallingford, UK.
- McLachlan, A., y A. C. Brown. 2006. The Ecology of Sandy Shores. Burlington: Academic Press.
- Melgarejo Vivanco, José Luis, 1980. El Códice Vindobonensis, Instituto de Antropología, Universidad Veracruzana, Xalapa, México
- Méndez-de la Cruz, F. R. M., y G. C. Andreu. 1992. Estatus y distribución de *Crocodylus acutus* en la costa de Jalisco, México. Anales del Instituto de Biología. Serie Zoología 63(1): 125-133.
- Meylan A. 1988. Spongivory in hawksbill turtles: a diet of glass. Science. Jan 22;239(4838):393-5. doi: 10.1126/science.239.4838.393. PMID: 17836872
- Miller, B., y A. Rabinowitz. 2002. “¿Por qué conservar al Jaguar?”. En: R. A. Medellín, C. Equihua, C. Chetkiewics, A. Rabinowitz, P. Crawshaw, K. Redford, J. G. Robinson, J. Sanderson y A. Tabler (Eds.). El Jaguar en el Nuevo Milenio. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México y Wildlife Conservation Society. México. pp. 303-315.
- Miranda F. y Hernández-X. E. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Boletín de la Sociedad Botánica de México 28: 29-17.
- Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos). En: Beltran, E. (Ed). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. pp 161-173.
- Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. Bol. Soc. Bot. México 28: 29-179.
- Montero García, I. A. 2013. El sello del Sol en Chichén Itzá, Fundación Armella Spitalier, México, D. F.
- Montero García, I. A. 2023. Aspectos bioculturales de las tortugas en Mesoamérica apuntes para los Santuarios Playas Tortugueras. CONANP. 28pp.
- Montero-García, I. A. 2013. El sello del Sol en Chichén Itzá, Fundación Armella Spitalier, México, D.F.





- 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.
- 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. Peresbarbosa, R. y A.C Travieso-Bello. 2006. Estrategias para el manejo costero integral: el enfoque municipal. Instituto de Ecología, A.C, 00 CONANP y Gobierno de Estado de Veracruz-Llave. Xalapa, Ver. México.
- Morrone, J. J. 2019. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. Rev. Mex. Biodiv. [online]. 2019, vol.90 [citado 2023-03-07], e902980. Disponible en: <http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1870-34532019000100405&lng=es&nrm=iso>. Epub 12-Feb-2019. ISSN 2007-8706. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2019.90.2980>.
- Morrone, J. J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. Zootaxa 4277(2): 277-279.
- Musick, IA. y C. J. Limpus. 1997. En: Frazier G. John, 1999. Generalidades de la Historia de Vida de las Tortugas Marinas, Memorias de la Reunión “Conservación de Tortugas Marinas en la Región del Gran Caribe - Un Diálogo para el Manejo Regional Efectivo” IUCN -Marine Turtle Specialist Group, Santo Domingo, República Dominicana 16-18 Noviembre, 1999.
- Nabhan, G. 2003. Singing the Turtles to Sea. The Comcáac (Seri) Art and Science of Reptiles. USA, University of California Press, Berkeley and Los Angeles, CA.
- National Oceanic and Atmospheric Administration, 2016. How do oil spills affect sea turtles? En: <https://goo.su/kLmzCGI>. Acceso septiembre 2023.





- Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 93: 1-76.
- Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L. A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: 476-495.
- 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.
- Ochoa, D. A. 1995. Distribución y abundancia de los peces de la familia Gerreidae en el sistema estuarino-lagunar El Ermitaño-Agua Dulce, Jalisco, México (1993-1994). Tesis de Licenciatura. Universidad de Guadalajara. México.
- Ogren, L., F. Berry, K. Bjorndal, H. Kumpf, R. Mast, G. Medina, H. Reichart, y R. Witham. 1998. Proc. of the 2nd Western Atlantic Turtle Symposium. NOAA Tech. Memo. NMFS/SEFC-226.
- 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. La-moreux, 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.
- Pamela T. Plotkin, David C. Rostal, Richard A. Byles, David W. Owens. 1997. Reproductive and Developmental Synchrony in Female *Lepidochelys olivacea*. *Journal of Herpetology*. 31(1): 17-22.
- Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Rev. Mex. Biodiv. Supl.* 85: S460-S466.
- Pérez-Castañeda, R., Salum-Fares, A., & Defeo, O. (2007). Reproductive patterns of the hawksbill turtle *Eretmochelys imbricata* in sandy beaches of the Yucatan Peninsula. *Journal of the Marine Biological Association of the United Kingdom*, 87(3), 815-824. doi:10.1017/S0025315407055518
- Pérez-Suárez, T. 1998. "La tortuga en las imágenes y mitos mesoamericanos", en *Antropología e Interdisciplina*, homenaje a Pedro Carrasco. En Carrasco, P., J. Aréchiga, M. Ruz, A. Pérez, J.





Zurita y L. Valiñas (Eds.). Sociedad Mexicana de Antropología e Instituto de Investigaciones Antropológicas, México, D. F.

Pimentel, D., R. Zúñiga y D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecological Economics* 52: 273-288.

Plan Municipal de Desarrollo y Gobernanza de Tomatlán, 2023. Gobierno Municipal de Tomatlán, Jalisco. Consultado en: <https://planmunicipal.tomatlanjal.gob.mx/pmdg-tomatlan-2021-2024.pdf>

Plotkin R. P., D. Rostal, R. Byles, D. Owens. 1997. Reproductive and Developmental Synchrony in Female *Lepidochelys olivacea*. *Journal of Herpetology*, Vol. 31, No. 1 (Mar., 1997), pp. 17-22 Published

Plotkin R. T., R. A. Byles, D. C. Rostal y D. W. Owens. 1995. Independent versus socially facilitated oceanic migrations of the olive ridley, *Lepidochelys olivacea*. *Marine Biology*. 122:137-143.

PNUD Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, 2019, "Proyecto Resiliencia". Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf

POWO. 2024. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org Fecha de consulta: 12 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.

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. y J. Mortimer. 1999. Taxonomy, external morphology, and species identification. En: Eckert, K.; Bjorndal, K.; Abreu-Grobois, M. and Donnelly, M. (Eds.). *Research and Management Techniques for the Conservation of Sea Turtles*. pp: 21-38. IUCN/SSC Marine Turtle Specialist Group.





- Pritchard, P.C.H. 1971. The leatherback or leathery turtle, *Dermochelys coriacea*. I.U.C.N. Monogr. No. 1. Morges, Switzerland. 39 pp.
- Pritchard, P.C.H. and P. Trebbau. 1984. The turtles of Venezuela. Society for the Study of Amphibians and Reptiles. Contributions to Herpetology No. 2:403.
- 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>. Fecha de consulta: 02 de agosto de 2024.
- Quijano-Cuervo, L. G., L. E. Robledo-Ospina, L. F. García-Hernández y F. Escobar-Sarria. 2021. Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. Revista Digital Universitaria 22(3): 40-49.
- Ramírez, R., Vargas, O., Arreola, H. J., y Cedano, M. (2010). Catálogo de plantas vasculares de Jalisco. México: UdeG/ Sociedad Botánica de México/UAM.
- 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-Cabral. 2014. List of recent land mammals of Mexico. Special Publications. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory 63(2): 1-69.
- Ramsar, 2002. Resolución VIII.14 Nuevos lineamientos para la planificación del manejo de los sitios Ramsar y otros humedales. En: "Humedales: agua, vida y cultura" 8a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Valencia, España, 18 a 26 de noviembre de 2002.
- Ramsar, 2018. Resolución XIII.24 El fortalecimiento de la conservación de los hábitats costeros de las tortugas marinas y la designación como sitios Ramsar de los lugares importantes En: "Humedales





para un futuro urbano sostenible”, 13a. Reunión de la Conferencia de las Partes Contratantes en la Convención sobre los Humedales (Ramsar, Irán, 1971). Emiratos Árabes Unidos, 21 a 29 de noviembre octubre de 2018.

RAN, 2023a. Capa vectorial de perimetrales del catastro rural de la propiedad social. Registro Agrario Nacional, 2023

RAN. 2023b. Perimetrales de núcleos agrarios certificados. México. Registro Agrario Nacional, 2023

RAN. 2024. Perimetrales del Catastro de la Propiedad Social. Consultado en <https://datos.ran.gob.mx/conjuntoDatosPublico.php>. Consultado en diciembre 2024

Reséndiz, E. y H. Fernández-Sanz. 2021. Identificación bioquímica de bacterias potencialmente patógenas y zoonóticas en las tortugas negras (*Chelonia mydas*) del Pacífico Mexicano. Abanico veterinario, 11, e114. Epub 11 de octubre de 2021. <https://doi.org/10.21929/abavet2021.19>

Richardson, J.; R. Bell Y T. H. Richardson. 1999. Population Ecology and Demographic Implications Drawn From and 11-Year Study of Nesting Hawksbill Turtles, *Eretmochelys imbricata*, at Jumby Bay, Long Island, Antigua, West Indies. Chelonian Conservation and Biology. 3(2):244–250.

Ríos-Jara, E., E. Juárez-Carrillo y C. M. Galván-Villa. 2017. Invertebrados marinos. En: A. Cruz-Angón, A. Ordorica-Hermosillo, J. Valero-Padilla y E. D. Melgarejo (Coord.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Vol. II. CONABIO. México. pp. 251-269.

Rodríguez-Zúñiga, M.T., Troche-Souza C., Vázquez-Lule, A. D., Márquez-Mendoza, J. D., Vázquez-Balderas, B., Valderrama-Landeros, L., Velázquez-Salazar, S., Cruz-López, M. I., Ressler, R., Uribe-Martínez, A., Cerdeira-Estrada, S., Acosta-Velázquez, J., Díaz-Gallegos, J., Jiménez-Rosenberg, R., Fueyo-Mac Donald, L. y Galindo-Leal, C. 2013. Manglares de México/Extensión, distribución y monitoreo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México D.F. 128 pp.

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.

Romero, L. E. M. y S. Mandujano. 1995. Hábitos alimentarios del pecarí de collar (*Pecari tajacu*) en un bosque tropical caducifolio de Jalisco, México. Acta Zoológica Mexicana (nueva serie) 64:1-20.





- Rosales-Hernández, V. A., Cruz-Romo, L., Contreras-Moreno, F. M., Petrone, S., & Jesús-Espinosa, D. 2022. Predation on sea turtles by jaguars in the Mexican Caribbean. *Therya Notes*, 3, 24-29. https://doi.org/10.12933/therya_notes-22-64
- Rzedowski, J. y R. Medina-Lemos. 2023. Las especies de *Bursera* Jacq. ex L. en el Occidente de México. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. México.
- Sahagún, fray Bernardino, 2009. Historia general de las cosas de la Nueva España, tomo ii, Linkgua ediciones S. L., Barcelona, España.
- 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(1): 496-504.
- Santana C., E., L. M. Rodríguez-Parga, S. Contreras-Martínez, H. Verdugo-Munguía, S. Hernández-Vázquez, O. Reyna-Bustos, J. H. Vega Rivera, K. Renton, J. E. Schondube, A. Langle, E. E. Martínez-Martínez, S. García Ruvalcaba, E. Iñigo Elías, J. A. Rodríguez-Durán y F. R. Zermeño-Núñez. 2017. Aves. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 309-325.
- Santidrián, P. 2011. Cambio climático y tortugas marinas. *Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci)*. (Junio, 2011). Vol 41(1): 5-10.
- Sanvicente-Añorve, L., R. Rodríguez-Vázquez, E. Lemus-Santana, M. Alatorre-Mendieta y M. Reguero. 2018. Variaciones estacionales de la comunidad de quitones (Mollusca: Polyplacophora) en una zona intermareal rocosa del sur del Golfo de México. *Rev. Biol. Mar. Oceanogr.* 53(1): 19-26.
- Sarti, L. 2004. Propuesta para el cierre temporal de áreas a las pesquerías frente a las costas en el Pacífico Mexicano para la protección de la Tortuga Laúd (*Dermochelys coriacea*). Documento mimeografiado.
- 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.
- Schwabe E. 2008. A summary of reports of abyssal and hadal Monoplacophora and Polyplacophora (Mollusca). *Zootaxa* 1866: 205-222.





Secretaría CIT. 2004. Una Introducción a las Especies de Tortugas Marinas del Mundo. Octubre 2004, San José, Costa Rica. <http://www.iacseaturtle.org/docs/publicaciones/5-EspeciesTortugasMarinasMundoesp.pdf>

Secretaría de Educación Pública del Estado de Tlaxcala y Gobierno del Estado de Tlaxcala, 2016. Explorando Tlaxcala: Cacaxtla y alrededores, Colección Científica Tlaxcallan, edición digital en disco dvd para pc, Tlaxcala, México.

SEMAR. 2023. Derrotero golfo de México y Mar Caribe. <https://digaohm.semar.gob.mx/derrotero/cuestionarios/cnarioPesca.pdf>.

SEMARNAT, 2009. Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Jaguar (*Panthera onca*). Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/251960/PACE_Jaguar_2009.pdf
Fecha de consulta: 25 de enero de 2024.

SEMARNAT, 2010. Biodiversidad. En: Atlas digital. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf.
Fecha de consulta: 28 de junio de 2023.

SEMARNAT, 2018a. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Golfina (*Lepidochelys olivacea*), SEMARNAT/ CONANP, México (Año de edición 2018).

SEMARNAT, 2018b. Programa de Acción para la Conservación de la Especie Tortuga Verde/Negra (*Chelonia mydas*), SEMARNAT/ CONANP, México (Año de edición 2018).

SEMARNAT, 2023. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Febrero, 2022, con base en: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE04_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce Consultado el 20 de julio 2023.

SEMARNAT, 2023. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Dirección General de Estadística e Información Ambiental, Febrero, 2022, con base en: Comisión Nacional del Agua, Servicio Meteorológico Nacional.
http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_AIRE04_01&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce Consultado el 30 enero 2023.

SEMARNAT-CONANP, 2009a. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Comisión de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación, Programa





Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, Ficha 1 Identificación de la Tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

SEMARNAT-CONANP, 2009b. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales – Comisión de Áreas Naturales Protegidas. Dirección de Especies Prioritarias para la Conservación, Programa Nacional para la Conservación de las Tortugas Marinas, Ficha 2 Identificación de la Tortuga verde - prieta (*Chelonia mydas*).

SEMARNAT-COFEPRIS. 2024. Resultados de Calidad de agua de mar. ecretaría 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 Consulta: Agosto 2024.

Seminoff, J. A; A. Resendiz, W. Nichols y T. Jones. 2002. Growth rates of wild green turtle *Chelonia mydas* at a temperate foraging area in the Gulf of California, Mexico. *Copeia* 3:610-617.

Seminoff, J. A., W. J. Nichols, A. Resendiz y L. Brooks. 2003. Occurrence of hawksbill turtles, *Eretmochelys imbricata*, near Baja California. *Pacific Sci.* 57: 9–16.

Seminoff, J.A. 2004. Global Status Assessment for the Green turtle (*Chelonia mydas*). Marine Turtle Specialist Group. IUCN Species Survival Commission, Red List Program. 71 pp.

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>. Consultado el 27 de Agosto de 2024.

Servicio Geológico Mexicano SGM. 2014, Cartas Geológicas mineras Escala 1:50 000 F13- C88, E13-A29, E13-A18.

SIAP. 2023a. Anuario Estadístico de la Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreagricola/>. Fecha de consulta: 13 de junio de 2023.

SIAP. 2023b. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Disponible en: https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/. Fecha de consulta: 13 de junio de 2023.

Smith, D. W., R. O. Peterson y D. H. Houston. 2003. Yellowstone after wolves. *Bioscience* 53: 330-340.





SMN 2023: Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Geofísica, Servicio Mareográfico Nacional, México. Dirección electrónica: <http://www.mareografico.unam.mx>

Sociedad Científica Mexicana de Ecología (SCME). 2021. Servicios ambientales costeros ¿Qué son ... para que sirven? Disponible en: <https://scme.mx/servicios-ambientales-costeros-que-son-para-que-sirven/>

Sosa-Escalante J. E., G. Sánchez-Rojas, M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada y G. Magaña-Cota. 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos mexicanos con una visión estatal. En: Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal (.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México. pp. 23-38.

Spotila, J.R., M.P. O'Connor and F.V. Paladino. 1997. Thermal biology. In: P.L. Lutz and J. A. Musick (editors), The Biology of Sea Turtles. CRC Press. Boca Raton, Florida. 297-341.

Stebbins, R.C. y N. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, Nueva Jersey.

Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista y J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: R. W. Jones, C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer. E. U. A. pp. 105-128.

Téllez L. J. 1992. Las Tortugas Marinas en Jalisco: Una contribución a su conservación y ecología. Tesis profesional. Facultad de ciencias. Universidad de Guadalajara, México. 93pp.

Tello Sahagún., J.A. 2015. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2015 Campamento Tortuguero Majahuas Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.

Tello Sahagún., J.A. 2016. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2016 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.

Tello Sahagún., J.A. 2017. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2017 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.





- Tello Sahagún., J.A. 2018. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2018 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.
- Tello Sahagún., J.A. 2019. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2019 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.
- Tello Sahagún., J.A. 2020. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2020 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.
- Tello Sahagún., J.A. 2021. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2021 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.
- Tello Sahagún., J.A. 2022. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2022 Campamento Tortuguero Majahuas, Mpio. de Tomatlán Jalisco. México. Cooperativa pesquera Roca Negra. México.
- Terraube, J. y Fernández-Llamazares A. 2020. Strengthening protected areas to halt biodiversity loss and mitigate pandemic risks. Current Opinion in Environmental Sustainability, 46, 35-38.
- Thompson, J. E. 1988. Un comentario al Códice Dresde. Libro de jeroglíficos mayas, Fondo de Cultura Económica, México, D. F.
- 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. Conserv. Biol. 1:1086-1097.
- Trejo Robles., J.A. 2010. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2010 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2011. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2011 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.





