

PROGRAMA DE MANEJO
ÁREA DE PROTECCIÓN
DE FLORA Y FAUNA
JAGUAR



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



El presente Programa de Manejo se elaboró con fundamento en los artículos 4o., quinto párrafo y 27, tercer párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 2, fracción I, 17, 26 y 32 Bis, fracciones I y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente; 72, 73, 74, 75 y 76 del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en Materia de Áreas Naturales Protegidas, por la persona titular de la Dirección del Área Natural Protegida en ejercicio de las atribuciones que le confiere el artículo 77, fracción III del Reglamento Interior de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

LA DIRECTORA DEL ÁREA DE PROTECCIÓN DE FLORA Y FAUNA JAGUAR

MARÍA DEL CARMEN MORALES PÉREZ



CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	4
1.1 ANTECEDENTES EN EL CONTEXTO NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL	6
2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	7
3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO	8
4. DESCRIPCIÓN DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	8
4.1. LOCALIZACIÓN Y LÍMITES	8
4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS	10
4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS	19
4.4. TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO	21
4.5. REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA Y SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN	36
4.6. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS	49
4.7. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL	54
4.8. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL	61
4.9. TENENCIA DE LA TIERRA	62
4.10. NORMAS OFICIALES MEXICANAS APLICABLES A LAS ACTIVIDADES A QUE ESTÉ SUJETA EL ÁREA NATURAL PROTEGIDA	64
5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA	65
5.1. ECOSISTÉMICO	65
5.2. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL	69
6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN	69
6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN	70
6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO	79
6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN	82
6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO	87
6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA	91
6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN	95
7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN	99
8. REGLAS ADMINISTRATIVAS	119
9. BIBLIOGRAFÍA	139
ANEXO 1. Lista de especies registradas en el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar	153
ANEXO 2. Especies de flora y fauna en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar	196
ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar.	201



1. INTRODUCCIÓN

Los días 27 de julio y 4 de agosto de 2022, se publicó en el Diario Oficial de la Federación (DOF) el “Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo”, con una superficie de 2,249-71-04.30 hectáreas.

El Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Jaguar se localiza en la planicie de la Península de Yucatán, dentro de la denominada Provincia del Petén. La provincia se ubica desde el Sureste de la Península de Yucatán y se extiende hasta el Petén de Guatemala y Belice. En dicha provincia se presenta una precipitación pluvial de alrededor de 1,800 mm anuales, lo que, junto con otras características geológicas, tipos de suelo, y la presencia del Mar Caribe, determina que los ecosistemas dominantes estén constituidos mayormente por selvas húmedas, las cuales se caracterizan por una elevada densidad de especies arbóreas, temperaturas cálidas y alta humedad. Además, se presentan áreas de humedales de los que depende la fauna silvestre para su subsistencia. De tal manera que el APFF Jaguar alberga comunidades vegetales de selva alta y mediana subperennifolia, selva alta y mediana perennifolia, selva baja subcaducifolia, sibal, tasistal y manglar. De igual manera, en el Área Natural Protegida (ANP) se ubica, parcialmente, uno de los más extensos e importantes acuíferos kársticos en el mundo, en el que se registran por lo menos 2,000 kilómetros de pasajes subterráneos, dentro de los que destaca el sistema *Sac Actun* y el sistema *Ox Bel Ha*.

El ANP asegura la protección y conservación de los hábitats, cuyo equilibrio y preservación son fundamentales para la existencia de 966 especies de flora y fauna nativa, dentro de las cuales, 60 son endémicas y 92 se encuentran en alguna categoría de 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", de su modificación y de la Fe de erratas, todas publicadas en el DOF el 30 de diciembre de 2010, 14 de noviembre de 2019 y 4 de marzo de 2020, respectivamente (NOM-059-SEMARNAT-2010). Dentro de la biodiversidad del APFF Jaguar destaca por su importancia biológica y cultural el jaguar (*Panthera onca*), símbolo sagrado de las culturas mesoamericanas y especie emblema del ANP, cuyo establecimiento coadyuva a la conservación y conectividad del hábitat del jaguar. Lo anterior, a través de la ejecución de programas de conservación, protección, vigilancia y restauración de los recursos naturales, en coordinación con los tres niveles de gobierno y fomentando la participación de todos los sectores.

Estos ecosistemas están controlados por el régimen hidrológico terrestre y costero, vulnerables a los impactos antropogénicos por el crecimiento de la población y el desarrollo de infraestructura asociada con la industria del turismo que domina el uso del suelo en la región. Por lo anterior, una de las estrategias para enfrentar estos problemas ambientales, es proteger a aquellos ecosistemas que lo requieran.

Es importante mencionar que, 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 utilizando 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 sentido, la relevancia biocultural de la región es innegable, ya que ésta se ubica en las inmediaciones de los antiguos asentamientos mayas de Tulum y Cobá y, por lo tanto, en un espacio de potencial arqueológico y cuya actividad cotidiana está relacionada con la flora y la fauna de la región. Lo anterior es relevante en materia de conservación y conectividad de los polígonos del APFF Jaguar, con su zona de influencia y otras áreas naturales protegidas cercanas.

Adicionalmente a la protección de los ecosistemas, su biodiversidad y su relevancia biocultural, el APFF Jaguar coadyuva en la adaptación y mitigación al cambio climático, en virtud de que las comunidades vegetales se encuentran en buen estado de conservación, brindando protección contra eventos meteorológicos extremos, característicos en la región, como huracanes y tormentas. Asimismo, el APFF Jaguar contribuye a la captura de carbono y a la permanencia de otros servicios ambientales, como son la regulación de la temperatura y la provisión de agua.

En virtud de lo anterior y de conformidad con lo dispuesto por los artículos 44, 47 BIS, 47 BIS 1, 54, 65 y 66 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA); 72 y 73 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, así como lo previsto en los artículos Segundo, Tercero, Cuarto, Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Segundo, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto y Décimo Sexto del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), formuló el presente Programa de Manejo, el cual constituye el instrumento rector de planeación y regulación, en función del conocimiento de la problemática de esta porción del territorio, de la importancia ecológica y social, así como de las características físicas y biológicas, y en donde a través de las políticas de manejo y la normatividad aplicable se establecen las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del APFF Jaguar.

Asimismo, y atendiendo 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, el análisis de la situación que guarda la tenencia de la tierra en la superficie respectiva con la información de las autoridades responsables; la forma en que se organizará la administración del ANP; las acciones a realizar en el corto, mediano y largo plazo para el cumplimiento de los objetivos específicos de conservación del APFF Jaguar, así como los inventarios biológicos existentes al momento de la elaboración de presente Programa de Manejo, y los que se prevé realizar.



El Programa de Manejo en el capítulo de Zonificación y Subzonificación, ubica las áreas geográficas que, por sus características de uso y conservación, están sujetas a políticas de manejo distintas, denominadas subzonas. De igual manera, se prevén las actividades permitidas y no permitidas para cada una de ellas, en concordancia con el apartado denominado “Reglas Administrativas”, a las que deberán sujetarse las obras y actividades que se realicen en el APFF Jaguar, de conformidad con las disposiciones jurídicas aplicables. Conjuntamente, contiene el anexo del listado de flora y fauna al cual se hace referencia a lo largo del documento que nos ocupa y finalmente, las fuentes bibliográficas consultadas.

1.1. ANTECEDENTES EN EL CONTEXTO NACIONAL, REGIONAL Y LOCAL

Con el fin de proteger mayores extensiones de ecosistemas con riqueza forestal y faunística, se promovió el uso de terrenos federales de lo que sería el nuevo aeropuerto de Tulum, así como la pista aérea de la Base Naval de la Secretaría de Marina, para establecer un área natural protegida, aumentando así la zona de preservación de biodiversidad de la región, debido a que colinda y se ubica a menos de 1.18 km del polígono del Parque Nacional Tulum, establecido mediante el Decreto por el que, por causa de utilidad pública se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectáreas, ubicada en el Municipio de Felipe Carrillo Puerto, Q. Roo, publicado en el DOF los días 23 y 30 de abril de 1981, lo que resulta relevante en términos de conectividad para facilitar el movimiento de especies en un contexto de cambio climático (Côté y Darling, 2010).