- Trejo Robles., J.A. 2012. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2012 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2013. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2013 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2014. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2014 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2015. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2015 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2016. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2016 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2017. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2017 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2018. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2018 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2019. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2019 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2020. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2020 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Trejo Robles., J.A. 2021. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2021 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.





- Trejo Robles., J.A. 2022. Informe Anual de actividades DGVS /SEMARNAT Temporada 2022 Campamento Tortuguero La Gloria Mpio. de Tomatlan Jalisco. México. Centro Universitario de la Costa Sur, Universidad de Guadalajara. México.
- Tropicos. 2024. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> Fecha de consulta: 12 de enero de 2024.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2024. The Reptile Database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Valero, J., Rodríguez, F. P., y Cruz, A. 2017. Protección jurídica de la biodiversidad, en La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado, Vol I. México: Conabio/SEMADET.
- Valero-Padilla, J, F. P. Rodríguez-Reynaga y A. Cruz-Angón. 2017. Resumen ejecutivo. Contexto físico. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Jalisco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial. México. pp: 21-22.
- Van der Laan, R., R. Fricke y W. N. Eschmeyer (Eds). 2024. Eschmeyer's Catalog of Fishes: classification. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 10 de enero de 2024.
- Vanak, A. T. y M. E. Gompper. 2009. Dogs *Canis familiaris* as carnivores: their role and function in intraguild competition. *Mammal review* 39(4): 265-283.
- 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. 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.
- Villalobos-Escalante, A., A. Buenrostro-Silva y G. Sánchez-de la Vega. 2014. Dieta de la zorra gris *Urocyon cinereoargenteus* y su contribución a la dispersión de semillas en la costa de Oaxaca, México. *Therya* 5: 355-363.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodiv.* 87: 559-902.
- Volesky, B. Holan Z. R. 1995. Biosorption of heavy metals. *Biotechnology Progress*, pp. 235-250.





- Wallace, B.P., Tiwari, M. & Girondot, M. 2013. *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>. Consultado el 28 de Agosto de 2024.
- Walton, R. E, C. D. Sayer, H. Bennion y J. C. Axmacher. 2020. Nocturnal pollinators strongly contribute to pollen transport of wildflowers in an agricultural landscape. *Biol. Lett.* 16: 1-6.
- Warren, A.D. y J.E. Llorente-Bousquets. 1999. Butterflies of Mismaloya, Jalisco, and adjacent parts of Banderas bay and Southern Nayarit, Mexico. *Dugesiana* 6(1):17-32.
- 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, 200 pp.
- 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: 10 de enero de 2024.
- Witherington, B. E., y R. E. Martin. 2003. Entendiendo, evaluando y solucionando los problemas de contaminación de luz en playas de anidamiento de tortugas marinas. Florida Marine Research Institute Technical Report TR-2, traducción de la Tercera Edición inglesa. pp.75.
- Witzell, W. N. 1983. Synopsis of Biological Data on the Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *FAO Fish. Synop.* (137): 78.
- Witzell, W. N. 1983. Synopsis of Biological Data on the Hawksbill Turtle, *Eretmochelys imbricata* (Linnaeus, 1766). *FAO Fish. Synop.* (137): 78 pp
- World Spider Catalog. 2024. World Spider Catalog. Version 24.5 Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch> Fecha de consulta: 9 de enero de 2024.
- WoRMS. 2024. World Register of Marine Species. Editorial Board. Disponible en: <https://www.marinespecies.org> Fecha de consulta: 10 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. 1997. Sea turtle locomotion: Mechanisms, behavior and energetic. In: P. L. Lutz y J. A. Musick (Eds). The Biology of Sea Turtles. CRC Press, New York; New York. pp. 165-198
- Wyneken, J. 2004. La Anatomía de las Tortugas Marinas. U.S. Department of Commerce NOAA Technical Memorandum NMFS-SEFSC-470. 172 pp.
- Young, B.E., S.N. Stuart, J.S. Chanso, N.A. Coz y T.M. Boucher. 2004. Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el nuevo mundo. Nature Serve, Arlington, Virginia.
- Zingg, Robert, 1998. La mitología de los huicholes (Jay Fikes, Phil Weigand y Acelia García de Weigand (eds.), México, El Colegio de Michoacán/ El Colegio de Jalisco.
- 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.
- Zug, G. R., Chaloupka, M., y Balazs, G. H. 2006. Age and growth in olive ridley sea turtles (*Lepidochelys olivacea*) from the North-central Pacific: a skeletochronological analysis. Marine ecology, 27(3), 263-270.





10. ANEXOS

ANEXO 1. Lista de especies presentes en el Santuario Playa Mismaloya

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: POWO (2024), Tropicos.org (Tropicos, 2024), World Spider Catalog (2024), AntWeb (2024), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2018), World Register of Marine Species (WoRMS, 2024), Eschmeyer's Catalogue of Fishes (Fricke *et al.*, 2024; Van der Laan *et al.*, 2024), FishBase (Froese y Pauly, 2023), Liner y Andreu (2008), Amphibian Species of the World (Frost, 2024), Ramírez-Bautista *et al.* (2023), The Reptile Database (Uetz *et al.*, 2024), 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), Álvarez-Castañeda y González-Ruiz (2018), The American Society of Mammalogists (ASM, 2024), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2024), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2024), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2024a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2024b), Nava-Bolaños *et al.* (2022) y GloBI (2023).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Las especies endémicas en México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura Jal (*Jal) a los taxones endémicos en el estado de Jalisco y la abreviación TBP (*TBP) para los taxones con endemismo en la Provincia Biogeográfica Tierras Bajas de Pacífico (Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

Se indican con un triángulo (▲) las especies prioritarias conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, 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).





FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Cocos nucifera</i> **	cocotero, coco	
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis exserta</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Pectis multiflosculosa</i>	limoncillo costero	
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i>	piojillo, hierba del venado	
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia maritima</i> *	margarita	
Asterales	Goodeniaceae	<i>Scaevola plumieri</i>	lechuga de mar	
Brassicales	Bataceae	<i>Batis maritima</i>	saladilla	
Brassicales	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	cascarón, churumbela, crucita	
Brassicales	Capparaceae	<i>Cynophalla flexuosa</i>	mimbres de monte, tablelojeca	
Caryophyllales	Achatocarpaceae	<i>Achatocarpus gracilis</i>	negrito	
Caryophyllales	Aizoaceae	<i>Sesuvium portulacastrum</i>	verdolaga de playa, cenicienta	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Acanthocereus tetragonus</i>	pitahaya, cruceta, pitaya, pitayo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cochemiea mazatlanensis</i> *		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Melocactus curvispinus</i> subsp. <i>dawsonii</i> * ^{Jal}	cactus melón de Jalisco	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia excelsa</i> *	nopal excelso	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pachycereus pecten-aboriginum</i> *	hecho	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pilosocereus purpusii</i> *	viejo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocereus standleyi</i> *	pitaya marismeña	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Abronia maritima</i>	alfombrilla, verbena roja de arena	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Okenia hypogaea</i>	hierba mora	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Salpianthus arenarius</i> *		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Antigonon leptopus</i>	cadena de amor, corona de la reina	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	carnero, carnero de la costa	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	mañanita	
Caryophyllales	Stegnospemataceae	<i>Stegnosperma cubense</i>	bejuco negro, garabato	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>		
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Heteranthera limosa</i>	cucharilla	
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, haba de mar, frijolillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista hispidula</i>	hoja sen	
Fabales	Fabaceae	<i>Cocculus diversifolius</i>	uva trepadora	
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	chepiles, chipil	
Fabales	Fabaceae	<i>Neltuma juliflora</i>	mareño	
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	huamuchilillo	
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia farnesiana</i>	huizache	
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia pennatula</i>	tepame	
Fabales	Fabaceae	<i>Vachellia campechiana</i>	huizache concho, huinole	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela ovata</i>	cabrito, ortiguillo	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Catharanthus roseus</i> ***	vinca rosada	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia tetraacantha</i> *	árbol de las cruces	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Tessiera lithospermoides</i> *	riñonina	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro, mangle prieto	A
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha microphylla</i>	hierba del cáncer	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton suberosus</i> *		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jouvea pilosa</i>	jouvea de arenas, zacate de las dunas	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i> var. <i>acapulcensis</i>	pasionaria	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora holosericea</i>		
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo, mangle colorado	A
Malvales	Malvaceae	<i>Herissantia crispa</i>	hierba del campo	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A
Myrtales	Lythraceae	<i>Ammannia coccinea</i>		
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	bromelia	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus compressus</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus ligularis</i>	chiquita	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis acutangula</i>		
Poales	Poaceae	<i>Distichlis spicata</i>	zacate salado, pasto puna, pasto del salitral	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus virginicus</i>		
Poales	Poaceae	<i>Uniola pittieri</i>		
Poales	Poaceae	<i>Urochloa distachyos**</i>		
Poales	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	tular	
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Hyperbaena ilicifolia*</i>	caperinche, chilillo	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera excelsa</i> var. <i>acutidens</i>	copal, copalillo, árbol del copal santo	
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera instabilis</i>	papelillo anaranjado	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Distimake quinquefolius</i>	cinco hojas	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea imperati</i>	bejuco, quiebraplato, percuero	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pes-caprae</i>	bejuco de playa, riñonina	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia rosei*</i>	verdolaguilla, cachualtillo	



FAUNA

Invertebrados

Moluscos (Phylum Mollusca)

Caracoles (Clase Gastropoda)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cycloneritida	Neritidae	<i>Nerita scabricosta</i>	caracol nerita acanalado	
Littorinimorpha	Littorinidae	<i>Echinolittorina modesta</i>	caracol bígaro del Pacífico	
Neogastropoda	Muricidae	<i>Plicopurpura columellaris</i> * ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Plicopurpura pansa</i>)	caracol de tinta, caracol de tinte, caracol morado, caracol púrpura, púrpura patuda	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>Plicopurpura pansa</i>)

Quitones (Clase Polyplacophora)





Orden	Familia	Especie	Nombre común
Chitonida	Chitonidae	<i>Chiton albolineatus</i>	quitón
Chitonida	Chitonidae	<i>Chiton articulatus</i>	quitón



Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Anfípodos (Clase Malacostraca)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Decapoda	Coenobitidae	<i>Coenobita compressus</i>	cangrejo ermitaño del Pacífico
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Cardisoma crassum</i>	cangrejo cajo
Decapoda	Gecarcinidae	<i>Gecarcinus quadratus</i>	cangrejo de tierra de patas rojas
Decapoda	Grapsidae	<i>Grapsus grapsus</i>	zapaya
Decapoda	Ocypodidae	<i>Ocypode occidentalis</i>	cangrejo fantasma del Pacífico
Decapoda	Portunidae	<i>Callinectes arcuatus</i>	jaiba común

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)





Arañas, escorpiones y tendarapos (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Amblypygi	Phrynidae	<i>Phrynus operculatus</i>	tendarapo
Araneae	Salticidae	<i>Paraphidippus futilis</i>	araña saltarina blanca
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides elegans*</i>	alacrán de la costa de Jalisco

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Dendrobias mandibularis</i>	barrenador del tronco del naranjo
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Phanaeus obliquans</i>	escarabajo
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus planatus</i>	hormiga carpintera compacta
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pseudomyrmex major</i>	hormiga
Lepidoptera	Crambidae	<i>Spoladea recurvalis</i>	polilla del betabel





Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achalarus albociliatus</i>	saltarina de alas nubosas de filo blanco
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Brephidium exilis</i>	mariposa azul pigmea
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Asterocampa leilia</i>	emperatriz leilia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne marina</i>	mariposa parche blanco
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne rosita</i>	mariposa
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	mariposa de alas largas de bandas carmesí
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus laodamas</i>	mariposa
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus philenor</i>	mariposa cola de golondrina azul
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ganyra josephina</i>	mariposa blanca gigante americana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Melete lycimnia</i>	mariposa blanca crema
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i>	gusano pinto, pintillo
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Isognathus rimosa</i> •	polilla del franchipán





Vertebrados

Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Diapterus brevirostris</i>	mojarra aletas amarillas
Acanthuriformes	Gerreidae	<i>Eucinostomus entomelas</i>	mojarra mancha negra
Acanthuriformes	Lutjanidae	<i>Lutjanus novemfasciatus</i>	pargo, pargo prieto
Carangiformes	Paralichthyidae	<i>Paralichthys woolmani</i>	pez lenguado
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Dormitator latifrons</i>	chococo, chame
Gonorynchiformes	Chanidae	<i>Chanos chanos</i>	sábalo
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Dajaus monticola</i>	pez, machín, tepemechín
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil setosus</i>	pez, lisa liseta
Siluriformes	Ariidae	<i>Ariopsis guatemalensis</i>	bagre cuatete





Rayas (Clase Elasmobranchii)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Myliobatiformes	Urotrygonidae	<i>Urobatis halleri</i>	raya, raya moteada

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana, rana arborícola mexicana

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo americano, cocodrilo de río	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Conophis vittatus</i>	culebra, culebra guardacaminos rayada	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i> * ▲	escorpión, escorpión grande, lagarto enchaquirado mexicano	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> * ▲	iguana negra, garrobo negro, iguana de roca, iguana espinosa mexicana	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>)	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>)
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus horridus</i> *	lagartija, chintete	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus melanorhinus</i>	lagartija, lagartija escamosa hocico negro	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Urosaurus bicarinatus</i> *	lagartija, cachorita, chintete	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis lineattissimus</i> *	lagartija, cuiji de muchas líneas, huico de líneas de Jalisco	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>Aspidoscelis lineattissima</i>)





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga marina, tortuga prieta, tortuga verde, tortuga marina verde del Atlántico	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	tortuga marina, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga lora, tortuga golfina	P
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga Laúd, caguama altura	P

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	aguililla cola corta		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		MI	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca		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>Anas acuta</i> ▲	pato golondrino		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i> ▲	cerceta alas verdes		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Aythya affinis</i> ▲	pato boludo menor		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> ▲	pato real	P	R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pato 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)	pato chalcuán		MI	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
		prioritarias para la conservación como <i>Anas americana</i>)				
Anseriformes	Anatidae	<i>Mareca strepera</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 strepera</i>)	pato friso		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ▲	pato tepalcate		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</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 clypeata</i>)	pato cucharón norteño		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula cyanoptera</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 cyanoptera</i>)	cerceta canela		MI	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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>Archilochus alexandri</i> •	colibrí barba negra		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i> •	colibrí garganta rubí		MI	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus auriceps</i> *•	esmeralda occidental		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus latirostris</i> •	colibrí pico ancho norteño		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Ramosomyia violiceps</i> •	colibrí corona violeta		R	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		R	Terrestre
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





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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		R	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 nortea		R	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Laridae	<i>Chlidonias niger</i>	charrán negro		MI	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>Larus californicus</i>	gaviota californiana		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus delawarensis</i>	gaviota pico anillado		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus atricilla</i>	gaviota reidora		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Leucophaeus pipixcan</i>	gaviota de Franklin		T	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>Sterna hirundo</i>	charrán común		MI	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Sternula antillarum</i>	charrán mínimo	Pr	R	Acuático
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus elegans</i>	charrán elegante	Pr	MI	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Laridae	<i>Thalasseus maximus</i>	charrán real		MI	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	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 himantopus</i>	playero zancón		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris mauri</i>	playerito occidental	A	MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris minutilla</i>	playero diminuto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Calidris virgata</i>	playero brincaolas		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Gallinago delicata</i> ▲	agachona norteamericana		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus griseus</i>	costurero pico corto		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limnodromus scolopaceus</i>	costurero pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Limosa fedoa</i>	picopando canelo	A	MI	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius americanus</i>	zarapito pico largo		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Numenius phaeopus</i>	zarapito trinador		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Phalaropus tricolor</i>	falaropo pico largo		T	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 pihuiuí		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>	tortolito pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita canela		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar, paloma de collar		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común		MI	Terrestre
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R	Acuático
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle alcyon</i>	martín pescador nortño		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>	cucillo terrestre		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cucillo canelo		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	guaco, halcón guaco		R	Terrestre
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis poliocephala</i> *	chachalaca, chachalaca pálida		R	Terrestre
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		R	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Gallinula galeata</i>	gallineta frente roja		R	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Porphyrio martinicus</i>	gallineta morada		R	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	polluela sora		MI	Acuático
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Granatellus venustus</i> *	granatelo mexicano		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 leclancherii</i> *	colorín pecho naranja		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina versicolor</i>	colorín morado		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	piranga capucha roja		MI	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax colliei</i> *	urraca, urraca cara negra		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax formosus</i>	urraca cara blanca		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax sanblasianus</i> *TBP	chara de San Blas		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia godmani</i> *TBP	eufonia garganta negra mexicana		R	Terrestre
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		R	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>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Cassiculus melanicterus</i>	cacique mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	calandria de Baltimore		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus pustulatus</i>	calandria dorso rayado		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña		MI	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café		MI	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 norteco		MI	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>Leiothlypis celata</i>	chipe oliváceo		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis luciae</i>	chipe rabadilla castaña		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	chipe cabeza gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chipe garganta amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga nigrescens</i>	chipe negro gris		MI	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		R	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pitiayumi</i>	chipe tropical		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de Lincoln		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea ruficauda</i>	zacatonero corona rayada		R	Terrestre
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> ***	gorrión doméstico		R	Terrestre
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliotila caerulea</i>	perlita azul gris		MI	Terrestre
Passeriformes	Rhodinocichlidae	<i>Rhodinocichla rosea</i>	tángara pecho rosa		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano		R	Terrestre
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R	Terrestre
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	mosquero cabezón degollado		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius felix</i> *	saltapared feliz		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryophilus sinaloa</i> *	saltapared sinaloense		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	saltapared vientre blanco		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus rufopalliat</i> us*	mirlo dorso canela		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	mosquero atila		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquerito chillón		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	papamoscas amarillo norteño		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas garganta ceniza		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus nuttingi</i>	papamoscas huí		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		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





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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 hypochryseus</i> *	vireo amarillo		R	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>	garza azul, garceta azul		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta rufescens</i>	garceta rojiza, garza rojiza	P	R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta tricolor</i>	garza tricolor		R	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	garza nocturna corona clara		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra		R	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	garza tigre mexicana	Pr	R	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	pelícano blanco americano		MI	Acuático
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus occidentalis</i>	pelícano café		R	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 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>Podilymbus podiceps</i>	zambullidor pico grueso		R	Acuático
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i> ▲	guacamaya verde	P	R	Terrestre





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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, tecolote bajoño		R	Terrestre
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto furcata</i>	lechuza, 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		R	Acuático
Suliformes	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	bobo pata azul	Pr	R	Acuático
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon citreolus</i> *	coa citrina		R	Terrestre





Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles angulatus</i>	pecarí de collar, jabalí de collar del oeste	
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>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre	P
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí, tejón	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus mexicanus</i>	armadillo	





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	





ANEXO 2. Lista de especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el Santuario Playa Mismaloya

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 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 en México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura Jal (*Jal) a los taxones endémicos en el estado de Jalisco.