En la zona del Polígono 2 existe la Base Aeronaval de Tulum, un aeropuerto militar exclusivo de la Armada de México y la Aviación Naval Mexicana, la cual cuenta con una pista de aterrizaje de 1,820 metros de largo y 30 metros de ancho. Esta pista fue cedida en 1987 por el gobierno del estado de Quintana Roo a la Secretaría de Marina, para ser usada como una estación aeronaval (Vázquez, 2021).

El Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicada en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, brinda protección y conservación de los hábitats que albergan los dos polígonos que conforman el ANP, como son las selvas altas y mediana subperennifolia y perennifolia, selva baja subcaducifolia, sibal y manglar. A la vez de salvaguardar la biodiversidad de la región que se constituye de 961 especies de flora y fauna nativas de selvas tropicales y humedales, y 90 especies en alguna categoría de riesgo. Este mosaico de patrones estructurales y de biodiversidad reúnen especies de las regiones Neártica y Neotropical, siendo significativo debido a la importancia biológica y ecológica de las selvas para el país.

Además, es importante mencionar que el APFF Jaguar se sitúa, en uno de los más importantes acuíferos kársticos en el mundo, en el que se registran por lo menos 2,000 kilómetros de pasajes subterráneos, destacándose el sistema *Sac Actun* y el sistema *Ox Bel Ha*. También destaca en la zona la riqueza biocultural Maya, una de las culturas más sobresalientes de la humanidad, siendo un extraordinario entorno biocultural de hace mil años, una urbe antigua que aún mira al mar como lo edificaron sus constructores originales hace siglos. Ahí radica su trascendencia que transporta al esplendor del antiguo México, una combinación de naturaleza, paisaje e historia.



2. OBJETIVOS DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

2.1. OBJETIVO GENERAL

Conservar, proteger y recuperar los ecosistemas, recursos naturales y servicios ambientales del APFF Jaguar, promoviendo el uso sustentable, a través de un manejo y administración adecuados con la participación de los sectores gubernamentales y sociales involucrados.

2.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Preservar un área representativa de la flora y fauna del estado de Quintana Roo, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos de la península.
- Proteger los ecosistemas y servicios ecosistémicos característicos de la selva alta subperennifolia, perennifolia y la selva baja subcaducifolia, por su importancia ecológica, su valor científico, educativo y recreacional, así como por su belleza escénica.
- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres y fortalecer la protección y conservación de las especies en riesgo que se encuentran en peligro de extinción, amenazadas, y sujetas a protección especial, así como las endémicas y las prioritarias, con el apoyo de los Programas de Acción para la Conservación de Especies (PACE).
- Proporcionar un campo propicio para la realización de investigaciones y el estudio de los ecosistemas, que generen, rescaten, amplíen, profundicen y divulguen los conocimientos, prácticas que permitan la preservación adecuada, mejores métodos de manejo y alternativas de uso sustentable de los recursos existentes.
- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas y sus elementos, mediante actividades de bajo impacto ambiental acorde a la fragilidad de los ecosistemas presentes, de forma que se conserven los entornos naturales y los vestigios arqueológicos.
- Restaurar los ecosistemas altamente degradados, particularmente en lo referente a la vegetación, para asegurar la preservación del hábitat y la permanencia de las especies en categoría de riesgo.
- Promover el conocimiento e importancia del uso adecuado de los recursos naturales entre las comunidades, productores, y en especial en los diversos niveles educativos mediante programas de educación ambiental.

3. OBJETIVOS DEL PROGRAMA DE MANEJO

3.1. OBJETIVO GENERAL

Contar con el instrumento rector de planeación, ejecución, regulación y evaluación que establece las actividades, acciones y lineamientos básicos para el manejo y la administración del APFF Jaguar.



3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

Protección: Favorecer la permanencia y conservación de la diversidad biológica del APFF Jaguar, a través del establecimiento y promoción de un conjunto de políticas y medidas para mejorar el ambiente y controlar el deterioro de los ecosistemas, mediante la implementación de acciones de inspección y vigilancia, la prevención, control y combate de incendios y de contingencias ambientales, la protección contra especies exóticas, invasoras y ferales, y la mitigación y adaptación ante el cambio climático, para la preservación de áreas frágiles y sensibles.

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 APFF Jaguar, a través de proyectos alternativos y la promoción de actividades de desarrollo sustentable.

Restauración: Recuperar y restablecer las condiciones ecológicas previas a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales en los ecosistemas del APFF Jaguar.

Conocimiento: Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías tradicionales o nuevas, que permitan la preservación, la toma de decisiones y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del APFF Jaguar.

Cultura: Difundir acciones de conservación del APFF Jaguar, propiciando la participación activa de las comunidades aledañas que generen la valoración de los servicios ambientales, mediante la identidad, difusión y educación para la conservación de la biodiversidad.

Gestión: Establecer las formas en que se organizará la administración del APFF Jaguar 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 la misma, 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 APFF Jaguar abarca una superficie total de 2,249-71-04.30 hectáreas (dos mil doscientas cuarenta y nueve hectáreas, setenta y uno áreas, cuatro punto treinta centiáreas), y está constituida por dos polígonos: 1) Polígono 1, con una superficie de 1,967-04-04.13 hectáreas (mil novecientas sesenta y siete hectáreas, cuatro áreas, cuatro punto trece centiáreas), y 2) Polígono 2, con una superficie de 282-67-00.17 hectáreas (doscientas ochenta y dos hectáreas, sesenta y siete áreas, cero punto diecisiete centiáreas), que en conjunto representan el 1.11 % de la superficie total del municipio de Tulum, cuya extensión territorial es de 2,040.94 Km², equivalente a 204,094 hectáreas (Figura1; POEQroo, 2008).



Figura 1. Localización de APFF Jaguar.

4.2. CARACTERÍSTICAS FÍSICO-GEOGRÁFICAS

4.2.1. Relieve

En el APFF Jaguar, con base en las cartas topográficas F16C79 Xel-Ha y F16C88 Tulum escala 1:50,000 la altitud es de 10 msnm (INEGI, 2016; INEGI, 2018); cuenta con un perfil topográfico



cuya pendiente máxima es del 5 % hasta descender hacia el nivel del mar, lo cual favorece la filtración de agua hacia el subsuelo y propicia la generación de cavidades horizontales debido a la disolución de la roca caliza, conocidas como dolinas, formadoras de cenotes. Particularmente, en la porción oriente del Polígono 1 se identificó un sistema de humedales, el cual posiblemente se originó a partir de la cercanía con la falla de Holbox. (Figura 2).