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) y Migratoria de Invierno (MI).





FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Melocactus curvispinus subsp. dawsonii</i> *Jal	cactus melón de Jalisco	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia excelsa</i> *	nopal excelso	Pr
Lamiales	Acanthaceae	<i>Avicennia germinans</i> ▲	mangle negro, mangle prieto	A
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i> ▲	mangle rojo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	mangle botoncillo	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Laguncularia racemosa</i> ▲	mangle blanco	A

FAUNA

Invertebrados

Moluscos (Phylum Mollusca)





Caracoles (Clase Gastropoda)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Neogastropoda	Muricidae	<i>Plicopurpura columellaris</i> * ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Plicopurpura pansa</i>)	caracol de tinta, caracol de tinte, caracol morado, caracol púrpura, púrpura patuda	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>Plicopurpura pansa</i>)

Vertebrados

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Crocodylia	Crocodylidae	<i>Crocodylus acutus</i> ▲	cocodrilo americano, cocodrilo de río	Pr
Squamata	Helodermatidae	<i>Heloderma horridum</i> * ▲	escorpión, escorpión grande, lagarto enchaquirado mexicano	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura pectinata</i> * ▲	iguana negra, garrobo negro, iguana de roca, iguana espinosa mexicana	A





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
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>)	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>)
Squamata	Teiidae	<i>Aspidozelis lineatissima</i> *	lagartija, cuiji de muchas líneas, huico de líneas de Jalisco	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>Aspidozelis lineatissima</i>)
Testudines	Cheloniidae	<i>Chelonia mydas</i> ▲	tortuga marina, tortuga prieta, tortuga verde, tortuga marina verde del Atlántico	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Eretmochelys imbricata</i> ▲ (Varamiento)	tortuga marina, tortuga de carey	P
Testudines	Cheloniidae	<i>Lepidochelys olivacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga lora, tortuga golfina	P





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Testudines	Dermochelyidae	<i>Dermochelys coriacea</i> ▲	tortuga marina, tortuga Laúd, caguama altura	P

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R	Terrestre
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> ▲	pato real	P	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	MI	Acuático





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
				Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Charadrius nivosus</i>)		
Charadriiformes	Laridae	<i>Larus heermanni</i>	gaviota ploma	Pr	R	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 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





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
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
Podicipediformes	Podicipedidae	<i>Tachybaptus dominicus</i>	zambullidor menor	Pr	R	Acuático
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Ara militaris</i> ▲	guacamaya verde	P	R	Terrestre
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
Suliformes	Sulidae	<i>Sula nebouxii</i>	bobo pata azul	Pr	R	Acuático





Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, tigre	P





ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Santuario Playa Mismaloya

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Santuario Playa Mismaloya, se encuentran en un sistema de coordenadas proyectadas en Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 13 Norte, con un Elipsoide GRS80 y un Datum Horizontal ITRF08 época 2010.0.

SUBZONA DE USO PÚBLICO

Subzona de Uso Público Punta Tehuamixtle (Superficie 18-85-88.84 hectáreas)			Subzona de Uso Público Punta Tehuamixtle (Superficie 18-85-88.84 hectáreas)		
Vértice No.	Coordenadas UTM		Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y		X	Y
1	439,272.792400	2,238,049.694800	15	439,670.862400	2,237,662.375000
2	439,255.186500	2,238,020.849200	16	439,707.247300	2,237,628.095000
3	439,259.662300	2,237,991.081800	17	439,745.298900	2,237,601.710300
4	439,273.046500	2,237,945.574100	18	439,790.004100	2,237,622.860900
5	439,310.770700	2,237,913.725900	19	439,835.604200	2,237,642.192100
6	439,323.630500	2,237,865.537000	20	439,884.463900	2,237,645.987200
7	439,339.161400	2,237,818.839800	21	439,933.345500	2,237,638.569800
8	439,375.426700	2,237,784.437200	22	439,968.869400	2,237,671.336800
9	439,418.152000	2,237,773.407100	23	439,986.327800	2,237,718.097000
10	439,465.474700	2,237,789.186300	24	439,984.633700	2,237,766.493900
11	439,506.893500	2,237,765.323800	25	439,982.106200	2,237,816.137800
12	439,544.773900	2,237,732.688100	26	439,977.955200	2,237,865.872900
13	439,592.683000	2,237,721.394000	27	439,972.602500	2,237,915.585200
14	439,634.465900	2,237,696.609100	28	439,985.696800	2,237,962.645900





**Subzona de Uso Público
Punta Tehuamixtle
(Superficie 18-85-88.84 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
29	440,021.168300	2,237,995.487200
30	440,059.052900	2,238,026.400000
31	440,102.743000	2,238,041.623900
32	440,149.611000	2,238,054.446200
33	440,196.916300	2,238,062.322200
34	440,240.597000	2,238,046.876100
35	440,288.210200	2,238,036.260900
36	440,328.899100	2,238,010.431200
37	440,364.428000	2,237,975.328800
38	440,409.308100	2,237,955.615300
39	440,454.278500	2,237,942.678100
40	440,484.419000	2,237,902.784000
41	440,528.613200	2,237,879.519000
42	440,576.252700	2,237,869.509100
43	440,625.784200	2,237,865.656000
44	440,673.927100	2,237,852.155800
45	440,722.345000	2,237,839.700000
46	440,768.386000	2,237,821.578000
47	440,811.209400	2,237,795.786000
48	440,853.142200	2,237,768.553100
49	440,894.915300	2,237,741.075900

**Subzona de Uso Público
Punta Tehuamixtle
(Superficie 18-85-88.84 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
50	440,933.866600	2,237,709.900900
51	440,978.286200	2,237,692.301900
52	441,004.446400	2,237,654.225100
53	441,034.790200	2,237,631.163800
54	441,080.318700	2,237,614.041100
55	441,130.093700	2,237,609.321200
56	441,136.153100	2,237,609.956200
57	441,179.388500	2,237,614.487100
58	441,209.968700	2,237,612.523400
59	441,224.509700	2,237,611.589700
60	441,261.123400	2,237,581.282800
61	441,301.047100	2,237,551.205800
62	441,330.859100	2,237,513.649900
63	441,345.703900	2,237,473.515600
64	441,347.651400	2,237,468.250100
65	441,374.386600	2,237,426.010100
66	441,382.357400	2,237,417.330400
67	441,388.619700	2,237,410.510900
68	441,407.617400	2,237,389.823100
69	441,411.412700	2,237,387.137100
70	441,448.338400	2,237,361.002900





**Subzona de Uso Público
Punta Tehuamixtle
(Superficie 18-85-88.84 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
71	441,506.228900	2,237,322.122000
72	441,551.420200	2,237,300.881200
73	441,592.091600	2,237,273.640100
74	441,630.550300	2,237,242.148800
75	441,665.033000	2,237,205.941900
76	441,695.318300	2,237,166.291900
77	441,712.684000	2,237,119.404100
78	441,748.406700	2,237,085.574800
79	441,771.612100	2,237,059.166800
80	441,771.949900	2,237,058.782400
81	441,781.397400	2,237,048.031000
82	441,812.431500	2,237,008.852900
83	441,839.908900	2,236,967.104900
84	441,859.355600	2,236,921.434000

**Subzona de Uso Público
Punta Tehuamixtle
(Superficie 18-85-88.84 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
85	441,897.704400	2,236,891.995700
86	441,933.293000	2,236,858.052100
87	441,960.484900	2,236,816.604100
88	441,979.874900	2,236,770.610900
89	442,008.185500	2,236,729.581000
90	442,037.487000	2,236,690.666700
91	442,051.960600	2,236,642.821200
92	442,073.346600	2,236,597.942800
93	442,095.309800	2,236,553.829900
94	442,008.012419	2,236,506.167810

A partir de este vértice 94 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 3,140.69 metros hasta llegar al vértice 1.

1 439,272.792400 2,238,049.694800

**Subzona de Uso público
Punta La Boquita
(Superficie 5-53-16.74 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	443,335.096600	2,232,148.151600
2	443,341.853900	2,232,116.004200

**Subzona de Uso público
Punta La Boquita
(Superficie 5-53-16.74 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
3	443,352.904100	2,232,067.265800
4	443,348.835100	2,232,020.501000





**Subzona de Uso público
Punta La Boquita
(Superficie 5-53-16.74 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
5	443,333.796600	2,231,978.879800
6	443,347.960000	2,231,933.328800
7	443,364.771100	2,231,888.612000
8	443,339.697500	2,231,860.769900
9	443,341.307300	2,231,811.048900
10	443,342.580700	2,231,797.342000
11	443,344.541100	2,231,776.240300
12	443,345.827300	2,231,762.396000
13	443,350.829800	2,231,712.707200
14	443,327.801100	2,231,669.628100

**Subzona de Uso público
Punta La Boquita
(Superficie 5-53-16.74 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
15	443,303.758100	2,231,626.271300
16	443,292.792900	2,231,577.488800
17	443,281.827800	2,231,528.705800
18	443,270.862600	2,231,479.922900
19	443,174.307800	2,231,505.409600
A partir de este vértice 19 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 629.17 metros hasta llegar al vértice 20.		
20	443,258.328100	2,232,128.949300
1	443,335.096600	2,232,148.151600

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	442,769.580500	2,226,817.463800
2	442,767.044600	2,226,801.402800
3	442,757.419500	2,226,752.454200
4	442,764.571500	2,226,703.582900
5	442,767.772800	2,226,654.475800
6	442,781.583800	2,226,606.421000

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
7	442,798.145000	2,226,559.367100
8	442,818.452000	2,226,513.676800
9	442,820.228000	2,226,464.947000
10	442,830.257800	2,226,416.031200
11	442,827.443200	2,226,366.124000
12	442,837.108900	2,226,317.870100





**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	442,848.210400	2,226,270.992200
14	442,840.150500	2,226,221.646100
15	442,832.234900	2,226,172.288300
16	442,830.867900	2,226,163.941100
17	442,824.239300	2,226,123.465200
18	442,825.883500	2,226,077.423000
19	442,826.023600	2,226,073.497000
20	442,832.811700	2,226,024.050100
21	442,838.307900	2,225,974.849000
22	442,842.480100	2,225,925.497200
23	442,843.419800	2,225,875.766200
24	442,841.239700	2,225,825.814000
25	442,839.903000	2,225,776.089800
26	442,837.459700	2,225,726.197100
27	442,831.939800	2,225,688.050600
28	442,830.352400	2,225,677.081000
29	442,831.069100	2,225,667.520600
30	442,834.085400	2,225,627.292100
31	442,845.213900	2,225,579.020200
32	442,858.449600	2,225,531.162900
33	442,871.642300	2,225,482.993900

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
34	442,885.212400	2,225,434.932900
35	442,906.001100	2,225,390.230100
36	442,915.527200	2,225,341.225200
37	442,928.156300	2,225,292.884900
38	442,943.194200	2,225,245.377800
39	442,955.684200	2,225,196.981200
40	442,967.630000	2,225,148.489100
41	442,972.505700	2,225,098.896200
42	442,976.115000	2,225,049.051900
43	442,978.392800	2,224,999.120100
44	442,985.146000	2,224,949.721100
45	442,993.527600	2,224,900.575200
46	442,995.260900	2,224,850.874900
47	442,997.455400	2,224,801.062200
48	443,003.907600	2,224,751.767800
49	443,010.041000	2,224,702.658200
50	443,009.779900	2,224,652.841200
51	443,015.555000	2,224,603.176200
52	443,017.871300	2,224,553.451900
53	443,023.074300	2,224,503.928200
54	443,023.023400	2,224,483.168900





**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
55	443,023.007000	2,224,476.475900
56	443,022.952200	2,224,454.131800
57	443,028.066200	2,224,404.573800
58	443,033.576100	2,224,354.887300
59	443,036.511000	2,224,305.017900
60	443,040.413000	2,224,275.563600
61	443,041.352900	2,224,268.468900
62	443,043.075400	2,224,255.466800
63	443,043.364900	2,224,246.342700
64	443,044.559400	2,224,208.705800
65	443,044.660600	2,224,205.517800
66	443,048.987800	2,224,159.367100
67	443,049.322600	2,224,155.797200
68	443,049.158300	2,224,106.426300
69	443,051.091900	2,224,099.312400
70	443,061.588800	2,224,060.695900
71	443,059.717900	2,224,010.942000
72	443,056.124100	2,223,961.319800
73	443,055.010100	2,223,911.405100
74	443,054.445800	2,223,905.915900
75	443,049.977100	2,223,862.448800

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
76	443,053.502200	2,223,812.774200
77	443,051.446600	2,223,762.937300
78	443,047.400500	2,223,713.194800
79	443,048.106500	2,223,663.359900
80	443,044.799000	2,223,613.557800
81	443,042.996400	2,223,563.595700
82	443,042.883100	2,223,560.909200
83	443,040.889500	2,223,513.640100
84	443,039.929000	2,223,490.864600
85	443,038.782600	2,223,463.684700
86	443,036.675700	2,223,413.729000
87	443,034.660500	2,223,363.773900
88	443,033.148200	2,223,314.049100
89	443,033.179700	2,223,264.370100
90	443,032.636000	2,223,214.447200
91	443,030.942900	2,223,164.534800
92	443,033.025500	2,223,115.784800
93	443,032.116400	2,223,065.827200
94	443,032.342200	2,223,034.123800
95	443,032.472400	2,223,015.834100
96	443,029.099400	2,222,987.388800





**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
97	443,026.605000	2,222,966.351800
98	443,022.130100	2,222,916.667200
99	443,020.676400	2,222,904.766800
100	443,016.079800	2,222,867.135800
101	443,017.314300	2,222,817.770200
102	443,012.363700	2,222,778.672500
103	443,011.034200	2,222,768.173100
104	442,995.649900	2,222,720.945900
105	442,971.170600	2,222,678.789900
106	442,948.664200	2,222,635.249000
107	442,915.760600	2,222,599.286000
108	442,880.332900	2,222,564.262200
109	442,846.143400	2,222,527.856800
110	442,835.269800	2,222,518.904900
111	442,825.776300	2,222,511.089200
112	442,807.578600	2,222,496.107900
113	442,760.284400	2,222,480.926700
114	442,754.446800	2,222,480.608300
115	442,711.386300	2,222,478.259200
116	442,695.641300	2,222,473.722200
117	442,673.082200	2,222,467.221800

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
118	442,659.663100	2,222,456.780200
119	442,640.960600	2,222,442.227800
120	442,640.013000	2,222,392.662200
121	442,640.859800	2,222,345.628800
122	442,652.832900	2,222,297.711800
123	442,653.034300	2,222,247.753200
124	442,653.173600	2,222,197.767200
125	442,643.254600	2,222,148.986800
126	442,640.484500	2,222,142.595600
127	442,631.339000	2,222,121.496300
128	442,623.431900	2,222,103.253800
129	442,615.266600	2,222,093.174300
130	442,614.203500	2,222,091.862100
131	442,593.116000	2,222,065.831100
132	442,605.938500	2,222,034.121800
133	442,654.790800	2,222,039.725800
134	442,679.566500	2,222,047.174200
135	442,702.655500	2,222,054.115800
136	442,745.112800	2,222,034.071900
137	442,788.491100	2,222,009.346300
138	442,823.668800	2,221,974.175800





**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
139	442,849.336900	2,221,931.660900
140	442,878.553500	2,221,891.440100
141	442,892.602600	2,221,868.417600
142	442,904.292900	2,221,849.260200
143	442,905.804600	2,221,846.885400
144	442,929.206000	2,221,810.121200
145	442,960.752200	2,221,772.642800
146	442,963.627000	2,221,770.719000
147	443,001.790500	2,221,745.181500
148	443,002.293600	2,221,744.844900
149	443,039.632600	2,221,713.540200
150	443,067.475400	2,221,672.315100
151	443,096.021600	2,221,632.885200
152	443,101.389000	2,221,583.377200
153	443,107.588200	2,221,559.577800
154	443,112.066200	2,221,542.386700
155	443,113.913300	2,221,535.295800
156	443,122.067700	2,221,511.182800
157	443,129.761700	2,221,488.431000
158	443,158.664400	2,221,459.978300
159	443,162.832400	2,221,455.875000

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
160	443,193.065600	2,221,427.433000
161	443,222.103600	2,221,388.920700
162	443,237.391500	2,221,341.420200
163	443,247.811300	2,221,292.960900
164	443,265.890400	2,221,246.443300
165	443,278.136900	2,221,198.765100
166	443,299.094800	2,221,153.412200
167	443,324.800800	2,221,119.345300
168	443,327.232800	2,221,116.122200
169	443,350.495900	2,221,075.952800
170	443,373.448300	2,221,031.720800
171	443,396.945000	2,220,987.676000
172	443,421.451900	2,220,944.103700
173	443,451.363300	2,220,904.178100
174	443,457.137600	2,220,894.347200
175	443,476.484000	2,220,861.410300
176	443,480.423300	2,220,838.201100
177	443,484.828400	2,220,812.248000
178	443,494.813300	2,220,764.574100
179	443,518.445700	2,220,721.295900
180	443,514.642300	2,220,672.417100





**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
181	443,545.012600	2,220,634.462600
182	443,564.383800	2,220,588.388000
183	443,581.461700	2,220,541.395100
184	443,607.687700	2,220,500.555000
185	443,634.795100	2,220,459.396900
186	443,655.946600	2,220,436.258200
187	443,667.131200	2,220,424.022800
188	443,686.558300	2,220,380.251800
189	443,690.029200	2,220,358.187100
190	443,694.291000	2,220,331.094900

**Subzona de Uso Público
Punta Las Peñitas
(Superficie 60-72-57.00 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
191	443,706.916800	2,220,305.394500
192	443,715.881600	2,220,287.146100
193	443,728.503200	2,220,267.858500
194	443,737.606700	2,220,253.946900
195	443,741.097500	2,220,248.612600
196	443,655.849704	2,220,212.288900
A partir de este vértice 196 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 6,672.99 metros hasta llegar al vértice 197.		
197	442,706.310217	2,226,817.375400
1	442,769.580500	2,226,817.463800

**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Ermitaño
(Superficie 12-32-18.93 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	448,187.258600	2,211,293.710500
2	448,207.456400	2,211,261.621000
3	448,215.040000	2,211,235.685400
4	448,221.469600	2,211,213.696000
5	448,237.168100	2,211,166.884300
6	448,246.017500	2,211,156.186400

**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Ermitaño
(Superficie 12-32-18.93 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
7	448,267.590800	2,211,130.106800
8	448,268.871100	2,211,128.559200
9	448,291.312200	2,211,083.888900
10	448,304.093900	2,211,036.285700
11	448,328.427400	2,210,992.943300
12	448,353.416900	2,210,949.636100





**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Ermitaño
(Superficie 12-32-18.93 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
13	448,380.085800	2,210,907.364700
14	448,407.811500	2,210,865.766200
15	448,439.510800	2,210,827.185200
16	448,455.389400	2,210,811.226300
17	448,474.711800	2,210,791.806100
18	448,511.067800	2,210,757.508100
19	448,527.623400	2,210,710.695100
20	448,558.954900	2,210,673.710100
21	448,589.293800	2,210,634.690100
22	448,595.560500	2,210,617.491800
23	448,605.630200	2,210,589.856200
24	448,632.595500	2,210,548.332700
25	448,661.628000	2,210,507.648300
26	448,687.593600	2,210,465.003100
27	448,711.544300	2,210,421.160000
28	448,737.407600	2,210,378.397300
29	448,749.133600	2,210,330.635700
30	448,776.279300	2,210,289.085600
31	448,819.443600	2,210,269.132300
32	448,838.825300	2,210,252.932800

**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Ermitaño
(Superficie 12-32-18.93 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
33	448,856.464400	2,210,238.190000
34	448,897.003000	2,210,210.165200
35	448,938.334200	2,210,185.806100
36	448,968.151400	2,210,145.889800
37	448,989.525600	2,210,101.238100
38	448,993.171200	2,210,090.245900
39	449,005.182100	2,210,054.029900
40	449,030.288800	2,210,010.790200
41	449,057.455500	2,209,968.833900
42	449,086.507100	2,209,928.148200
43	449,119.267900	2,209,890.477200
44	449,128.637900	2,209,842.970900
45	449,130.756200	2,209,806.646700
46	449,131.469100	2,209,794.422300
47	449,096.185619	2,209,771.918910

A partir de este vértice 47 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 1,766.54 metros hasta llegar al vértice 48.

48	448,125.515900	2,211,247.883300
1	448,187.258600	2,211,293.710500





**Subzona de Uso Público
Mariano Otero
(Superficie 12-32-61.29 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	453,594.598500	2,203,561.060870
2	453,610.699000	2,203,528.871770
3	453,612.694800	2,203,524.881370
4	453,639.617200	2,203,482.800070
5	453,670.303000	2,203,443.389970
6	453,702.974200	2,203,405.632770
7	453,733.525300	2,203,366.332270
8	453,766.471900	2,203,328.854370
9	453,801.257100	2,203,293.490170
10	453,825.823200	2,203,250.085170
11	453,858.098400	2,203,213.747870
12	453,858.245900	2,203,213.581770
13	453,890.103000	2,203,176.809970
14	453,922.120200	2,203,138.439870
15	453,952.416300	2,203,098.720170
16	453,982.154500	2,203,058.627170
17	453,998.608800	2,203,011.513870
18	454,009.576500	2,202,962.849170
19	454,026.389700	2,202,916.121170
20	454,048.978000	2,202,881.386070

**Subzona de Uso Público
Mariano Otero
(Superficie 12-32-61.29 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
21	454,053.469600	2,202,874.478970
22	454,056.607100	2,202,871.156270
23	454,071.682800	2,202,855.190670
24	454,087.747900	2,202,838.177270
25	454,110.403300	2,202,794.355370
26	454,120.249100	2,202,791.612670
27	454,155.623800	2,202,781.759070
28	454,184.706000	2,202,741.805270
29	454,193.972400	2,202,715.921170
30	454,200.155600	2,202,698.649370
31	454,221.687100	2,202,656.610870
32	454,222.673500	2,202,654.684970
33	454,258.434500	2,202,620.527970
34	454,283.934000	2,202,593.523770
35	454,202.152914	2,202,517.905480

A partir de este vértice 35 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 1,193.99 metros hasta llegar al vértice 36.

36	453,514.682000	2,203,494.119870
1	453,594.598500	2,203,561.060870





**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Chorro
(Superficie 11-76-65.26 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	456,674.496200	2,199,089.077800
2	456,679.858000	2,199,077.654300
3	456,701.236700	2,199,032.962100
4	456,727.185600	2,199,015.542500
5	456,739.331300	2,199,007.389100
6	456,788.587200	2,199,001.528100
7	456,789.589900	2,198,967.257100
8	456,807.794500	2,198,917.657100
9	456,809.974100	2,198,911.718400
10	456,852.115900	2,198,796.900100
11	456,882.969300	2,198,758.438100
12	456,915.977900	2,198,720.882800
13	456,952.624000	2,198,687.109200
14	456,993.412300	2,198,658.239000
15	457,031.688000	2,198,626.556000
16	457,057.837400	2,198,587.353200
17	457,059.424400	2,198,584.973900

**Subzona de Uso Público
Boca Estero El Chorro
(Superficie 11-76-65.26 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
18	457,087.960100	2,198,544.035800
19	457,112.354600	2,198,500.711200
20	457,132.124000	2,198,454.802200
21	457,154.522300	2,198,410.460200
22	457,190.647500	2,198,376.822000
23	457,234.015000	2,198,353.065700
24	457,270.669400	2,198,319.165700
25	457,307.390800	2,198,285.277300
26	457,316.641100	2,198,276.313500
27	457,343.293400	2,198,250.487100
28	457,364.111400	2,198,230.171200
29	457,258.744619	2,198,139.214320

A partir de este vértice 29 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 1,115.38 metros hasta llegar al vértice 30.

30	456,584.724900	2,199,027.902100
1	456,674.496200	2,199,089.077800





**Subzona de Uso Público
Boca Estero Majahuas
(Superficie 9-22-16.01 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	460,226.534400	2,194,612.155200
2	460,257.855800	2,194,573.581800
3	460,264.448300	2,194,562.796000
4	460,283.690200	2,194,531.314100
5	460,297.659100	2,194,512.660300
6	460,297.863500	2,194,512.387300
7	460,313.656800	2,194,491.297000
8	460,322.099500	2,194,489.331500
9	460,360.133100	2,194,480.476000
10	460,379.919500	2,194,458.703800
11	460,407.733000	2,194,428.098700
12	460,441.078700	2,194,391.406300
13	460,445.080700	2,194,385.324100
14	460,467.952400	2,194,350.563900
15	460,477.584900	2,194,301.881100
16	460,484.633000	2,194,257.555600
17	460,485.423600	2,194,252.583900
18	460,510.949500	2,194,210.289200
19	460,527.265500	2,194,187.197700
20	460,539.802500	2,194,169.454300
21	460,565.964500	2,194,126.920300

**Subzona de Uso Público
Boca Estero Majahuas
(Superficie 9-22-16.01 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
22	460,596.374200	2,194,088.323800
23	460,625.883200	2,194,048.111100
24	460,660.276600	2,194,012.112300
25	460,692.202300	2,193,974.023700
26	460,724.897800	2,193,936.348200
27	460,757.808500	2,193,898.720900
28	460,789.310900	2,193,859.940200
29	460,819.708800	2,193,830.247500
30	460,824.705200	2,193,825.366900
31	460,860.879700	2,193,791.129700
32	460,892.353200	2,193,752.438000
33	460,926.677300	2,193,716.307100
34	460,957.272300	2,193,676.785100
35	460,991.756100	2,193,640.942100
36	461,027.599100	2,193,607.868100
37	461,065.656200	2,193,575.714800
38	461,073.032800	2,193,563.753300
39	461,091.431900	2,193,533.918900
40	461,049.518463	2,193,496.770270

A partir de este vértice 40 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 1,390.77 metros hasta llegar al vértice 41.





**Subzona de Uso Público
Boca Estero Majahuas
(Superficie 9-22-16.01 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
41	460,154.018587	2,194,560.877990

**Subzona de Uso Público
Boca Estero Majahuas
(Superficie 9-22-16.01 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	460,226.534400	2,194,612.155200

**Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	463,628.916700	2,190,556.795000
2	463,640.974300	2,190,508.290800
3	463,665.876900	2,190,465.704300
4	463,692.380000	2,190,424.895100
5	463,722.243300	2,190,384.793000
6	463,740.845600	2,190,338.662900
7	463,761.906000	2,190,294.409200
8	463,804.306600	2,190,272.889100
9	463,846.157000	2,190,245.644000
10	463,877.844200	2,190,207.632900
11	463,902.704600	2,190,164.554200
12	463,926.905400	2,190,121.757100
13	463,960.422400	2,190,084.672900
14	463,983.763900	2,190,041.059200
15	464,010.540100	2,190,002.556300

**Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
16	464,030.854600	2,189,957.586000
17	464,052.564500	2,189,912.610800
18	464,090.470800	2,189,882.141300
19	464,128.411000	2,189,849.649000
20	464,147.406100	2,189,804.640900
21	464,180.014100	2,189,766.826000
22	464,208.343000	2,189,725.635900
23	464,236.527300	2,189,684.347200
24	464,272.081900	2,189,649.753100
25	464,304.519100	2,189,611.899000
26	464,320.699900	2,189,564.959100
27	464,331.664100	2,189,516.180200
28	464,375.917100	2,189,454.146000
29	464,387.129000	2,189,434.312000
30	464,400.174700	2,189,389.045200





Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
31	464,428.520900	2,189,348.101700
32	464,435.023100	2,189,325.837800
33	464,442.467400	2,189,300.348200
34	464,451.517500	2,189,251.390000
35	464,476.324400	2,189,207.977900
36	464,499.795900	2,189,163.833000
37	464,514.867200	2,189,116.672000
38	464,535.256800	2,189,071.341900
39	464,569.020100	2,189,034.490000
40	464,596.974200	2,188,993.572800
41	464,614.590900	2,188,946.937900
42	464,630.964000	2,188,899.786100
43	464,655.115600	2,188,856.111000
44	464,693.328500	2,188,833.206700
45	464,733.230300	2,188,806.330700
46	464,754.879500	2,188,761.887900
47	464,783.598400	2,188,721.153900
48	464,812.672900	2,188,680.483200
49	464,839.206400	2,188,638.152000
50	464,862.151900	2,188,593.747000
51	464,886.766100	2,188,550.262800

Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
52	464,915.091700	2,188,509.128100
53	464,944.304000	2,188,468.562100
54	464,971.505400	2,188,426.632900
55	464,997.220700	2,188,383.757900
56	465,024.033000	2,188,341.655200
57	465,043.729000	2,188,295.698000
58	465,063.761800	2,188,249.887100
59	465,086.572700	2,188,205.398200
60	465,118.395100	2,188,166.952800
61	465,136.419300	2,188,120.902000
62	465,158.379400	2,188,076.719000
63	465,185.164100	2,188,034.926800
64	465,202.057300	2,187,987.867000
65	465,223.824800	2,187,942.854800
66	465,249.040000	2,187,899.681900
67	465,267.915500	2,187,853.389100
68	465,284.660800	2,187,806.289000
69	465,296.558400	2,187,757.775900
70	465,306.694500	2,187,708.981200
71	465,321.542900	2,187,661.284900
72	465,346.730500	2,187,618.794900





**Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
73	465,363.983600	2,187,572.227800
74	465,381.681700	2,187,525.493000
75	465,397.483300	2,187,478.239800
76	465,407.503100	2,187,429.254100
77	465,394.617000	2,187,381.099100
78	465,397.683700	2,187,332.294200
79	465,417.247700	2,187,286.471800

**Subzona de Uso Público
s/n
(Superficie 51-14-68.65 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
80	465,421.019300	2,187,238.211000
81	465,352.774200	2,187,214.772700
A partir de este vértice 81 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 3,742.52 metros hasta llegar al vértice 82.		
82	463,508.640300	2,190,471.398000
1	463,628.916700	2,190,556.795000

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	465,675.467300	2,186,060.697800
2	465,642.734600	2,186,042.900800
3	465,609.119900	2,186,006.199200
4	465,573.206800	2,185,973.682300
5	465,539.503500	2,185,936.926800
6	465,510.201900	2,185,896.515000
7	465,499.692000	2,185,848.893100
8	465,502.816600	2,185,799.006900
9	465,499.361200	2,185,750.242900

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
10	465,483.955400	2,185,716.789000
11	465,530.367200	2,185,700.022100
12	465,570.419300	2,185,671.297300
13	465,602.167600	2,185,632.811200
14	465,650.257000	2,185,599.480900
15	465,677.518500	2,185,573.765900
16	465,712.711400	2,185,539.851100
17	465,749.588000	2,185,506.287200
18	465,787.010800	2,185,473.150900





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
19	465,811.103600	2,185,448.087200
20	465,821.611400	2,185,437.156200
21	465,827.292900	2,185,429.307600
22	465,850.617900	2,185,397.086000
23	465,864.589100	2,185,365.287700
24	465,869.899200	2,185,353.201800
25	465,878.721200	2,185,347.133400
26	465,910.876100	2,185,325.015000
27	465,955.869600	2,185,303.208800
28	465,999.797100	2,185,282.311200
29	466,031.307200	2,185,254.578300
30	466,070.231000	2,185,224.147900
31	466,100.242000	2,185,184.936900
32	466,131.183000	2,185,154.753100
33	466,133.051100	2,185,152.930800
34	466,136.023600	2,185,150.031000
35	466,166.654300	2,185,110.547100
36	466,193.191200	2,185,068.501100
37	466,199.787700	2,185,060.562700
38	466,224.921700	2,185,030.315700
39	466,229.210300	2,185,024.403500

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
40	466,254.131200	2,184,990.046900
41	466,267.718200	2,184,952.548300
42	466,270.566100	2,184,944.688300
43	466,282.188400	2,184,938.666900
44	466,306.496100	2,184,926.073100
45	466,313.936800	2,184,922.218000
46	466,322.143900	2,184,922.591400
47	466,362.076500	2,184,924.408100
48	466,401.147100	2,184,901.707800
49	466,449.804700	2,184,890.775900
50	466,496.944900	2,184,874.174800
51	466,544.676200	2,184,859.753700
52	466,589.153500	2,184,837.179800
53	466,632.175900	2,184,812.306700
54	466,673.271500	2,184,785.409000
55	466,708.974800	2,184,750.560100
56	466,741.155800	2,184,712.299200
57	466,773.612300	2,184,674.508800
58	466,807.832100	2,184,638.420300
59	466,844.475000	2,184,604.564900
60	466,884.177600	2,184,574.175800





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
61	466,918.465300	2,184,539.092200
62	466,953.910500	2,184,505.732900
63	466,983.256500	2,184,466.533000
64	467,021.662700	2,184,434.778700
65	467,051.147800	2,184,394.578800
66	467,084.449000	2,184,357.283000
67	467,118.421200	2,184,320.598100
68	467,135.288700	2,184,302.028800
69	467,151.998600	2,184,283.632800
70	467,183.689700	2,184,246.622800
71	467,184.358100	2,184,245.842300
72	467,213.932900	2,184,206.197300
73	467,243.386100	2,184,184.856200
74	467,254.396900	2,184,176.878100
75	467,291.156600	2,184,143.168100
76	467,322.665800	2,184,104.385000
77	467,364.810500	2,184,078.526200
78	467,394.598000	2,184,039.615200
79	467,432.241800	2,184,008.449000
80	467,478.752900	2,183,990.210000
81	467,508.191300	2,183,949.966800