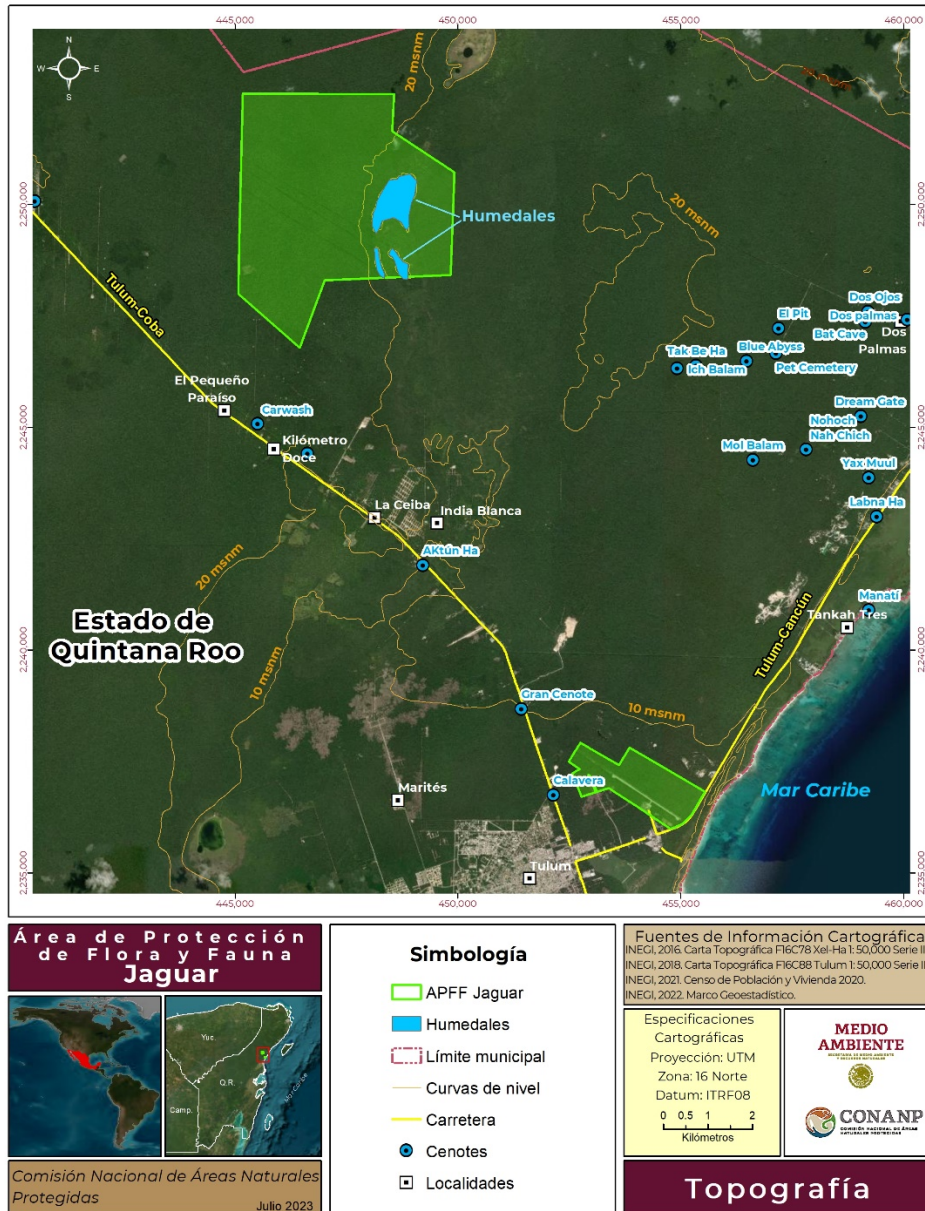


Figura 2. Topografía del APFF Jaguar.

4.2.2. Geología

Durante el periodo geológico denominado Pérmico, hace 270 millones de años y el Triásico, hace 225 millones de años, emergieron de un antiguo océano, a manera de islas, las primeras tierras

del actual territorio mexicano. Posteriormente, los mares se redujeron paulatinamente desde fines del Cretácico, hace 135 millones de años y los depósitos orgánicos marinos del Terciario Superior comenzaron a sedimentarse (Difrieri y Saibine, 1982). Más recientemente, hace 50 millones de años, ya habían emergido vastos espacios continentales de lo que hoy es la República Mexicana, a excepción de la Península de Yucatán, que fue la última región en surgir de las aguas, pues data de hace 5 millones de años, de tal suerte que Yucatán es el territorio más joven de México en términos geológicos (Figura 3). Sin embargo, hace 70 millones de años, cuando la península aún se encontraba debajo del mar, sufrió el impacto de un meteorito de 10 km de diámetro, la alteración que provocó tal evento fue tan portentosa que aún podemos apreciar sus huellas en el arco de cenotes al noroeste de la Península de Yucatán, con el remanente del cráter de Chicxulub, una alteración geológica de 180 km de diámetro.

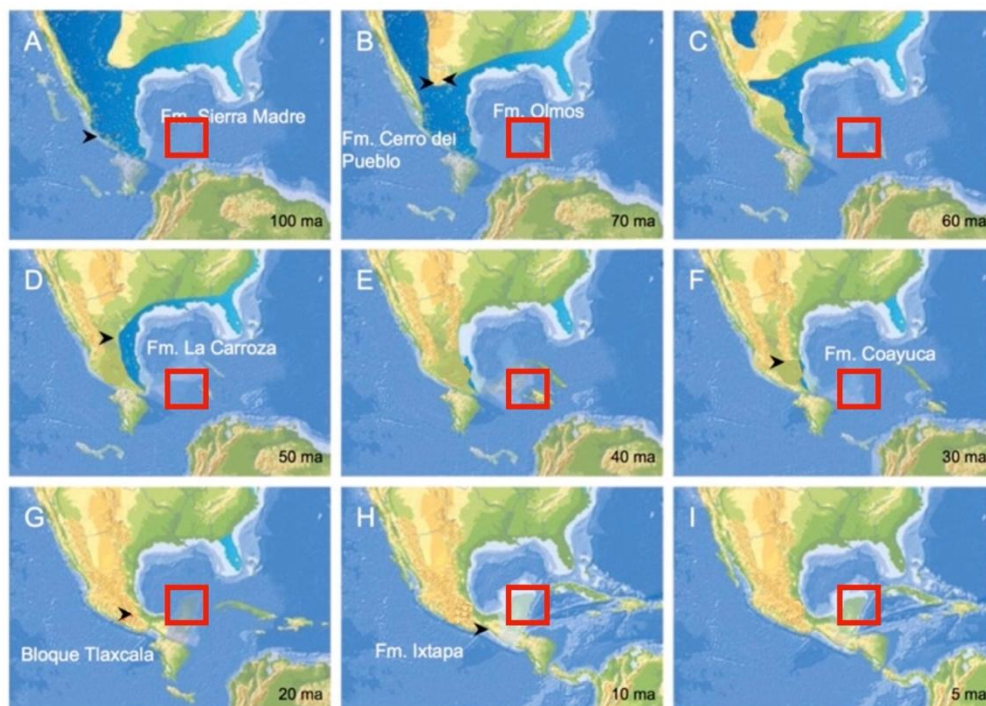


Figura 3. Evolución geológica del actual territorio mexicano. En la adaptación que se hace del original se resalta dentro de un cuadro en rojo el área que corresponde a la Península de Yucatán: A) Transgresiones marinas generalizadas; B) Levantamiento de la porción noroeste; C) Proceso de la deformación Laramídica; D) Actividad volcánica; E) Desplazamiento del bloque Chortis y arco volcánico amplio; F) Paroxismo ignimbrítico; G) Pulsos de extensión y cambio de orientación del arco volcánico; H) Inicio del proceso de apertura del Golfo de México y formación de la Faja Volcánica Transmexicana; I) Surgimiento de la Península de Yucatán con la cual concluye la conexión entre el Pacífico y el Caribe (Cevallos-Ferriz *et al.*, 2012).

4.2.3. Edafología

De acuerdo con la terminología maya, los principales tipos de suelos son: Tsek'el, en las partes altas y laderas con buen drenaje; K'ankab, al pie de las elevaciones, donde el drenaje no es total;



y Ak'alché, en las partes bajas, con mal drenaje. El subsuelo está íntegramente formado por calizas blancas, arenosas, no mineralizadas llamadas saskab, que se endurecen por intemperismo y forman placas en la superficie conocidas como lajas. Entre las lajas, la vegetación ha abierto oquedades y aporta capas delgadas de materia orgánica.

La formación de un horizonte arcilloso es común en los suelos antiguos. Éste aflora debido a que las quemadas o la exposición a la intemperie destruyen la capa de suelo negro, dando lugar a los suelos rojos de tipo Chac-luum o K'ankab. Ambos suelos son deficientes en manganeso y potasio. Solamente en los suelos bajos, y debido al arrastre coluvial desde zonas más altas, se forman suelos profundos, pero de textura muy fina y, por lo tanto, inundables y pesados, llamados Ak'alches, que pueden secarse y agrietarse durante la época seca. Por su parte, los suelos inundables de las marismas y humedales, tipo margas o de turbera, descansan igualmente sobre la roca calcárea.

Los suelos presentes en el APFF Jaguar, con base en la carta edafológica Cozumel F16-11 del INEGI (INEGI, 2007), se componen principalmente de suelos de tipo leptosol (LP), este tipo de suelos representa el 28.3 % a nivel nacional (INEGI, 2007), y se caracterizan por ser suelos muy delgados, pedregosos, someros, altamente degradables y poco desarrollados con gran cantidad de material calcáreo, lo que limita su aprovechamiento agrícola. No obstante, los leptosoles sí cuentan con potencial forestal y están asociados a sitios de compleja orografía, lo que explica su amplia distribución en México (Figura 4; SEMARNAT, 2002).

La caracterización de suelos es conforme a lo siguiente:

- **LPhuli+LPhurz+PHlep/2R:**

En este sitio existen 3 grupos de suelo, en el grupo principal, el leptosol se caracteriza principalmente por ser un suelo con roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad y rico en carbono orgánico. En el suelo secundario se caracteriza un suelo con un horizonte mólico que está directamente por encima de una capa rica en carbonato de calcio. En el grupo terciario el phaeozem, que contiene roca dura y continua entre los 0 a 49 cm de profundidad. Adicionalmente, son suelos francos (ni arenosos, ni arcillosos en exceso) y son también pedregosos en la mayor parte de la superficie.

- **LPhurz+LPhuli+PHchlep/2:**

El sitio contiene 3 grupos de suelo, el grupo principal de suelo es leptosol, este se caracteriza por la existencia de un horizonte mólico que está directamente por encima de una capa rica en carbonato de calcio y rico en carbono orgánico. El suelo secundario se caracteriza principalmente por ser un suelo con roca dura y continua a menos de 10 cm de profundidad. En el grupo terciario se encuentra el phaeozem, que contiene roca dura y continua entre los 0 a 49 cm de profundidad.

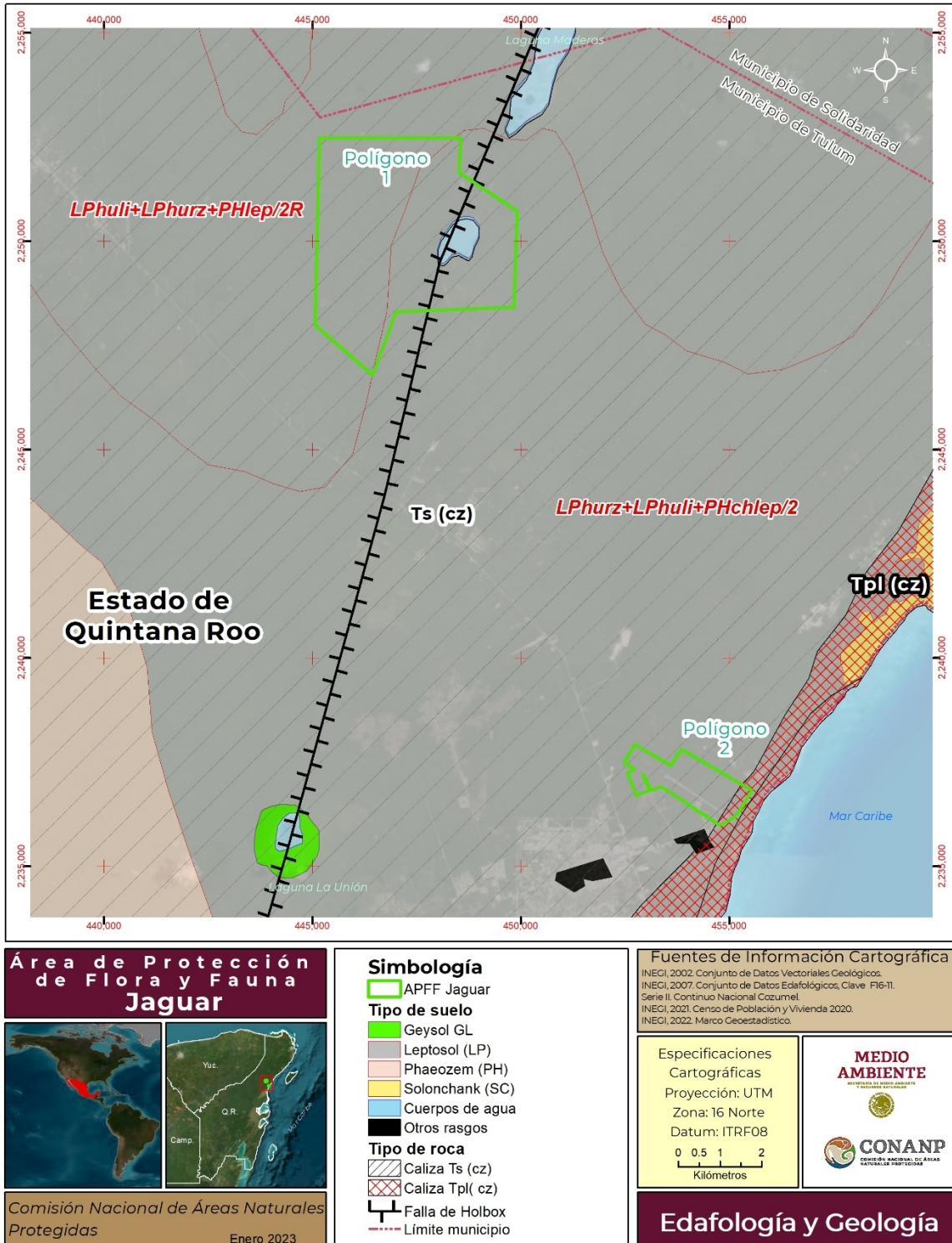


Figura 4. Edafología y Geología del APFF Jaguar



4.2.4. HIDROLOGÍA

HIDROLOGÍA SUPERFICIAL

El APFF Jaguar se ubica en la región hidrológica No. 32 Yucatán Norte, en la cuenca hidrológica 3201 Yucatán y es colindante con la cuenca hidrológica No. 3306 Chunyaxche de la región hidrológica No. 33 Yucatán Este, cuya disponibilidad media anual de agua es de 0.244 millones de m³ y 21.559 millones de m³ respectivamente (DOF, 2020).

Con base en la carta hidrológica de aguas subterráneas Cozumel F16-11 escala 1:250,000, no se reconocen corrientes superficiales en el área. Sin embargo, en el Polígono 1 se ubica un cuerpo de agua perenne de aproximadamente 74 hectáreas (INEGI, 1984), que se trata de un humedal palustre.

Por su parte, la geomorfología de la Península de Yucatán propicia que el recurso hídrico se encuentre a nivel del subsuelo, formado por calizas de diferentes características con un espesor promedio de 150 m, donde se encuentra el acuífero Península de Yucatán (3105) que comprende la totalidad de los estados de Quintana Roo, Yucatán y Campeche, exceptuando el municipio de Palizada, con base en el Acuerdo por el que se determina el número, lugar y circunscripción territorial de las gerencias regionales de la Comisión Nacional del Agua, publicado el 18 de mayo de 1998 en el DOF, y el Acuerdo que adiciona al diverso por el que se determina el número, lugar y circunscripción territorial de las gerencias regionales de la Comisión Nacional del Agua, publicado el 18 de enero de 1999 en el DOF (CONAGUA, 2020).

La recarga total media anual que recibe el acuífero Península de Yucatán (3105) es de 14931.8 hm³/año, de los cuales el volumen de extracción corresponde a 5,185,365,077 m³ y una disposición media anual de 2,059.634923 hm³/año de conformidad con el “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 en el DOF el 09 de noviembre de 2023 (CONAGUA, 2023).