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
82	467,525.150800	2,183,903.582100
83	467,544.864200	2,183,865.142300
84	467,547.612300	2,183,859.783700
85	467,550.611500	2,183,857.605900
86	467,586.958900	2,183,831.213100
87	467,618.756600	2,183,793.558800
88	467,641.315000	2,183,750.062800
89	467,673.000800	2,183,712.260100
90	467,673.360400	2,183,711.839400
91	467,701.790600	2,183,678.566300
92	467,704.180800	2,183,675.769100
93	467,714.027300	2,183,660.570400
94	467,731.197600	2,183,634.067000
95	467,762.826900	2,183,595.670700
96	467,803.963000	2,183,573.204700
97	467,805.878300	2,183,572.158800
98	467,851.831200	2,183,553.137100
99	467,881.141700	2,183,514.802900
100	467,891.962300	2,183,494.177200
101	467,904.365100	2,183,470.535900
102	467,931.505200	2,183,428.698100





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
103	467,936.716000	2,183,426.448200
104	467,976.609100	2,183,409.223100
105	468,011.398800	2,183,373.341800
106	468,042.715100	2,183,334.416100
107	468,072.198400	2,183,294.033900
108	468,105.868900	2,183,257.172800
109	468,144.471300	2,183,225.513000
110	468,184.277400	2,183,195.518900
111	468,222.020800	2,183,162.730200
112	468,256.033900	2,183,126.266000
113	468,294.533200	2,183,095.719200
114	468,337.823400	2,183,070.956000
115	468,376.708100	2,183,039.650800
116	468,419.108000	2,183,013.150900
117	468,451.044900	2,182,975.355900
118	468,420.115800	2,182,937.742800
119	468,382.268600	2,182,909.638000
120	468,348.560900	2,182,944.475000
121	468,315.857500	2,182,970.881800
122	468,269.585600	2,182,955.470200
123	468,277.280400	2,182,914.557200

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
124	468,292.560200	2,182,868.055900
125	468,312.312800	2,182,822.486200
126	468,332.358400	2,182,776.885200
127	468,366.396300	2,182,740.327100
128	468,403.038100	2,182,710.129000
129	468,442.849900	2,182,680.757000
130	468,479.655000	2,182,648.636000
131	468,527.440700	2,182,634.747000
132	468,571.721400	2,182,614.284100
133	468,612.251800	2,182,586.005900
134	468,647.788000	2,182,551.344100
135	468,679.227500	2,182,512.918100
136	468,696.698100	2,182,466.410800
137	468,721.555400	2,182,423.582800
138	468,744.067700	2,182,378.965000
139	468,778.310700	2,182,342.782100
140	468,790.050600	2,182,328.616200
141	468,798.540600	2,182,318.372100
142	468,810.047700	2,182,304.487800
143	468,841.955800	2,182,267.201300
144	468,873.197200	2,182,228.530800





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
145	468,894.727800	2,182,183.502900
146	468,925.642700	2,182,145.061900
147	468,949.978600	2,182,101.411100
148	468,979.849100	2,182,061.501100
149	468,997.083400	2,182,017.062000
150	469,015.812700	2,181,973.753800
151	469,043.173300	2,181,931.934100
152	469,067.362500	2,181,888.186100
153	469,072.925800	2,181,877.489900
154	469,090.433700	2,181,843.828900
155	469,096.922600	2,181,822.980400
156	469,104.442400	2,181,798.819100
157	469,144.327900	2,181,769.063000
158	469,160.855800	2,181,730.872100
159	469,163.201500	2,181,725.451900
160	469,187.236200	2,181,682.534900
161	469,211.654100	2,181,640.956800
162	469,219.821100	2,181,592.224000
163	469,247.927500	2,181,579.166800
164	469,262.858700	2,181,535.302300
165	469,279.598400	2,181,488.458100

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
166	469,299.060200	2,181,442.456300
167	469,324.966700	2,181,400.150800
168	469,336.449500	2,181,352.684100
169	469,365.310900	2,181,312.086200
170	469,392.031800	2,181,269.900200
171	469,412.699100	2,181,224.450100
172	469,439.011800	2,181,182.028000
173	469,460.915300	2,181,137.485300
174	469,471.105000	2,181,100.237700
175	469,474.068600	2,181,089.404200
176	469,484.485200	2,181,040.658800
177	469,499.655900	2,180,993.130200
178	469,515.599000	2,180,945.919900
179	469,518.238000	2,180,921.777900
180	469,520.904100	2,180,897.386700
181	469,528.817700	2,180,858.648800
182	469,530.882600	2,180,848.540800
183	469,536.511000	2,180,799.407200
184	469,536.558400	2,180,798.994000
185	469,539.018000	2,180,784.749400
186	469,545.064900	2,180,749.728900





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
187	469,550.588500	2,180,700.068200
188	469,559.248900	2,180,653.768100
189	469,559.536500	2,180,652.230900
190	469,559.241400	2,180,649.354100
191	469,555.593200	2,180,613.788400
192	469,554.434700	2,180,602.495100
193	469,541.258500	2,180,556.720900
194	469,565.654000	2,180,514.273300
195	469,607.723800	2,180,489.578000
196	469,653.689700	2,180,471.386200
197	469,703.170500	2,180,464.409000
198	469,751.387200	2,180,458.240800
199	469,794.794400	2,180,434.208900
200	469,839.470100	2,180,411.826800
201	469,879.687600	2,180,382.970800
202	469,913.871200	2,180,346.614100
203	469,943.289100	2,180,306.246200
204	469,970.159500	2,180,264.084200
205	470,008.534500	2,180,234.751200
206	470,053.336000	2,180,212.972900
207	470,096.315400	2,180,187.426200

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
208	470,140.643400	2,180,164.379200
209	470,186.579300	2,180,144.636800
210	470,231.691200	2,180,123.103200
211	470,274.167300	2,180,097.320800
212	470,314.058000	2,180,067.820200
213	470,356.758200	2,180,041.828200
214	470,398.274700	2,180,013.984900
215	470,441.793500	2,179,990.881900
216	470,463.155300	2,179,949.993800
217	470,511.269000	2,179,937.866000
218	470,555.509200	2,179,914.971000
219	470,597.510200	2,179,887.894200
220	470,640.422100	2,179,862.342200
221	470,683.857400	2,179,837.614200
222	470,723.572200	2,179,807.332900
223	470,763.252400	2,179,777.472200
224	470,804.704000	2,179,749.595800
225	470,842.871300	2,179,717.400700
226	470,880.576800	2,179,684.772800
227	470,916.194200	2,179,649.695100
228	470,953.852800	2,179,616.809000





**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
229	470,994.492000	2,179,587.755200
230	471,038.017600	2,179,563.155000
231	471,077.801000	2,179,533.635200
232	471,113.156300	2,179,498.280100
233	471,153.527300	2,179,468.845700
234	471,193.396300	2,179,438.778200
235	471,230.058000	2,179,404.788800
236	471,262.597500	2,179,366.825800
237	471,295.051900	2,179,328.790900
238	471,327.061100	2,179,290.380000
239	471,360.187900	2,179,252.949000
240	471,391.839900	2,179,214.406900
241	471,420.074100	2,179,173.141200
242	471,455.176200	2,179,137.734200

**Subzona de Uso Público
Boca Xola-Paramán
(Superficie 113-03-80.37 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
243	471,491.870100	2,179,103.825200
244	471,532.404000	2,179,074.550900
245	471,568.125500	2,179,040.046000
246	471,600.472300	2,179,001.920200
247	471,632.481600	2,178,963.509200
248	471,663.455000	2,178,924.264100
249	471,695.351400	2,178,885.855300
250	471,730.640100	2,178,850.438800
251	471,737.411100	2,178,842.472900
252	471,651.087200	2,178,783.287000
A partir de este vértice 252 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 9,477.08 metros hasta llegar al vértice 253		
253	465,655.296300	2,186,122.606500
1	465,675.467300	2,186,060.697800

**Subzona de Uso Público
Faro de Chalacatepec
(Superficie 3-73-78.23 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	472,654.407300	2,176,159.469700

**Subzona de Uso Público
Faro de Chalacatepec
(Superficie 3-73-78.23 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
2	472,647.554700	2,176,155.656100





**Subzona de Uso Público
Faro de Chalacatepec
(Superficie 3-73-78.23 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
3	472,602.724200	2,176,159.174200
4	472,556.476900	2,176,159.739000
5	472,512.265100	2,176,182.255000
6	472,503.849000	2,176,181.912200
7	472,464.358200	2,176,180.303900
8	472,418.832000	2,176,198.173700
9	472,412.267100	2,176,193.171000
10	472,385.481900	2,176,172.760300
11	472,379.573100	2,176,168.257700
12	472,345.815800	2,176,131.814900
13	472,336.368100	2,176,118.645900
14	472,333.115300	2,176,114.111600
15	472,316.721500	2,176,091.260300
16	472,325.656900	2,176,057.398700
17	472,341.338000	2,176,058.958100

**Subzona de Uso Público
Faro de Chalacatepec
(Superficie 3-73-78.23 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
18	472,358.177000	2,176,060.632700
19	472,374.199500	2,176,062.226100
20	472,420.047600	2,176,078.544000
21	472,447.693400	2,176,083.736700
22	472,454.421900	2,176,085.000300
23	472,466.938300	2,176,087.351400
24	472,488.244300	2,176,102.158500
25	472,507.825400	2,176,115.767000
26	472,552.808400	2,176,125.103100
27	472,560.187500	2,176,123.039700
28	472,525.531800	2,176,032.623500
A partir de este vértice 28 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia de 210.95 metros hasta llegar al vértice 29.		
29	472,632.084200	2,176,214.682600
1	472,654.407300	2,176,159.469700





**Subzona de Uso Público
Boca Río San Nicolás
(Superficie 34-62-14.31 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	476,364.478500	2,172,896.762700
2	476,456.552900	2,172,807.893900
3	476,556.775600	2,172,708.769200
4	476,640.553500	2,172,626.340400
5	476,708.560100	2,172,551.071600
6	476,763.570000	2,172,497.145800
7	476,823.605500	2,172,448.457300
8	476,882.499200	2,172,405.659100
9	476,928.117000	2,172,375.534800
10	476,995.099300	2,172,320.150200
11	476,994.836400	2,172,316.623500
12	477,047.243100	2,172,269.577500
13	477,107.789100	2,172,223.055800
14	477,172.886300	2,172,182.764300
15	477,196.305000	2,172,195.401100
16	477,209.735900	2,172,156.592500
17	477,252.607300	2,172,125.004500
18	477,285.587800	2,172,098.210800
19	477,325.700500	2,172,055.425700
20	477,355.463600	2,172,025.784300
21	477,405.537900	2,171,990.667800

**Subzona de Uso Público
Boca Río San Nicolás
(Superficie 34-62-14.31 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
22	477,436.331500	2,171,960.663400
23	477,469.095500	2,171,929.509100
24	477,517.648200	2,171,878.606900
25	477,564.217100	2,171,841.777600
26	477,619.454100	2,171,808.141300
27	477,664.542600	2,171,756.837600
28	477,710.801600	2,171,706.673500
29	477,757.287700	2,171,688.749400
30	477,794.014300	2,171,674.967400
31	477,830.432400	2,171,647.554600
32	477,897.997600	2,171,595.436200
33	477,948.392800	2,171,591.452800
34	477,960.131600	2,171,569.323000
35	477,983.155600	2,171,544.936700
36	477,939.747400	2,171,508.630200
37	477,946.225700	2,171,497.737400
38	477,914.668400	2,171,491.200500
39	477,868.132300	2,171,511.115200
40	477,871.770900	2,171,492.713700
41	477,895.522000	2,171,475.042000
42	477,917.543900	2,171,448.139500





**Subzona de Uso Público
Boca Río San Nicolás
(Superficie 34-62-14.31 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
43	477,930.480400	2,171,439.557400
44	477,945.727200	2,171,428.735900
45	477,953.607900	2,171,407.352800
46	477,967.100600	2,171,390.479400
47	477,961.601200	2,171,368.305700
48	478,004.440500	2,171,361.114800
49	477,987.875900	2,171,346.012100
50	478,011.494900	2,171,305.488700
51	478,055.213100	2,171,255.783700
52	478,067.995100	2,171,245.416000
53	478,083.094300	2,171,233.888800
54	478,098.943600	2,171,216.127100
55	478,108.346700	2,171,208.967100

**Subzona de Uso Público
Boca Río San Nicolás
(Superficie 34-62-14.31 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
56	478,119.017500	2,171,200.841600
57	478,134.731600	2,171,198.959000
58	478,154.851700	2,171,199.288100
59	478,166.159400	2,171,183.845300
60	478,161.064700	2,171,167.726400
61	478,152.396000	2,171,143.644800
62	478,135.175600	2,171,116.099900
63	478,124.636500	2,171,100.460400
64	478,101.473000	2,171,084.037600
A partir de este vértice 65 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia de 2,500.09 metros hasta llegar al vértice 65		
65	476,287.578800	2,172,804.566700
1	476,364.478500	2,172,896.762700





SUBZONAS DE USO RESTRINGIDO

Subzona de Uso Restringido Villa del Mar 1 (Superficie 37-94-22.12 hectáreas)			Subzona de Uso Restringido Villa del Mar 1 (Superficie 37-94-22.12 hectáreas)		
Vértice	Coordenadas UTM		Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y	No.	X	Y
1	442,095.309800	2,236,553.829900	20	442,468.874200	2,235,743.987700
2	442,112.717400	2,236,506.974000	21	442,480.568600	2,235,697.881000
3	442,131.794600	2,236,461.018000	22	442,442.253800	2,235,676.772800
4	442,156.240500	2,236,417.600900	23	442,442.565400	2,235,636.770100
5	442,172.659600	2,236,371.019900	24	442,445.582400	2,235,628.038800
6	442,197.797100	2,236,327.844100	25	442,458.862600	2,235,589.605100
7	442,217.807800	2,236,282.045200	26	442,478.919100	2,235,543.811700
8	442,236.527300	2,236,235.695100	27	442,484.068200	2,235,531.273300
9	442,254.971300	2,236,189.228100	28	442,497.913200	2,235,497.560100
10	442,272.410700	2,236,144.494100	29	442,515.481800	2,235,450.758800
11	442,300.623200	2,236,115.514000	30	442,522.225500	2,235,432.396200
12	442,315.334700	2,236,091.850200	31	442,532.718700	2,235,403.824100
13	442,305.910200	2,236,042.868800	32	442,549.555300	2,235,356.750800
14	442,315.606700	2,235,993.882900	33	442,557.657900	2,235,332.537300
15	442,351.884900	2,235,962.369900	34	442,565.422000	2,235,309.335000
16	442,375.055500	2,235,920.081800	35	442,576.665000	2,235,275.745200
17	442,395.573800	2,235,874.485200	36	442,581.292200	2,235,261.920700
18	442,417.579300	2,235,829.624900	37	442,597.215500	2,235,214.524000
19	442,441.355200	2,235,785.639300	38	442,613.264700	2,235,167.171300





**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 1
(Superficie 37-94-22.12 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
39	442,629.048900	2,235,119.734200
40	442,644.822600	2,235,072.290200
41	442,655.735300	2,235,041.147900
42	442,661.350700	2,235,025.123000
43	442,677.187000	2,234,977.699200
44	442,693.615100	2,234,930.475200
45	442,710.132600	2,234,883.282800
46	442,726.650100	2,234,836.089800
47	442,743.167600	2,234,788.896900
48	442,749.611800	2,234,739.446200
49	442,758.721900	2,234,690.479000
50	442,772.572200	2,234,642.435800
51	442,785.640700	2,234,594.179800
52	442,786.870500	2,234,589.365000
53	442,798.015100	2,234,545.735100
54	442,803.245700	2,234,524.835900
55	442,805.639400	2,234,515.271500
56	442,810.154000	2,234,497.233000
57	442,823.346100	2,234,449.024000
58	442,835.262800	2,234,410.764300
59	442,838.215000	2,234,401.286100

**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 1
(Superficie 37-94-22.12 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
60	442,853.083900	2,234,353.548000
61	442,867.628500	2,234,305.710900
62	442,882.285600	2,234,257.909800
63	442,896.380300	2,234,209.938100
64	442,899.961700	2,234,197.661800
65	442,910.383000	2,234,161.939000
66	442,915.686900	2,234,143.757900
67	442,924.385600	2,234,113.939900
68	442,940.550500	2,234,066.646800
69	442,957.179200	2,234,019.532200
70	442,971.037200	2,233,971.491200
71	442,984.895300	2,233,923.450100
72	442,998.753300	2,233,875.408900
73	443,013.321400	2,233,827.585900
74	443,022.296900	2,233,778.528100
75	443,031.952400	2,233,729.469200
76	443,041.607800	2,233,680.410200
77	443,051.478300	2,233,631.395100
78	443,062.077500	2,233,582.539100
79	443,071.979800	2,233,533.529700
80	443,082.231600	2,233,484.591900





**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 1
(Superficie 37-94-22.12 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
81	443,092.354700	2,233,435.630000
82	443,100.455300	2,233,386.290900
83	443,108.555700	2,233,336.951100
84	443,116.935500	2,233,287.661000
85	443,122.239800	2,233,237.962000
86	443,126.614400	2,233,188.153900
87	443,127.642600	2,233,176.467500
88	443,130.996800	2,233,138.346200
89	443,133.308400	2,233,114.640900
90	443,135.849200	2,233,088.584900
91	443,139.952200	2,233,038.753800
92	443,144.020300	2,232,988.919900
93	443,151.608300	2,232,939.539800
94	443,160.367500	2,232,890.312800
95	443,169.126700	2,232,841.085900
96	443,177.885900	2,232,791.859000
97	443,186.645100	2,232,742.632100