En la Península de Yucatán el 61 % de la extracción de agua subterránea (819 hm³) se destina a la actividad agropecuaria y a los núcleos de población, mientras que el 31 % (402 hm³) se destina a uso doméstico, y 6 % (79 hm³) a uso industrial y de servicios (CONAGUA, 2020). Cabe destacar que el agua subterránea presenta altos contenidos de carbonatos, con un pH entre los 7.5 y 9; y la dureza y salinidad fluctúan entre el 2 % y 18 % en las aguas continentales que drenan al mar (Biocenosis, 2021).

HIDROLOGÍA SUBTERRÁNEA

Cuevas y Sistema de Ríos Subterráneos

En México, la Península de Yucatán es la zona kárstica más grande del país con una superficie de 150, 000 km² siendo ésta la porción emergida de la Plataforma Yucateca (López, 1975; Escobar, 1986). Como se reporta en las características geológicas y físicas del área, los sitios kársticos se caracterizan por la presencia de cuevas, dolinas y sistemas de conductos



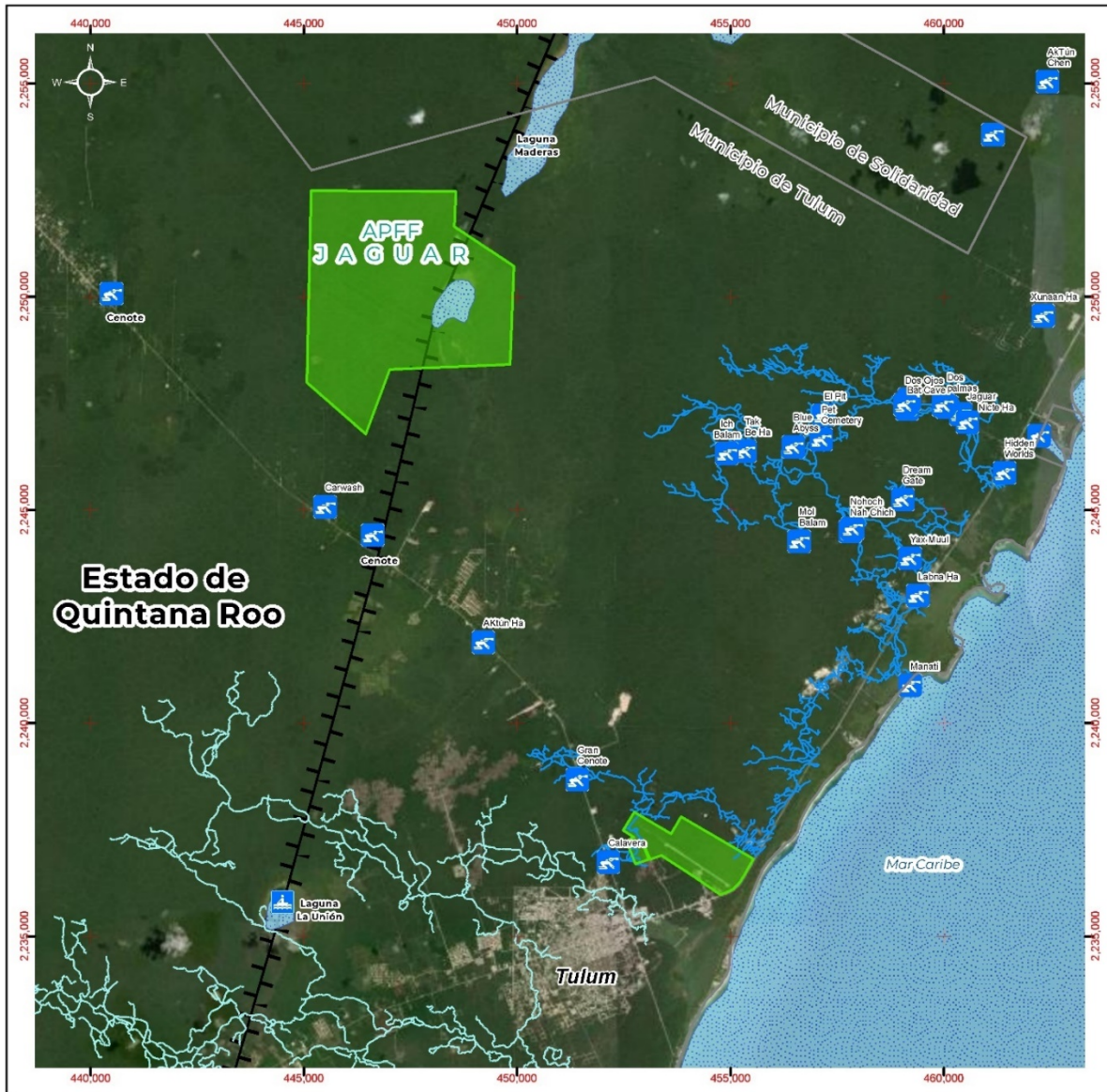
subterráneos con la particularidad de la interconectividad y formación de corrientes de agua subterránea que desembocan en el mar.

En 2007, 2008 y 2015 se realizaron estudios para la identificación de cuevas inundadas en los alrededores de Tulum (Schiller *et al.*, 2017), empleando sistemas aéreos con sensores que realizan escaneos electromagnéticos para mapear la conductividad del agua mediante estudios geoelectrónicos, realizados por el Servicio Geológico de Austria y los Amigos de Sian Ka'an A.C. (Merediz, 2022), con objeto de desarrollar diversas líneas de investigación, entre ellas la identificación de la presencia de más del doble de cuevas inundadas cartografiadas mediante espeleobuceo.

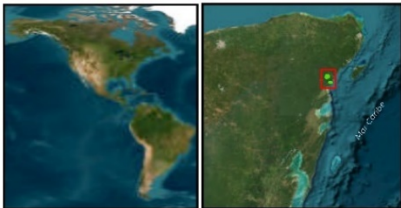
La falla de Holbox también fue objeto de estos estudios, los cuales demostraron que ésta presenta niveles de conductividad eléctrica más altos que en las zonas aledañas, siendo altamente permeable, lo que facilita la infiltración de agua desde la superficie y a todo lo largo de la misma (Gondwe, 2010), lo que a su vez propicia la formación de cuevas inundables, humedales, lagunas, como es el caso de la descrita Laguna Maderas ubicada al Norte del Polígono 1, y los humedales identificados (Figura 5; Supper *et al.*, 2009).

Además, existe una alta densidad de cuevas secas e inundadas, particularmente toda la porción Norte de la pista aeronaval del polígono 2 (Figura 5) se encuentra sobre uno de los ramales del sistema de cuevas submarina denominada *Sac Actun*, el cual se extiende por más de 364 km y cuenta con una profundidad promedio de 21 m. Asimismo, al Sur del APFF Jaguar encontramos el sistema *Ox Bel Ha*, de 272 km de longitud que obtiene sus aguas justamente de la sección que ocupa el APFF Jaguar, en su sección próxima a Cobá. Ambos sistemas forman parte de un complejo y extenso sistema de cuevas anquihalinas, situado entre la zona costera y la falla de Holbox. Cabe destacar que, se identificó un cenote conocido como Piraña, ubicado aproximadamente a 10 m del límite noroeste del polígono 2, el cual forma parte del sistema de ríos subterráneos *Sac Actun*.

Los sistemas *Sac Actun* y *Ox Bel Ha* forman parte del descrito Gran Acuífero Maya, y se conforman por una columna de agua estratificada por densidad, debido a que la recarga del acuífero es mediante la filtración de lluvia y fluye hacia la costa, formando un manto en la capa superior de agua dulce, mientras que la parte baja de la columna de agua es salada y se origina por la entrada de agua de mar desde la costa, donde se mezclan las aguas y se forma la haloclina, la cual está disociada de la capa salina que está por debajo, originando así una zona de mezcla dinámica cuya profundidad aumenta con la distancia de la costa (Beddows, 2004b en Kambesis *et al.*, 2016).



Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar



Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Enero 2023

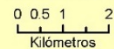
Simbología

- APFF Jaguar
- Cuerpos de agua
- Sistema Sac Actun
- Sistema Ox Bel Ha
- Falla de Holbox
- Límite municipal
- Cenote
- Laguna

Fuentes de Información Cartográfica
INEGI, 2016. Carta Topográfica FIGC78 Xel-Ha 1:50,000 Serie III.
INEGI, 2018. Carta Topográfica FIGC88 Tulum 1:50,000 Serie III.
INEGI, 2022. Marco Geostadístico.
Asociaciones civiles dedicadas a la espeleología-exploración

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 16 Norte
Datum: ITRF08



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Hidrología subterránea

Figura 5. Regiones hidrológicas y acuíferos del APFF Jaguar.



FACTORES CLIMÁTICOS

El clima dominante en el estado de Quintana Roo es cálido subhúmedo ($Aw1(x')$) en un 99 % en la zona continental, y cálido húmedo en un 1 % en la isla de Cozumel, debido a su posición geográfica al Sur del trópico de Cáncer y su cercanía con la Celda Anticiclónica Bermuda Azores, así como a su orografía considerablemente plana con ligeras ondulaciones (Pozo *et al.*, 2011).

De acuerdo con García (2004), los climas cálidos subhúmedos $Aw1(x')$ se caracterizan por presentar una temperatura media anual mayor de 22 °C, así como por presentar un período de sequía entre los meses de diciembre a abril, siendo marzo el mes más seco, el periodo más seco se presenta de julio a agosto con lluvias en verano, y el 75 % de las precipitaciones ocurren de mayo a octubre; septiembre es el mes más lluvioso con 208.1 mm en promedio, y el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 10.2 % del total anual, siendo este tipo de clima el que se encuentra en el APFF Jaguar (Figura 6).

Ante el amplio rango de precipitación del clima $Aw1(x')$, se identifican tres zonas por su grado de humedad y temperatura, siendo la mayor de 1,300 a más de 1,500 mm, que comprende toda la franja costera a lo largo del litoral desde Kantunilkin, Playa del Carmen, Tulum hasta la bahía de Chetumal, frontera con Belice y Guatemala (Pozo *et al.*, 2011).

Los vientos alisios se presentan en el periodo de febrero a julio. Estos vientos provienen del Sureste y pueden llegar a alcanzar velocidades entre 10 y 30 km/h. Por otro lado, en el invierno se presentan vientos del Norte con velocidades entre 80 a 90 km/h, provocando la entrada de nortes que causan descensos en la temperatura, lluvias y un alto oleaje.

La Estación Meteorológica Convencional es operada por la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA-DGE) que se encuentra más próxima al ANP, ubicada particularmente en el polígono 2, es la estación 23025 "Tulum", a una altitud de 10 msnm.

En un análisis histórico de las variables climáticas (1951-2010), con la normalización de valores que determinó el Servicio Meteorológico Nacional (SMN) de la CONAGUA, se identificó que la temperatura media anual fue de 25.7 °C. Los valores máximos oscilaron entre 44.0 °C y 45.0 °C, entre junio y agosto, y los valores mínimos entre 4.3 °C y 4.4 °C para los meses de febrero y octubre. Las tendencias climáticas históricas de la región donde se ubica el APFF Jaguar se abordan con datos de las Estaciones Meteorológicas Automáticas (EMAs) del SMN en el apartado F.1) Vulnerabilidad al Cambio Climático.

En lo referente a la precipitación, se observó un total anual de 1,133.5 mm en donde el máximo alcanzado fue de 611.5 mm, en el mes de octubre y el mínimo de 47.0 mm en el mes de febrero. El promedio de número de días de lluvia por mes oscila entre 4.6 y 12.8, siendo septiembre el mes con mayor número de días lluviosos (Figura 6a).

Respecto a la presencia de niebla o caída de granizo, en el periodo ya señalado, no han ocurrido tales fenómenos (CONAGUA, 2022).

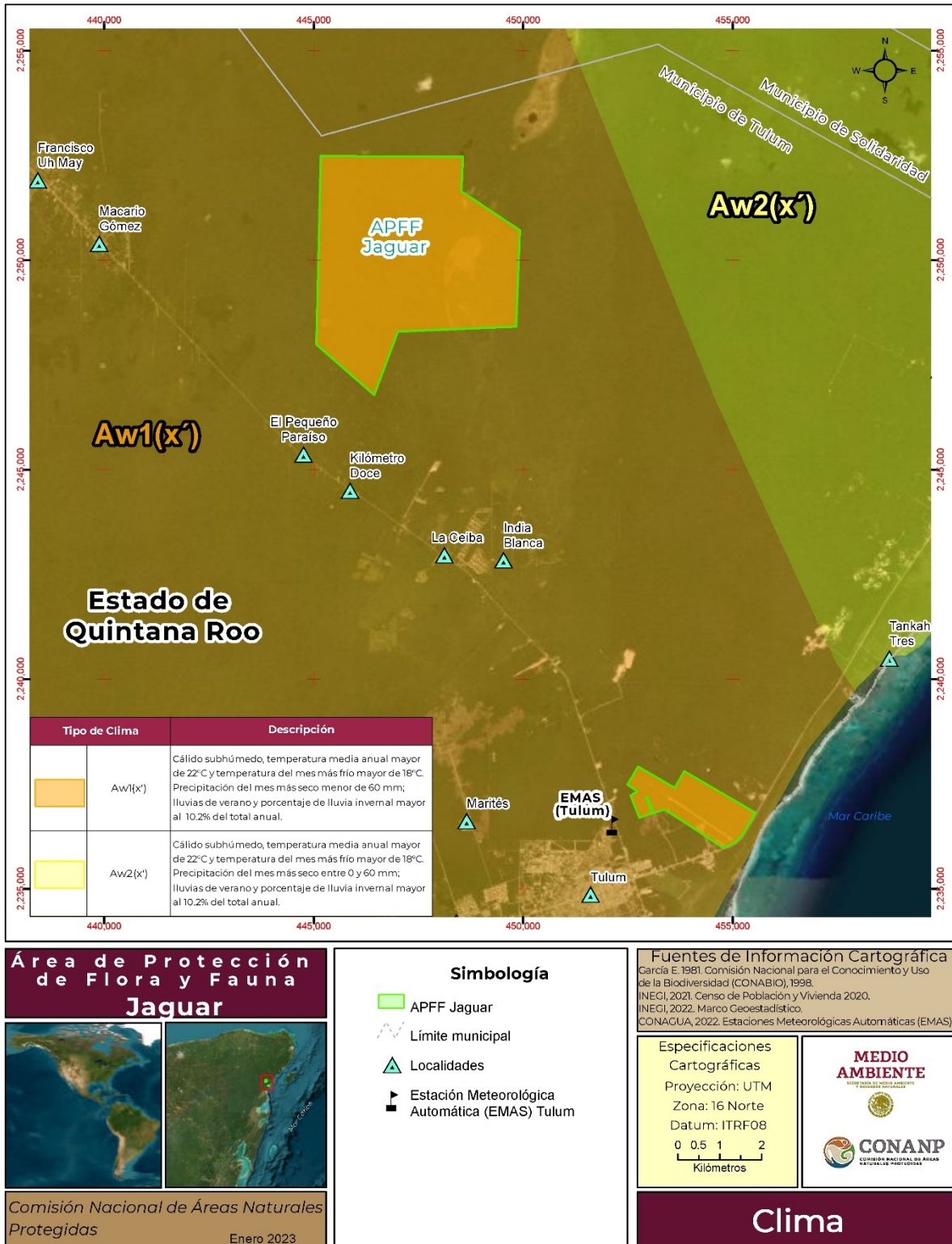


Figura 6. Climas del APFF Jaguar.