**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 1
(Superficie 37-94-22.12 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
98	443,200.195100	2,232,694.505100
99	443,213.777700	2,232,646.385200
100	443,220.885500	2,232,597.986900
101	443,227.367200	2,232,549.017100
102	443,235.825400	2,232,499.748100
103	443,249.345600	2,232,451.611000
104	443,262.722300	2,232,403.438900
105	443,272.341300	2,232,354.372800
106	443,283.778100	2,232,305.900200
107	443,306.046300	2,232,261.147900
108	443,321.286300	2,232,213.852900
109	443,335.096600	2,232,148.151600
110	443,258.328100	2,232,128.949300
A partir de este vértice 110 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 4,552.29 metros hasta llegar al vértice 111.		
111	442,008.012400	2,236,506.167800
1	442,095.309800	2,236,553.829900





**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	443,270.862600	2,231,479.922900
2	443,256.201800	2,231,432.234900
3	443,238.827700	2,231,385.350700
4	443,221.453500	2,231,338.466100
5	443,202.628600	2,231,292.186200
6	443,181.573000	2,231,246.836000
7	443,160.517400	2,231,201.485300
8	443,139.461900	2,231,156.135000
9	443,118.406300	2,231,110.784800
10	443,099.103600	2,231,064.737800
11	443,083.292100	2,231,017.303800
12	443,067.480800	2,230,969.869200
13	443,058.313600	2,230,942.367500
14	443,051.669400	2,230,922.435100
15	443,034.729800	2,230,875.398300
16	443,017.320500	2,230,828.527100
17	443,000.706900	2,230,783.798400
18	442,999.911100	2,230,781.656000
19	442,971.888800	2,230,741.283000
20	442,927.654000	2,230,693.145000
21	442,904.226200	2,230,667.650100

**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
22	442,870.395000	2,230,630.833800
23	442,844.625300	2,230,588.942200
24	442,826.055800	2,230,542.518800
25	442,807.486300	2,230,496.094900
26	442,798.145800	2,230,447.351800
27	442,790.298900	2,230,398.278900
28	442,785.473500	2,230,348.546100
29	442,784.154200	2,230,298.563200
30	442,782.835000	2,230,248.581000
31	442,781.515800	2,230,198.598200
32	442,778.478400	2,230,148.742800
33	442,778.606500	2,230,098.916100
34	442,784.901900	2,230,049.336700
35	442,791.851300	2,229,999.821900
36	442,804.732900	2,229,951.542000
37	442,818.118000	2,229,903.366900
38	442,823.732800	2,229,854.502200
39	442,819.036600	2,229,804.723800
40	442,814.340500	2,229,754.944800
41	442,809.644400	2,229,705.165800
42	442,804.799900	2,229,655.403900





**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
43	442,797.890100	2,229,605.883900
44	442,790.980400	2,229,556.363200
45	442,784.070500	2,229,506.843100
46	442,775.157300	2,229,457.684800
47	442,758.403600	2,229,411.448100
48	442,736.108900	2,229,366.837200
49	442,726.445400	2,229,319.458300
50	442,730.131400	2,229,270.345900
51	442,725.594500	2,229,220.552000
52	442,718.302300	2,229,140.519200
53	442,716.520500	2,229,120.964800
54	442,713.648000	2,229,071.059800
55	442,711.522300	2,229,021.105000
56	442,709.396600	2,228,971.150100
57	442,708.432100	2,228,948.485100
58	442,707.270800	2,228,921.195200
59	442,706.920200	2,228,871.202900
60	442,706.920200	2,228,821.202800
61	442,706.920200	2,228,771.202800
62	442,706.920200	2,228,753.426100
63	442,713.771100	2,228,671.728700

**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
64	442,716.148800	2,228,621.899000
65	442,721.283500	2,228,572.279200
66	442,724.268100	2,228,561.775800
67	442,734.781100	2,228,524.778800
68	442,740.619700	2,228,475.167800
69	442,748.565000	2,228,426.067800
70	442,750.268100	2,228,376.218200
71	442,754.758900	2,228,326.426800
72	442,765.553100	2,228,277.664200
73	442,773.204200	2,228,228.508100
74	442,779.844900	2,228,179.175800
75	442,787.143200	2,228,129.998900
76	442,791.981400	2,228,080.233200
77	442,789.055100	2,228,032.983800
78	442,809.389700	2,227,988.157800
79	442,818.109700	2,227,939.027800
80	442,821.999300	2,227,889.179100
81	442,825.888900	2,227,839.330800
82	442,835.671700	2,227,790.393700
83	442,852.257600	2,227,743.510100
84	442,862.937800	2,227,694.983100





**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
85	442,870.231300	2,227,645.679800
86	442,877.043100	2,227,596.872000
87	442,889.803900	2,227,549.707100
88	442,895.967500	2,227,500.800100
89	442,900.387700	2,227,451.165000
90	442,919.440900	2,227,405.033100
91	442,923.197300	2,227,355.489000
92	442,910.413000	2,227,307.524200
93	442,894.108900	2,227,260.518000
94	442,877.406500	2,227,213.542800
95	442,844.801000	2,227,181.994900
96	442,831.873700	2,227,134.508900

**Subzona de Uso Restringido
Villa del Mar 2
(Superficie 56-11-79.39 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
97	442,841.255900	2,227,089.173200
98	442,820.003300	2,227,044.073800
99	442,813.441600	2,226,995.334200
100	442,798.141100	2,226,947.732900
101	442,782.840600	2,226,900.131200
102	442,774.842700	2,226,850.790900
103	442,769.580500	2,226,817.463800
104	442,706.310200	2,226,817.375400
A partir de este vértice 104 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noreste y una distancia aproximada de 4,711.34 metros hasta llegar al vértice 105.		
105	443,174.307800	2,231,505.409600
1	443,270.862600	2,231,479.922900

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	443,741.097500	2,220,248.612600
2	443,743.209000	2,220,245.385900
3	443,743.641300	2,220,244.049100
4	443,758.566800	2,220,197.902100

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
5	443,775.173100	2,220,150.809000
6	443,800.450700	2,220,108.336100
7	443,814.125100	2,220,063.565500
8	443,814.673200	2,220,061.771100





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
9	443,820.497700	2,220,048.023100
10	443,834.177900	2,220,015.733100
11	443,840.318200	2,220,001.442900
12	443,853.898900	2,219,969.836000
13	443,887.190200	2,219,934.211900
14	443,912.263400	2,219,890.953900
15	443,932.158000	2,219,845.237800
16	443,950.722800	2,219,799.467900
17	443,970.205500	2,219,754.465000
18	443,970.480300	2,219,739.820100
19	443,971.119200	2,219,705.765000
20	443,988.727700	2,219,679.601600
21	443,996.374400	2,219,668.239900
22	444,045.927500	2,219,667.362000
23	444,069.535300	2,219,623.629100
24	444,092.823600	2,219,579.634000
25	444,130.867100	2,219,548.560000
26	444,152.677700	2,219,505.329000
27	444,180.875600	2,219,464.586100
28	444,196.305100	2,219,418.444000
29	444,228.602700	2,219,380.687900

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
30	444,229.319300	2,219,375.385300
31	444,232.824900	2,219,349.444900
32	444,234.342800	2,219,338.213000
33	444,239.601500	2,219,288.827200
34	444,251.135400	2,219,240.273900
35	444,278.651200	2,219,199.018100
36	444,297.201900	2,219,153.510100
37	444,313.967300	2,219,108.511800
38	444,323.708500	2,219,085.075100
39	444,329.236900	2,219,071.774300
40	444,332.176700	2,219,064.701000
41	444,348.760100	2,219,018.321100
42	444,346.416500	2,219,012.251600
43	444,339.546700	2,218,994.460100
44	444,313.873000	2,218,987.675100
45	444,336.658300	2,218,943.275200
46	444,365.439000	2,218,931.856800
47	444,376.782800	2,218,932.393000
48	444,396.164200	2,218,933.309100
49	444,405.754500	2,218,887.809100
50	444,424.845400	2,218,844.056900





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
51	444,448.414700	2,218,830.338800
52	444,467.820500	2,218,819.044000
53	444,446.120700	2,218,787.887000
54	444,446.295600	2,218,785.804900
55	444,447.506800	2,218,771.385200
56	444,449.397200	2,218,748.881200
57	444,444.259700	2,218,724.867900
58	444,440.526700	2,218,707.418700
59	444,460.224300	2,218,661.538000
60	444,475.695500	2,218,643.024900
61	444,491.581300	2,218,624.015800
62	444,505.971600	2,218,582.936200
63	444,507.832000	2,218,577.625100
64	444,516.035800	2,218,564.030900
65	444,533.553600	2,218,535.002200
66	444,540.112000	2,218,515.458200
67	444,549.420500	2,218,487.719000
68	444,573.902300	2,218,445.121900
69	444,573.939300	2,218,445.057000
70	444,598.086600	2,218,402.835000
71	444,618.073800	2,218,357.126800

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
72	444,628.042700	2,218,323.460300
73	444,632.231100	2,218,309.315800
74	444,652.414100	2,218,263.570100
75	444,659.402300	2,218,252.508300
76	444,678.993800	2,218,221.496900
77	444,700.589200	2,218,177.299100
78	444,719.368700	2,218,131.248300
79	444,742.032600	2,218,086.686100
80	444,743.150900	2,218,084.239900
81	444,762.303600	2,218,042.343400
82	444,762.304900	2,218,042.340400
83	444,762.820700	2,218,041.212200
84	444,775.072500	2,218,016.464300
85	444,784.996800	2,217,996.417800
86	444,807.505300	2,217,951.771900
87	444,813.039200	2,217,939.318500
88	444,827.795500	2,217,906.111200
89	444,846.752100	2,217,859.845100
90	444,867.643200	2,217,814.764600
91	444,867.775200	2,217,814.479800
92	444,889.890200	2,217,769.692700





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
93	444,912.488200	2,217,732.029300
94	444,915.615000	2,217,726.818000
95	444,941.339700	2,217,683.943200
96	444,959.753500	2,217,652.544400
97	444,966.632900	2,217,640.813900
98	444,967.187800	2,217,639.796200
99	444,990.544600	2,217,596.954800
100	445,011.419600	2,217,551.520900
101	445,051.913800	2,217,460.089200
102	445,071.269300	2,217,414.010800
103	445,089.069100	2,217,367.286200
104	445,111.691500	2,217,322.868000
105	445,122.338900	2,217,294.494500
106	445,129.057400	2,217,276.590900
107	445,138.368800	2,217,262.653800
108	445,155.464000	2,217,237.066000
109	445,173.579900	2,217,190.487000
110	445,188.027900	2,217,142.639100
111	445,204.974900	2,217,095.602100
112	445,209.242400	2,217,085.289200
113	445,224.092500	2,217,049.401300

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
114	445,237.650300	2,217,026.425400
115	445,239.617100	2,217,023.092200
116	445,249.446300	2,217,006.435100
117	445,275.142000	2,216,966.720300
118	445,276.605600	2,216,964.458200
119	445,304.340600	2,216,922.855900
120	445,327.522200	2,216,878.611000
121	445,344.466200	2,216,831.725300
122	445,364.254800	2,216,787.422000
123	445,367.171400	2,216,778.954700
124	445,400.611300	2,216,681.877100
125	445,411.884900	2,216,648.056100
126	445,420.793000	2,216,622.300100
127	445,422.686400	2,216,616.825900
128	445,428.202000	2,216,600.878700
129	445,437.433800	2,216,587.870300
130	445,457.139400	2,216,560.103100
131	445,477.079900	2,216,516.883900
132	445,477.778600	2,216,515.369300
133	445,489.277600	2,216,475.745500
134	445,491.713200	2,216,467.352800





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
135	445,504.638300	2,216,419.112800
136	445,509.396000	2,216,398.017300
137	445,515.603200	2,216,370.494900
138	445,518.853800	2,216,362.549200
139	445,534.534800	2,216,324.217700
140	445,555.204300	2,216,278.780200
141	445,579.717300	2,216,235.201900
142	445,583.278300	2,216,228.042000
143	445,601.979200	2,216,190.442800
144	445,623.572000	2,216,145.352900
145	445,643.393800	2,216,099.449800
146	445,663.140900	2,216,053.514700
147	445,682.668300	2,216,007.485300
148	445,711.554700	2,215,966.954200
149	445,714.631100	2,215,934.415700
150	445,732.195500	2,215,887.896300
151	445,757.758400	2,215,845.213700
152	445,777.829100	2,215,801.245300
153	445,797.912800	2,215,756.604100
154	445,810.415000	2,215,739.630000
155	445,817.948200	2,215,729.402100

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
156	445,827.475500	2,215,716.466900
157	445,855.723100	2,215,675.790700
158	445,857.161700	2,215,672.903600
159	445,877.976600	2,215,631.133000
160	445,896.756700	2,215,585.574100
161	445,917.099700	2,215,541.571000
162	445,945.932600	2,215,501.023000
163	445,968.447500	2,215,456.409300
164	445,990.337800	2,215,411.701900
165	446,003.418300	2,215,363.487000
166	446,014.499300	2,215,314.730200
167	446,030.135400	2,215,267.333200
168	446,047.590900	2,215,220.479000
169	446,070.707100	2,215,176.495100
170	446,098.187900	2,215,134.724200
171	446,121.737600	2,215,090.688100
172	446,126.802400	2,215,080.878700
173	446,132.303600	2,215,070.224200
174	446,144.671100	2,215,046.271000
175	446,169.184100	2,215,002.692100
176	446,191.941300	2,214,958.181100





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
177	446,214.380800	2,214,913.499900
178	446,237.090100	2,214,868.954200
179	446,259.799500	2,214,824.409000
180	446,287.355700	2,214,782.701900
181	446,304.636900	2,214,736.437100
182	446,305.264900	2,214,734.210100
183	446,306.701300	2,214,729.116300
184	446,318.169100	2,214,688.451000
185	446,342.682100	2,214,644.872100
186	446,364.789800	2,214,600.070800
187	446,385.554400	2,214,554.586000
188	446,410.808900	2,214,511.602100
189	446,438.543900	2,214,469.999800
190	446,466.672500	2,214,426.018200
191	446,487.614300	2,214,383.480000
192	446,505.293400	2,214,336.872200
193	446,531.661600	2,214,294.390200
194	446,548.877000	2,214,247.730800
195	446,567.447700	2,214,201.427000
196	446,587.070600	2,214,155.511700
197	446,599.295300	2,214,107.732000

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
198	446,601.427800	2,214,060.261000
199	446,630.101000	2,214,019.299200
200	446,654.475600	2,213,975.716200
201	446,677.459500	2,213,931.323800
202	446,697.766500	2,213,885.633000
203	446,721.860700	2,213,841.998100
204	446,749.110100	2,213,800.075900
205	446,774.333700	2,213,756.937800
206	446,798.651500	2,213,713.251000
207	446,823.973800	2,213,670.138800
208	446,849.342100	2,213,627.052800
209	446,876.724600	2,213,585.355200
210	446,909.119700	2,213,547.331900
211	446,934.053000	2,213,505.705200
212	446,948.625900	2,213,458.127100
213	446,977.086400	2,213,417.017800
214	446,998.155100	2,213,371.819800
215	447,011.861000	2,213,323.761100
216	447,025.385900	2,213,275.657200
217	447,052.229600	2,213,233.474200
218	447,075.360300	2,213,189.370000





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
219	447,096.789300	2,213,144.269700
220	447,120.430200	2,213,100.211700
221	447,148.473000	2,213,058.962700
222	447,166.406600	2,213,013.561900
223	447,197.503300	2,212,974.487800
224	447,210.003400	2,212,945.320800
225	447,217.199300	2,212,928.530200
226	447,231.247800	2,212,903.042900
227	447,231.250100	2,212,903.038800
228	447,241.311400	2,212,884.785200
229	447,266.325300	2,212,841.492000
230	447,289.929400	2,212,797.422900
231	447,301.704700	2,212,775.143000
232	447,309.576900	2,212,760.248100
233	447,313.292800	2,212,753.217100
234	447,337.372200	2,212,709.412100
235	447,362.899200	2,212,666.419200
236	447,387.118700	2,212,622.681100
237	447,411.109200	2,212,578.812900
238	447,435.099800	2,212,534.944100
239	447,466.261600	2,212,495.872200

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
240	447,491.756800	2,212,453.673900
241	447,512.293500	2,212,408.253100
242	447,526.851500	2,212,376.899500
243	447,533.150500	2,212,363.333200
244	447,561.685400	2,212,322.277600
245	447,587.415500	2,212,279.507700
246	447,610.963200	2,212,235.399800
247	447,634.574200	2,212,191.325700
248	447,665.196000	2,212,152.195500
249	447,665.373500	2,212,151.968800
250	447,693.396200	2,212,110.619100
251	447,715.183700	2,212,065.905800
252	447,745.899900	2,212,026.511000
253	447,770.550500	2,211,983.009900
254	447,774.006000	2,211,978.321300
255	447,800.130700	2,211,942.873700
256	447,811.135800	2,211,927.884300
257	447,829.327700	2,211,903.106200
258	447,839.209200	2,211,858.901800
259	447,840.043800	2,211,855.168300
260	447,864.509700	2,211,811.563100





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
261	447,887.763800	2,211,767.325200
262	447,910.488800	2,211,722.861800
263	447,934.261000	2,211,678.959700
264	447,957.833000	2,211,634.871100
265	447,983.887500	2,211,592.216200
266	448,010.552500	2,211,549.920000
267	448,039.310700	2,211,509.064900
268	448,058.787000	2,211,479.885400
269	448,067.060500	2,211,467.489900
270	448,092.129800	2,211,430.477700
271	448,095.098900	2,211,426.094200

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Norte
(Superficie 82-62-14.95 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
272	448,117.077900	2,211,394.041500
273	448,123.375300	2,211,384.857900
274	448,151.651700	2,211,343.621200
275	448,181.201300	2,211,303.334200
276	448,187.258600	2,211,293.710500
277	448,125.515900	2,211,247.883300
A partir de este vértice 277 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 10,016.91 metros hasta llegar al vértice 278.		
278	443,655.849700	2,220,212.288900
1	443,741.097500	2,220,248.612600