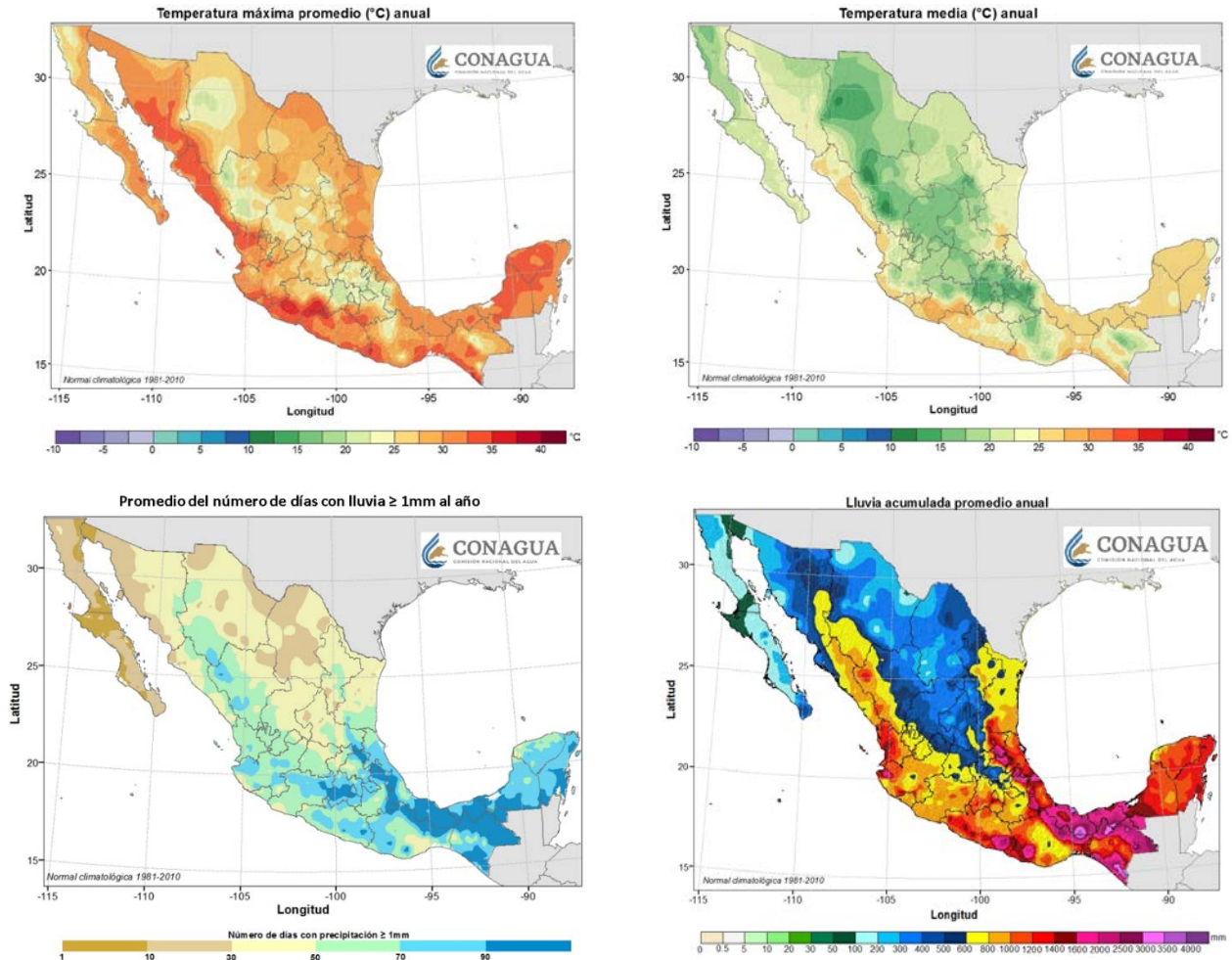


Figura 6.a. Datos climatológicos de la estación 23025 Tulum (CONAGUA, 2022).

4.3. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La posición del estado de Quintana Roo en el neotrópico húmedo de Mesoamérica favorece uno de sus rasgos más característicos que es una abundante vegetación, propia de la provincia biogeográfica “Provincia del Petén” a la que pertenece, en donde predomina la selva mediana subperennifolia, uno de los ecosistemas con mayor diversidad de especies vegetales y animales, y que es el tipo de vegetación que abarca la mayor parte de la superficie de la poligonal del APFF Jaguar como vegetación primaria y, en menor medida, como vegetación secundaria en diferentes estadios sucesionales (CONABIO, 1997; Ek, 2011).

El APFF Jaguar alberga 961 taxones nativos: 15 hongos, 391 plantas, 202 invertebrados y 353 vertebrados. Esta riqueza representa el 21 % de las especies registradas en el estado de Quintana Roo, con especial relevancia en los anfibios y aves, que representan el 68 y 49 % de la riqueza estatal, respectivamente. Del total, 41 especies de plantas, dos invertebrados y 26 vertebrados son endémicos; además, nueve plantas y 83 vertebrados se encuentran en alguna categoría de



riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Asimismo, dos especies de plantas y 16 de vertebrados son prioritarias para la conservación en México, conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación, publicado en el DOF el 05 de marzo de 2014 (Tabla 1). Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a cuatro especies de plantas exóticas, dos exóticas-invasoras, así como una nativa traslocada, dos especies de invertebrados exóticos y dos exóticos-invasores, así como seis vertebrados exóticos-invasores y una especie de reptil nativo traslocado conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016, y a la base de datos Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c).

Tabla 1. Número de especies registradas en el APFF Jaguar.

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Quintana Roo (Poza <i>et al.</i> , 2011)	APFF Jaguar ³	Endémicas	En categoría de riesgo ⁴	Especies prioritarias ⁵
Hongos	401 ²	15 (4 %)	0	0	0
Plantas vasculares	1,700	391 (23 %)	41	9	2
Invertebrados ¹	1,643	202 (12 %)	2	0	0
Peces	128	15 (12 %)	2	3	1
Anfibios	22	13 (59 %)	1	5	1
Reptiles	106	50 (47 %)	11	23	2
Aves	483	239 (49 %)	8	43	7
Mamíferos	114	36 (32 %)	4	9	5
Total	4,597	961 (21 %)	69	92	18

¹Incluye arácnidos, crustáceos e insectos. ²De la Fuente *et al.* (2020). ³El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁴Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. ⁵Conforme al Acuerdo en el DOF (2014).

La integración de la lista de especies (Anexos 1 y 2), así como la descripción de los tipos de vegetación y de los distintos grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de la información científica obtenida en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) (CONABIO, 2023a), del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023) y de colecciones científicas consultadas en el año 2023. 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 categoría de riesgo, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en el APFF Jaguar. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.



Cabe mencionar que, en el caso de los endemismos, la distribución de aquellas especies indicadas como endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán comprenden los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010; Morrone *et al.*, 2017; Morrone, 2019).

4.4. TIPOS DE VEGETACIÓN Y USO DE SUELO

La diversidad de las comunidades vegetales depende de la topografía, el suelo y el clima. El estado de Quintana Roo pertenece a la región fitogeográfica de la Península de Yucatán, donde el tipo de ecosistema principal es la selva tropical húmeda con dominancia de especies arbóreas, temperaturas cálidas y alta humedad (Valdez-Hernández e Islebe, 2011).