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
1	449,131.469100	2,209,794.422300
2	449,155.765800	2,209,751.928000
3	449,183.450100	2,209,711.262000
4	449,212.920800	2,209,671.032800
5	449,239.520400	2,209,629.022300

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice	Coordenadas UTM	
No.	X	Y
6	449,270.363700	2,209,590.292200
7	449,297.305100	2,209,548.253700
8	449,326.250700	2,209,507.491000
9	449,354.396300	2,209,466.474900
10	449,381.752300	2,209,425.163800





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
11	449,390.843900	2,209,412.341700
12	449,410.370000	2,209,384.803100
13	449,423.705800	2,209,364.323700
14	449,437.524200	2,209,343.103000
15	449,468.373000	2,209,303.776900
16	449,494.930300	2,209,261.469900
17	449,507.970400	2,209,238.821900
18	449,519.859300	2,209,218.173100
19	449,540.538100	2,209,189.632200
20	449,549.187700	2,209,177.693900
21	449,577.116600	2,209,136.246800
22	449,592.075100	2,209,115.201800
23	449,606.070300	2,209,095.512100
24	449,632.594900	2,209,053.697900
25	449,662.005000	2,209,015.058900
26	449,691.619100	2,208,974.899800
27	449,713.568400	2,208,936.631500
28	449,716.442900	2,208,931.619900
29	449,716.454200	2,208,931.606100
30	449,748.591800	2,208,893.647000
31	449,752.794000	2,208,887.179300

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
32	449,775.816200	2,208,851.744800
33	449,788.021900	2,208,832.692900
34	449,802.779000	2,208,809.658900
35	449,829.174500	2,208,767.213900
36	449,841.057700	2,208,751.024400
37	449,858.756200	2,208,726.912300
38	449,886.241600	2,208,685.373200
39	449,910.837700	2,208,649.033500
40	449,914.087600	2,208,644.231900
41	449,914.106800	2,208,644.200800
42	449,940.561900	2,208,602.183700
43	449,940.571200	2,208,602.168600
44	449,966.119700	2,208,559.214900
45	449,995.974800	2,208,519.174200
46	450,001.682000	2,208,510.845900
47	450,023.996400	2,208,478.282100
48	450,037.081200	2,208,458.528200
49	450,037.131500	2,208,458.452000
50	450,051.568800	2,208,436.656100
51	450,079.793100	2,208,395.407200
52	450,107.097700	2,208,353.666000





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
53	450,119.230200	2,208,336.334400
54	450,135.770300	2,208,312.706200
55	450,144.392500	2,208,298.743300
56	450,144.464500	2,208,298.626700
57	450,161.982700	2,208,270.257200
58	450,187.823800	2,208,227.653800
59	450,213.488300	2,208,190.765000
60	450,215.281200	2,208,188.188100
61	450,216.702400	2,208,186.476800
62	450,247.221600	2,208,149.725900
63	450,274.842000	2,208,108.228700
64	450,287.096600	2,208,086.726200
65	450,299.551400	2,208,064.872600
66	450,333.360800	2,208,028.218800
67	450,364.185900	2,207,988.928000
68	450,391.499600	2,207,947.049100
69	450,417.988300	2,207,904.642700
70	450,420.143900	2,207,903.157900
71	450,457.803600	2,207,877.235900
72	450,470.166800	2,207,856.712800
73	450,474.418200	2,207,849.655200

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
74	450,483.293700	2,207,834.921800
75	450,490.836500	2,207,825.375400
76	450,513.890600	2,207,796.198000
77	450,521.413300	2,207,767.756000
78	450,526.530400	2,207,748.409000
79	450,546.707100	2,207,707.952300
80	450,548.634800	2,207,704.086900
81	450,585.616800	2,207,670.456200
82	450,607.876100	2,207,647.995100
83	450,620.812200	2,207,634.941800
84	450,648.560900	2,207,601.393900
85	450,652.658500	2,207,596.439900
86	450,674.897000	2,207,552.059200
87	450,676.974800	2,207,547.540500
88	450,695.766400	2,207,506.672900
89	450,705.126900	2,207,484.762800
90	450,705.131100	2,207,484.753000
91	450,715.193900	2,207,461.199000
92	450,751.819600	2,207,427.450200
93	450,764.842000	2,207,400.841700
94	450,773.693800	2,207,382.754700





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
95	450,786.981300	2,207,365.396000
96	450,803.473900	2,207,343.850100
97	450,819.172600	2,207,321.413900
98	450,831.996500	2,207,303.086000
99	450,865.872100	2,207,266.404900
100	450,893.372400	2,207,224.757800
101	450,898.058100	2,207,210.668100
102	450,909.025700	2,207,177.688800
103	450,933.592300	2,207,134.143000
104	450,961.374800	2,207,092.633800
105	450,968.662200	2,207,084.170000
106	450,993.980500	2,207,054.764700
107	451,011.573800	2,207,038.906000
108	451,011.578600	2,207,038.901800
109	451,031.104200	2,207,021.301200
110	451,061.818000	2,206,982.152000
111	451,069.533300	2,206,969.486900
112	451,087.829200	2,206,939.453200
113	451,112.403100	2,206,895.967800
114	451,114.587800	2,206,893.644100
115	451,147.218000	2,206,859.005200

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
116	451,147.311900	2,206,858.905400
117	451,148.841100	2,206,857.282100
118	451,181.521600	2,206,819.497000
119	451,214.534500	2,206,781.977300
120	451,238.920000	2,206,738.583700
121	451,270.278600	2,206,699.865000
122	451,302.332600	2,206,661.966000
123	451,302.334700	2,206,661.963100
124	451,302.376100	2,206,661.914100
125	451,324.957500	2,206,617.360800
126	451,352.504500	2,206,575.657000
127	451,352.530100	2,206,575.621200
128	451,382.095600	2,206,535.353700
129	451,406.846500	2,206,507.162700
130	451,414.892200	2,206,497.998900
131	451,427.637100	2,206,486.306700
132	451,451.716900	2,206,464.215900
133	451,451.836600	2,206,464.037900
134	451,479.474300	2,206,422.959800
135	451,512.482000	2,206,385.641200
136	451,531.860200	2,206,340.186000





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
137	451,547.348900	2,206,317.720300
138	451,560.131700	2,206,299.179200
139	451,563.694300	2,206,295.087800
140	451,592.916000	2,206,261.529000
141	451,611.493600	2,206,241.463800
142	451,614.981800	2,206,237.696200
143	451,626.884600	2,206,224.840200
144	451,661.177400	2,206,188.461900
145	451,692.917200	2,206,149.998100
146	451,722.608700	2,206,109.774000
147	451,752.997100	2,206,070.068100
148	451,786.390700	2,206,032.866800
149	451,817.079800	2,205,993.564900
150	451,845.293000	2,205,952.308900
151	451,876.373400	2,205,913.142800
152	451,907.180800	2,205,873.762800
153	451,937.123600	2,205,833.719900
154	451,962.657800	2,205,790.763100
155	451,969.185300	2,205,777.970600
156	451,985.354700	2,205,746.281900
157	452,016.638600	2,205,707.277800

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
158	452,016.843300	2,205,707.085400
159	452,052.892300	2,205,673.207800
160	452,063.386300	2,205,662.563700
161	452,071.572400	2,205,654.260700
162	452,116.658400	2,205,597.138000
163	452,144.123000	2,205,555.586100
164	452,147.753200	2,205,551.344400
165	452,176.590400	2,205,517.648800
166	452,207.171200	2,205,478.113800
167	452,240.194800	2,205,440.573100
168	452,273.498700	2,205,403.421000
169	452,301.204900	2,205,361.803000
170	452,324.624900	2,205,317.681000
171	452,353.014500	2,205,276.705100
172	452,383.732000	2,205,243.475900
173	452,386.455500	2,205,240.529700
174	452,415.168000	2,205,200.713200
175	452,421.732500	2,205,191.066300
176	452,442.436100	2,205,160.641300
177	452,443.273500	2,205,159.410700
178	452,470.140900	2,205,130.565400





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
179	452,477.299100	2,205,122.880200
180	452,492.780700	2,205,099.876900
181	452,505.210200	2,205,081.408700
182	452,506.441900	2,205,078.991100
183	452,525.060300	2,205,042.447200
184	452,527.647200	2,205,037.369700
185	452,553.459200	2,204,995.512900
186	452,579.392700	2,204,969.493200
187	452,588.749700	2,204,960.105000
188	452,596.127700	2,204,950.812300
189	452,613.225200	2,204,929.277700
190	452,619.794400	2,204,921.003800
191	452,626.060200	2,204,910.013300
192	452,644.478000	2,204,877.707800
193	452,653.824400	2,204,867.240900
194	452,676.665500	2,204,841.661800
195	452,713.964000	2,204,809.356200
196	452,744.575800	2,204,769.824100
197	452,770.394600	2,204,727.368100
198	452,801.479300	2,204,688.359800
199	452,832.299000	2,204,649.486000

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
200	452,864.319800	2,204,612.111000
201	452,875.420000	2,204,593.317600
202	452,888.725700	2,204,570.789900
203	452,916.095100	2,204,530.292300
204	452,950.434200	2,204,494.094800
205	452,975.304000	2,204,451.540700
206	452,997.248000	2,204,431.226000
207	453,011.958800	2,204,417.607300
208	453,043.067200	2,204,378.772900
209	453,069.676700	2,204,336.787900
210	453,093.009000	2,204,292.732200
211	453,125.020000	2,204,254.363900
212	453,155.384500	2,204,215.235200
213	453,173.507000	2,204,191.523900
214	453,185.539200	2,204,175.781000
215	453,209.739400	2,204,132.527800
216	453,211.572800	2,204,130.096800
217	453,239.715200	2,204,092.783100
218	453,276.231500	2,204,058.799800
219	453,308.354200	2,204,021.092900
220	453,332.092300	2,203,981.264800





**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
221	453,355.848600	2,203,938.321000
222	453,377.992000	2,203,894.761800
223	453,385.580000	2,203,883.397300
224	453,405.326500	2,203,853.823100
225	453,433.482100	2,203,822.376000
226	453,437.970300	2,203,817.363100
227	453,458.838800	2,203,775.697800
228	453,493.138100	2,203,739.722100
229	453,522.724100	2,203,700.221200

**Subzona de Uso Restringido
Mismaloya Sur
(Superficie 52-32-08.80 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
230	453,546.250800	2,203,656.772900
231	453,568.399000	2,203,612.501700
232	453,590.452500	2,203,569.349800
233	453,594.598500	2,203,561.060800
234	453,514.682000	2,203,494.119800
A partir de este vértice 234 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 7,676.84 metros hasta llegar al vértice 235.		
235	449,096.185600	2,209,771.918900
1	449,131.469100	2,209,794.422300

**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	454,283.934000	2,202,593.523700
2	454,291.406800	2,202,585.609800
3	454,323.546300	2,202,547.599000
4	454,352.830600	2,202,507.223800
5	454,385.631600	2,202,470.372700
6	454,399.799000	2,202,433.621600

**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
7	454,403.171600	2,202,424.872800
8	454,412.143800	2,202,410.280600
9	454,428.960200	2,202,382.931000
10	454,438.953600	2,202,361.917500
11	454,450.293100	2,202,338.073000
12	454,470.651400	2,202,316.604900





**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	454,484.693200	2,202,301.797900
14	454,505.316800	2,202,257.581200
15	454,539.377800	2,202,221.114100
16	454,566.969300	2,202,180.207000
17	454,588.793100	2,202,136.778900
18	454,620.275200	2,202,101.182800
19	454,647.571900	2,202,059.446000
20	454,651.770800	2,202,053.709900
21	454,677.023800	2,202,019.211900
22	454,702.219300	2,201,992.260000
23	454,711.081800	2,201,982.779900
24	454,742.354100	2,201,943.874000
25	454,774.923900	2,201,905.962200
26	454,804.948100	2,201,866.310300
27	454,819.497900	2,201,822.756700
28	454,835.446400	2,201,777.046900
29	454,863.535300	2,201,736.375000
30	454,891.516200	2,201,695.225100
31	454,925.332300	2,201,659.113100
32	454,960.452800	2,201,623.987200
33	454,987.784100	2,201,582.401800

**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
34	455,018.753900	2,201,543.240000
35	455,046.690900	2,201,502.785100
36	455,079.123500	2,201,466.798800
37	455,091.243300	2,201,421.522100
38	455,111.273700	2,201,378.822000
39	455,144.251800	2,201,343.402100
40	455,175.234300	2,201,304.459200
41	455,205.827800	2,201,264.958900
42	455,236.099800	2,201,225.236900
43	455,261.698300	2,201,182.388900
44	455,288.814800	2,201,140.532000
45	455,314.807800	2,201,097.883900
46	455,342.575000	2,201,056.310200
47	455,353.396600	2,201,009.479200
48	455,374.752200	2,200,971.418800
49	455,410.771700	2,200,946.715100
50	455,448.588700	2,200,914.198100
51	455,473.140700	2,200,871.578900
52	455,504.787400	2,200,833.299700
53	455,526.947700	2,200,788.835100
54	455,552.224900	2,200,746.149100





**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
55	455,581.371000	2,200,705.536200
56	455,610.217600	2,200,664.705100
57	455,637.212600	2,200,622.792000
58	455,658.718200	2,200,577.901200
59	455,685.075700	2,200,535.449300
60	455,715.648100	2,200,495.885100
61	455,743.674800	2,200,454.525100
62	455,772.767500	2,200,414.882800
63	455,805.665900	2,200,377.646200
64	455,837.240900	2,200,338.973100
65	455,867.587200	2,200,299.333200
66	455,897.172300	2,200,259.080900
67	455,925.836400	2,200,218.266200
68	455,953.360100	2,200,176.572000
69	455,984.271700	2,200,137.337800
70	456,076.884100	2,199,979.849200
71	456,084.861500	2,199,965.308100
72	456,111.477900	2,199,923.056100
73	456,140.373600	2,199,882.343000
74	456,168.765300	2,199,841.190700
75	456,201.995200	2,199,803.976200

**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
76	456,228.953400	2,199,762.728000
77	456,235.582700	2,199,717.543000
78	456,235.917500	2,199,715.261800
79	456,240.055200	2,199,712.595700
80	456,276.671400	2,199,689.002900
81	456,309.349100	2,199,651.478200
82	456,336.059100	2,199,609.258000
83	456,365.067800	2,199,568.533900
84	456,394.197800	2,199,527.896000
85	456,424.822500	2,199,488.396000
86	456,452.280900	2,199,446.953200
87	456,471.429300	2,199,400.877800
88	456,500.493400	2,199,364.249000
89	456,534.732400	2,199,331.233000
90	456,555.577700	2,199,285.792100
91	456,577.616000	2,199,242.697900
92	456,608.994800	2,199,203.988700
93	456,638.224400	2,199,164.733000
94	456,659.183000	2,199,121.703000
95	456,668.557400	2,199,101.730700
96	456,674.496200	2,199,089.077800





**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
97	456,584.724900	2,199,027.902100

A partir de este vértice 97 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 4,225.73 metros hasta llegar al vértice 98.

**Subzona de Uso Restringido
La Gloria
(Superficie 49-21-07.90 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
98	454,202.152900	2,202,517.905400
1	454,283.934000	2,202,593.523700

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	457,364.111400	2,198,230.171200
2	457,379.073200	2,198,215.570100
3	457,409.013000	2,198,175.661100
4	457,442.854700	2,198,139.022900
5	457,466.464400	2,198,095.245000
6	457,499.663200	2,198,057.880800
7	457,532.754600	2,198,020.410100
8	457,565.004800	2,197,982.424200
9	457,588.799800	2,197,938.903100
10	457,622.494100	2,197,902.576100
11	457,656.705500	2,197,866.708100
12	457,687.480200	2,197,827.892200

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
13	457,720.631800	2,197,790.552200
14	457,751.870200	2,197,751.675800
15	457,780.176100	2,197,710.459200
16	457,808.343000	2,197,669.148000
17	457,856.379400	2,197,663.206800
18	457,894.828400	2,197,636.588200
19	457,925.090700	2,197,596.798700
20	457,956.897100	2,197,558.263200
21	457,989.535000	2,197,520.403800
22	458,019.961200	2,197,482.838200
23	458,010.033200	2,197,434.962000
24	458,015.109800	2,197,389.844000





**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
25	458,053.472900	2,197,357.807900
26	458,080.849700	2,197,316.266200
27	458,109.231200	2,197,275.466200
28	458,137.894800	2,197,235.079200
29	458,168.681900	2,197,195.855900
30	458,197.701900	2,197,155.145900
31	458,228.935000	2,197,116.132900
32	458,255.401300	2,197,073.930200
33	458,296.314400	2,197,045.679100
34	458,329.907100	2,197,009.285700
35	458,354.307500	2,196,965.827100
36	458,384.619200	2,196,926.105200
37	458,416.309000	2,196,887.432100
38	458,426.572600	2,196,871.051100
39	458,442.732600	2,196,845.259100
40	458,473.111600	2,196,805.851900
41	458,504.207800	2,196,766.930000
42	458,509.476900	2,196,717.216200
43	458,528.370400	2,196,673.200100
44	458,562.065800	2,196,636.291900
45	458,600.230800	2,196,604.176000

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
46	458,648.587400	2,196,594.446900
47	458,687.525000	2,196,564.042200
48	458,711.659900	2,196,520.899000
49	458,747.866800	2,196,486.416200
50	458,765.791500	2,196,439.986000
51	458,791.332800	2,196,397.128900
52	458,819.334600	2,196,361.080800
53	458,855.061700	2,196,329.675900
54	458,861.391800	2,196,282.474000
55	458,858.480200	2,196,234.317100
56	458,865.301200	2,196,226.452200
57	458,890.446400	2,196,197.458800
58	458,909.005100	2,196,157.282600
59	458,911.328800	2,196,152.252200
60	458,911.569300	2,196,151.860400
61	458,937.464600	2,196,109.669800
62	458,948.595000	2,196,099.091000
63	458,972.544200	2,196,076.328200
64	458,985.702200	2,196,041.323700
65	458,990.020000	2,196,029.836900
66	459,021.954900	2,195,994.052200





**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
67	459,047.421700	2,195,963.583200
68	459,053.209500	2,195,956.658800
69	459,090.044800	2,195,923.067200
70	459,120.416400	2,195,890.201200
71	459,123.651200	2,195,886.700700
72	459,129.596800	2,195,877.107600
73	459,147.805800	2,195,847.728200
74	459,162.800100	2,195,827.581000
75	459,177.243000	2,195,808.175000
76	459,179.457100	2,195,805.035400
77	459,194.827200	2,195,783.239900
78	459,205.906300	2,195,767.529000
79	459,227.769300	2,195,722.576900
80	459,261.694400	2,195,687.572800
81	459,300.492000	2,195,662.133000
82	459,301.496700	2,195,661.712900
83	459,346.045200	2,195,643.086900
84	459,387.274200	2,195,614.802000
85	459,439.104800	2,195,575.431100
86	459,461.018700	2,195,549.275100
87	459,490.085600	2,195,508.700000

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
88	459,525.304500	2,195,473.845000
89	459,558.628700	2,195,439.350000
90	459,589.217100	2,195,399.826200
91	459,618.545100	2,195,359.447200
92	459,640.388300	2,195,314.490000
93	459,671.514100	2,195,275.979800
94	459,703.373200	2,195,237.514100
95	459,734.992000	2,195,198.872100
96	459,766.103400	2,195,159.739000
97	459,789.863600	2,195,117.084200
98	459,823.389900	2,195,081.273000
99	459,859.454500	2,195,048.151000
100	459,904.366800	2,195,026.670100
101	459,921.858900	2,194,982.358200
102	459,964.466900	2,194,964.008900
103	460,004.012600	2,194,938.602200
104	460,031.014400	2,194,896.583800
105	460,060.026200	2,194,855.868100
106	460,091.093200	2,194,816.709000
107	460,115.207600	2,194,773.059200
108	460,146.940000	2,194,734.503100





**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
109	460,180.453500	2,194,697.402900
110	460,213.486000	2,194,659.893100
111	460,226.534400	2,194,612.155200
112	460,154.018600	2,194,560.878000

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Norte
(Superficie 53-09-33.97 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
A partir de este vértice 112 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 4,602.94 metros hasta llegar al vértice 113.		
113	457,258.744600	2,198,139.214300
1	457,364.111400	2,198,230.171200

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	461,091.431900	2,193,533.918900
2	461,123.744900	2,193,495.769100
3	461,158.764400	2,193,460.105800
4	461,192.406500	2,193,423.205000
5	461,229.425900	2,193,389.688700
6	461,262.575800	2,193,352.315100
7	461,299.738300	2,193,318.918900
8	461,331.880800	2,193,280.831100
9	461,375.479600	2,193,258.755100
10	461,376.230100	2,193,258.375100

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
11	461,376.418000	2,193,258.132000
12	461,392.576000	2,193,237.228700
13	461,405.586800	2,193,220.397000
14	461,413.430500	2,193,206.484300
15	461,427.956300	2,193,180.719900
16	461,467.528000	2,193,163.072500
17	461,472.000100	2,193,161.078000
18	461,487.578200	2,193,144.973400
19	461,506.755900	2,193,125.147300
20	461,539.634700	2,193,087.485100





**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
21	461,673.506600	2,192,929.200000
22	461,700.129500	2,192,897.722100
23	461,712.517800	2,192,884.297200
24	461,712.660200	2,192,884.142800
25	461,733.967800	2,192,861.052100
26	461,760.050800	2,192,838.878700
27	461,771.334000	2,192,829.286700
28	461,809.050800	2,192,798.141200
29	461,844.621000	2,192,763.757000
30	461,866.531700	2,192,719.247700
31	461,896.712200	2,192,680.645700
32	461,906.533700	2,192,671.962800
33	461,933.316400	2,192,648.284900
34	461,968.245600	2,192,613.612900
35	461,974.101400	2,192,600.749700
36	461,988.842000	2,192,568.370200
37	462,019.281400	2,192,547.756500
38	462,028.677900	2,192,541.393000
39	462,065.677500	2,192,511.895000
40	462,101.959700	2,192,485.207000
41	462,117.036000	2,192,440.475900

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
42	462,144.271000	2,192,400.557800
43	462,184.514600	2,192,371.123300
44	462,206.659900	2,192,327.508200
45	462,241.868000	2,192,297.701900
46	462,268.838100	2,192,256.963300
47	462,301.164900	2,192,221.278200
48	462,333.846100	2,192,185.483900
49	462,366.699600	2,192,148.051100
50	462,394.982700	2,192,107.470800
51	462,419.131600	2,192,063.689100
52	462,445.646600	2,192,021.451200
53	462,479.758100	2,191,984.928000
54	462,516.216200	2,191,952.027000
55	462,548.100000	2,191,914.461100
56	462,573.173600	2,191,872.108200
57	462,607.698300	2,191,835.955800
58	462,638.304200	2,191,800.114500
59	462,640.056900	2,191,798.061900
60	462,683.806600	2,191,736.385100
61	462,697.536600	2,191,716.259000
62	462,729.366400	2,191,677.813900





**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
63	462,758.784100	2,191,637.506000
64	462,790.230700	2,191,598.674900
65	462,825.021600	2,191,579.754200
66	462,859.452700	2,191,543.525800
67	462,892.944000	2,191,506.403200
68	462,925.617100	2,191,468.565100
69	462,958.933700	2,191,431.282800
70	462,987.865600	2,191,390.556000
71	463,009.802500	2,191,345.796900
72	463,024.868600	2,191,298.646000
73	463,038.848400	2,191,254.590200
74	463,076.904500	2,191,222.161200
75	463,114.146200	2,191,188.798900
76	463,145.544700	2,191,150.068100
77	463,175.339000	2,191,109.922200
78	463,213.161200	2,191,079.490100
79	463,249.140500	2,191,045.506100
80	463,275.899700	2,191,003.780900

**Subzona de Uso Restringido
Majahuas Sur
(Superficie 32-71-02.13 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
81	463,307.560300	2,190,965.592900
82	463,323.514400	2,190,918.723900
83	463,348.516500	2,190,876.302800
84	463,387.358600	2,190,844.892200
85	463,428.987400	2,190,825.069100
86	463,453.566200	2,190,782.726000
87	463,477.980400	2,190,739.254900
88	463,490.283100	2,190,691.036800
89	463,519.777500	2,190,653.481200
90	463,554.049600	2,190,617.754000
91	463,597.578700	2,190,594.076800
92	463,628.916700	2,190,556.795000
93	463,508.640300	2,190,471.398000
A partir de este vértice 93 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 3,898.74 metros hasta llegar al vértice 94.		
94	461,049.518500	2,193,496.770300
1	461,091.431900	2,193,533.918900





**Subzona de Uso Restringido
El Chiquihuite
(Superficie 9-29-38.16 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	465,421.019300	2,187,238.211000
2	465,433.876000	2,187,190.633300
3	465,450.328400	2,187,144.112100
4	465,469.501200	2,187,099.343800
5	465,482.893100	2,187,051.420900
6	465,503.010200	2,187,005.661100
7	465,516.292800	2,186,957.651800
8	465,532.657000	2,186,910.621800
9	465,549.599500	2,186,864.385000
10	465,563.986600	2,186,819.012900
11	465,568.444500	2,186,808.659800
12	465,583.714000	2,186,773.197800
13	465,597.276900	2,186,742.500600
14	465,603.914500	2,186,727.477700
15	465,619.316000	2,186,679.933000
16	465,619.318900	2,186,679.875600
17	465,621.660500	2,186,632.440300
18	465,641.864200	2,186,586.788300
19	465,658.758300	2,186,539.804100

**Subzona de Uso Restringido
El Chiquihuite
(Superficie 9-29-38.16 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
20	465,677.088300	2,186,493.476300
21	465,695.211800	2,186,446.893700
22	465,713.294300	2,186,400.739800
23	465,731.233200	2,186,354.975900
24	465,745.029800	2,186,308.705900
25	465,752.836900	2,186,261.444800
26	465,753.755400	2,186,250.862200
27	465,756.974800	2,186,213.770300
28	465,753.077800	2,186,173.413000
29	465,759.994900	2,186,125.423100
30	465,730.743200	2,186,086.028900
31	465,686.511700	2,186,066.702700
32	465,675.467300	2,186,060.697800
33	465,655.296300	2,186,122.606500

A partir de este vértice 33 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 1,133.29 metros hasta llegar al vértice 34.

34	465,352.774200	2,187,214.772700
1	465,421.019300	2,187,238.211000





**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Norte
(Superficie 25-59-67.32 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	471,737.411100	2,178,842.472900
2	471,763.022500	2,178,812.341800
3	471,795.042000	2,178,773.947100
4	471,826.024200	2,178,734.703100
5	471,858.303600	2,178,696.540800
6	471,891.334900	2,178,659.004900
7	471,921.207200	2,178,619.198200
8	471,946.259000	2,178,575.927100
9	471,973.782300	2,178,534.193000
10	472,022.626400	2,178,529.236200
11	472,057.668200	2,178,495.909900
12	472,073.259000	2,178,452.902300
13	472,076.316500	2,178,404.983000
14	472,100.412400	2,178,361.172100
15	472,127.913500	2,178,319.474100
16	472,156.466700	2,178,278.428900
17	472,186.295700	2,178,238.305200
18	472,215.430400	2,178,197.723200
19	472,241.122100	2,178,154.829900
20	472,265.635200	2,178,111.251000
21	472,291.999100	2,178,068.780200

**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Norte
(Superficie 25-59-67.32 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
22	472,319.661200	2,178,027.130200
23	472,348.786900	2,177,986.503200
24	472,377.412000	2,177,945.542200
25	472,412.560500	2,177,910.017300
26	472,426.036400	2,177,862.468900
27	472,452.910400	2,177,820.305000
28	472,479.974500	2,177,778.263100
29	472,507.339500	2,177,736.446100
30	472,530.337000	2,177,692.053100
31	472,553.220400	2,177,647.626900
32	472,578.575000	2,177,604.709000
33	472,605.775100	2,177,562.762900
34	472,626.682600	2,177,517.769200
35	472,642.743600	2,177,470.503100
36	472,669.715000	2,177,428.869800
37	472,694.803700	2,177,386.066800
38	472,711.786100	2,177,339.109000
39	472,729.920500	2,177,292.601900
40	472,752.691600	2,177,248.284000
41	472,770.200900	2,177,201.531800
42	472,784.601200	2,177,153.679900





**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Norte
(Superficie 25-59-67.32 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
43	472,802.248600	2,177,106.910900
44	472,822.954300	2,177,061.459900
45	472,835.266000	2,177,013.176200
46	472,847.803600	2,176,965.148100
47	472,858.675600	2,176,916.368800
48	472,870.306300	2,176,867.797200
49	472,874.793000	2,176,818.272900
50	472,882.840400	2,176,769.094100
51	472,883.577100	2,176,746.235000
52	472,883.773100	2,176,740.150600
53	472,884.450800	2,176,719.120100
54	472,884.527700	2,176,669.130100
55	472,885.950100	2,176,619.155100
56	472,886.728600	2,176,569.183000
57	472,876.650600	2,176,520.494800
58	472,872.729100	2,176,506.567900

**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Norte
(Superficie 25-59-67.32 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
59	472,863.099200	2,176,472.367700
60	472,851.597000	2,176,423.713200
61	472,836.519300	2,176,376.215100
62	472,817.018200	2,176,330.176900
63	472,794.261200	2,176,285.988800
64	472,766.193100	2,176,245.011100
65	472,731.983700	2,176,208.660700
66	472,706.055100	2,176,190.413000
67	472,691.108300	2,176,179.894000
68	472,654.407300	2,176,159.469700
69	472,632.084200	2,176,214.682600
A partir de este vértice 69 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 2,749.56 metros hasta llegar al vértice 70.		
70	471,651.087164	2,178,783.286970
1	471,737.411100	2,178,842.472900





**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Sur
(Superficie 78-46-32.61 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	472,560.187500	2,176,123.039700
2	472,600.112200	2,176,111.875800
3	472,642.700900	2,176,092.087900
4	472,685.854400	2,176,074.663100
5	472,729.517600	2,176,053.502200
6	472,776.871500	2,176,039.248000
7	472,820.410300	2,176,024.085100
8	472,856.897100	2,175,990.337800
9	472,899.263000	2,175,964.272200
10	472,938.097200	2,175,934.428200
11	472,979.481000	2,175,906.474200
12	473,021.098100	2,175,878.894900
13	473,062.948300	2,175,851.635300
14	473,104.987300	2,175,824.625100
15	473,144.624300	2,175,794.228100
16	473,184.238200	2,175,766.469800
17	473,226.941600	2,175,740.866000
18	473,271.534100	2,175,718.628200
19	473,312.282500	2,175,691.547100
20	473,351.430200	2,175,661.483200
21	473,389.917000	2,175,629.589200

**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Sur
(Superficie 78-46-32.61 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
22	473,432.010900	2,175,602.754100
23	473,469.428600	2,175,571.130200
24	473,505.951800	2,175,538.665100
25	473,545.543100	2,175,509.303900
26	473,582.195400	2,175,475.466000
27	473,622.564800	2,175,447.331100
28	473,661.878700	2,175,418.945000
29	473,705.025900	2,175,394.468000
30	473,745.444800	2,175,365.209200
31	473,784.029300	2,175,333.598900
32	473,822.506000	2,175,302.274100
33	473,849.394000	2,175,261.487000
34	473,892.859100	2,175,237.760200
35	473,934.368400	2,175,210.112100
36	473,973.567000	2,175,179.709900
37	473,993.103700	2,175,143.302900
38	474,034.587500	2,175,119.902700
39	474,075.145700	2,175,094.909100
40	474,108.968600	2,175,061.551000
41	474,092.441600	2,175,014.361500
42	474,084.226200	2,174,999.246000





**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Sur
(Superficie 78-46-32.61 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
43	474,097.988900	2,174,986.719300
44	474,113.109600	2,174,944.410700
45	474,125.991200	2,174,926.534000
46	474,187.778700	2,174,914.015900
47	474,266.202900	2,174,843.983700
48	474,320.243200	2,174,784.059000
49	474,377.795800	2,174,733.880200
50	474,435.762100	2,174,679.390000
51	474,484.482300	2,174,635.230000
52	474,530.482200	2,174,591.252700
53	474,570.167000	2,174,560.356600
54	474,587.898600	2,174,547.955800
55	474,605.314000	2,174,523.588800
56	474,630.040500	2,174,508.404800
57	474,618.878000	2,174,487.263300
58	474,633.845000	2,174,468.285500
59	474,673.540700	2,174,442.302100
60	474,724.955500	2,174,429.436900
61	474,767.338000	2,174,395.472200
62	474,784.007800	2,174,362.078200
63	474,835.242900	2,174,309.138900

**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Sur
(Superficie 78-46-32.61 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
64	474,876.474700	2,174,305.581900
65	474,899.139000	2,174,274.579000
66	474,950.252700	2,174,224.713300
67	474,997.411700	2,174,179.174600
68	475,028.981100	2,174,154.863100
69	475,072.440400	2,174,110.513500
70	475,094.951300	2,174,073.693900
71	475,144.878700	2,174,032.104800
72	475,184.921000	2,173,992.217400
73	475,199.855400	2,173,964.560900
74	475,214.007700	2,173,947.899600
75	475,306.609700	2,173,865.881500
76	475,387.227500	2,173,792.228000
77	475,476.493500	2,173,712.183400
78	475,541.920700	2,173,655.588800
79	475,612.406400	2,173,592.690900
80	475,677.273200	2,173,542.779800
81	475,731.599400	2,173,489.158500
82	475,846.655700	2,173,374.319100
83	475,935.085300	2,173,299.245700
84	476,050.180200	2,173,188.746000





**Subzona de Uso Restringido
Chalacatepec Sur
(Superficie 78-46-32.61 hectáreas)**

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
85	476,132.562800	2,173,110.616100
86	476,194.132000	2,173,058.206700
87	476,257.853400	2,172,995.906700
88	476,342.671600	2,172,917.810400
89	476,364.478500	2,172,896.762700
90	476,287.578800	2,172,804.566700

A partir de este vértice 90 se continúa por el límite de la línea de costa con un rumbo general Noroeste y una distancia aproximada de 4,957.15 metros hasta llegar al vértice 91.

91	472,525.531800	2,176,032.623500
1	472,560.187500	2,176,123.039700





ANEXO 4. Temporadas críticas para las tortugas marinas presentes en el Santuario Playa Mismaloya

ESPECIE	PACÍFICO		
	PERIODO DE ANIDACIÓN	PICO DE ANIDACIÓN*	PERIODO DE PRODUCCIÓN DE NEONATOS
tortuga golfina (<i>Lepidochelys olivacea</i>)	Mayo - abril	Agosto	Prácticamente todo el año
tortuga prieta (<i>Chelonia mydas</i>)	Octubre - abril	Noviembre-diciembre	Prácticamente todo el año
tortuga laúd (<i>Dermochelys coriacea</i>)	Octubre - abril	Diciembre - enero	Mayo-junio

Fuente: Elaboración propia

*Los meses pico de anidación general van de agosto a enero para el Santuario