La Península de Yucatán, desde el punto de vista biogeográfico, comprende un área mayor cuando se incluyen adicionalmente los departamentos del Norte de Belice y el Departamento del Petén de Guatemala. Así, conforma una unidad biogeográfica llamada Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY), la cual se caracteriza por una combinación de factores geomorfológicos, climáticos, edáficos y una estructura característica de tipos de vegetación asociada a ellos. Se trata de un área de rocas calizas y suelos derivados de ellas, con elevaciones menores a 350 m, una hidrología superficial escasa, clima cálido y húmedo, con temperaturas medias anuales entre 25 y 28 °C, y precipitaciones que no exceden los 2,200 mm al año. Uno de los aspectos más importantes del ambiente físico de la PBPY, es la existencia de un gradiente de precipitación que se refleja en cambios importantes en la cobertura vegetal y en la diversidad florística. La flora, en general, presenta una gran similitud con la Provincia de la Costa del Golfo de México, pero destaca con un gran número de endemismos. Las características mencionadas anteriormente, crean las condiciones ambientales necesarias para el establecimiento de uno los ecosistemas dominantes de la Provincia, las selvas tropicales (Rzedowski, 2006; Carnevali *et al.*, 2010).

Metodología

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y de la vegetación dentro del APFF Jaguar, se empleó el análisis multitemporal mediante uso de técnicas de Percepción Remota. Para ello, se usaron imágenes de satélite multiespectrales de alta resolución SENTINEL-2 del Programa Copernicus, el cual forma parte del Programa de Observación de la Tierra de la Agencia Espacial Europea (ESA).

Se procesaron imágenes satelitales SENTINEL-2, el 9 de abril de 2022 y 21 de octubre de 2022, cuyas características se describen en la tabla 2.

Tabla 2. Características de SENTINEL-2

Banda	Resolución espacial (m)	Longitud de onda (nm)	Descripción
B1	60	443 ultra azul	Costa y aerosol
B2	10	490	Azul
B3	10	560	Verde
B4	10	665	Rojo



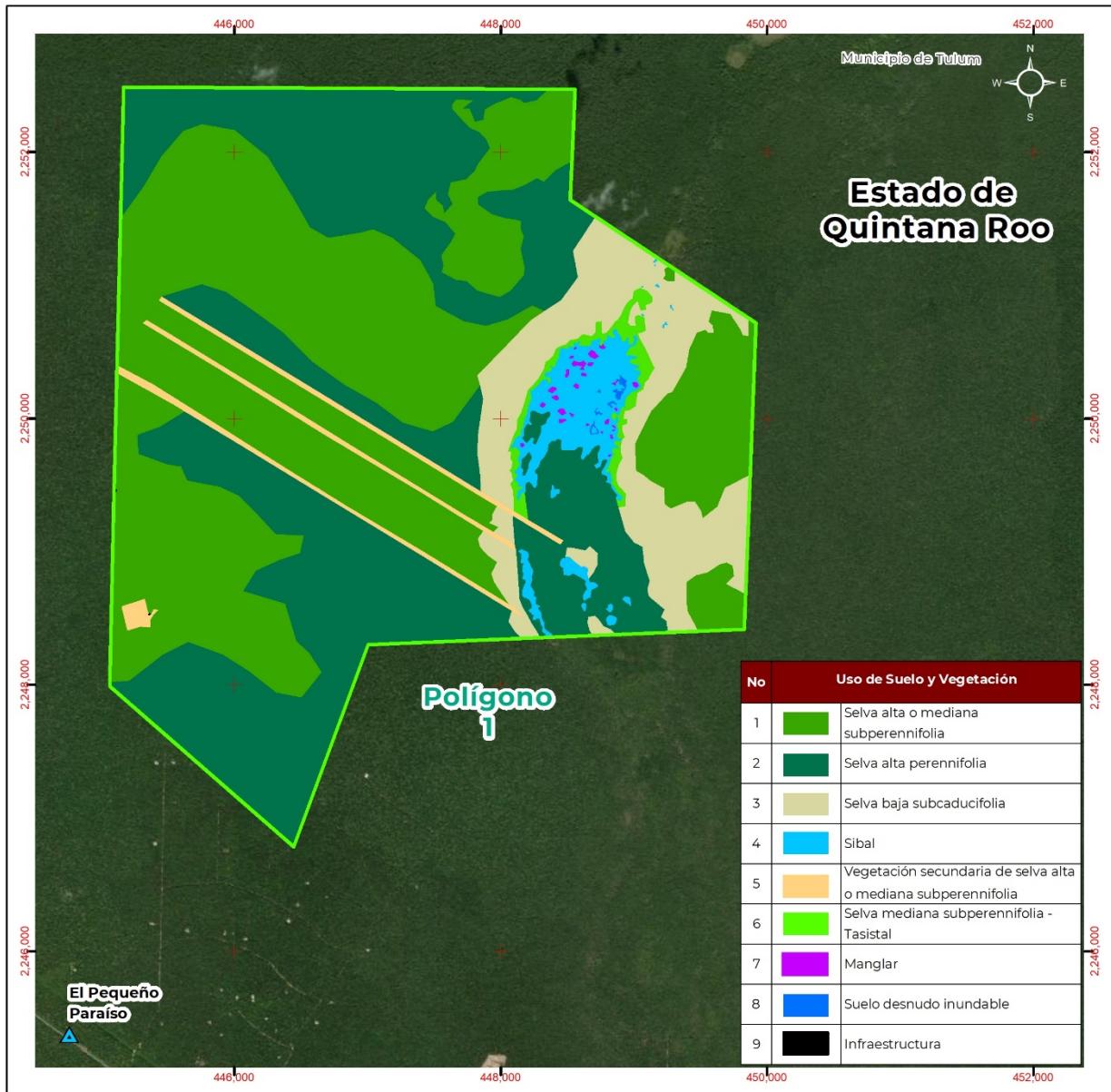
B5	20	705	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20	740	
B7	20	783	
B8	10	842	
B8a	20	865	
B9	60	940	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60	1375	
B11	20	1610	
B12	20	2190	

Fuente: <https://www.copernicus.eu/es/sobre-copernicus>

Para el uso de las imágenes satelitales se aplicó un re-muestreo en la resolución espacial, homogenizando las diferentes resoluciones de las 13 bandas a 10 m. Posteriormente, y con base en lo anterior, se realizaron diversas combinaciones de bandas multiespectrales con la finalidad de identificar y delimitar a una escala 1:10,000, con base en el vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal; así como en el realce de diversas coberturas, como pueden ser cuerpos de agua, caminos, escorrentías e infraestructura.

De igual manera, se realizaron una serie de levantamientos, empleando Drones en los polígono 1 y 2, con el objetivo de tener puntos de control de los diversos tipos de vegetación presentes y mediante la combinación de bandas RGB 11, 8, 4, de las imágenes de satélite, facilitó el análisis de la cubierta vegetal y se procedió a su digitalización, identificando color, textura y forma a una escala de 1 a 10:000, lo que permitió identificar los siete tipos de vegetación del APFF Jaguar, así como las asociaciones presentes como selva perennifolia-tasistal, sibal, entre otros, así como suelos desnudos inundables, caminos e infraestructura consolidada existente (Tabla 3 y figuras 7 y 8). Asimismo, se realizó trabajo de campo con el apoyo de personal del Herbario Nacional de México, del Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México.

La nomenclatura y clasificación de los tipos de vegetación se realizó conforme a Miranda y Hernández-X (1963). Para cada tipo de vegetación se describen algunas condiciones ecológicas, fisonomía, así como la composición florística. Igualmente, se identifica la superficie y ubicación que abarca dentro del Área de Protección de Flora y Fauna (Tabla 3 y figuras 7 y 8).



Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Noviembre 2022

Simbología

- APFF Jaguar
- Localidades

Fuentes de Información Cartográfica

INEGI, 2021. Marco Geoestadístico.
INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.
CONANP, 2022. EPJ-APFF Jaguar.

Especificaciones Cartográficas
Proyección: UTM
Zona: 16 Norte
Datum: ITRF08

MEDIO AMBIENTE
CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

Uso de Suelo y Vegetación Polígono 1

Figura 7. Tipos de vegetación presentes en el Polígono 1 del APFF Jaguar.

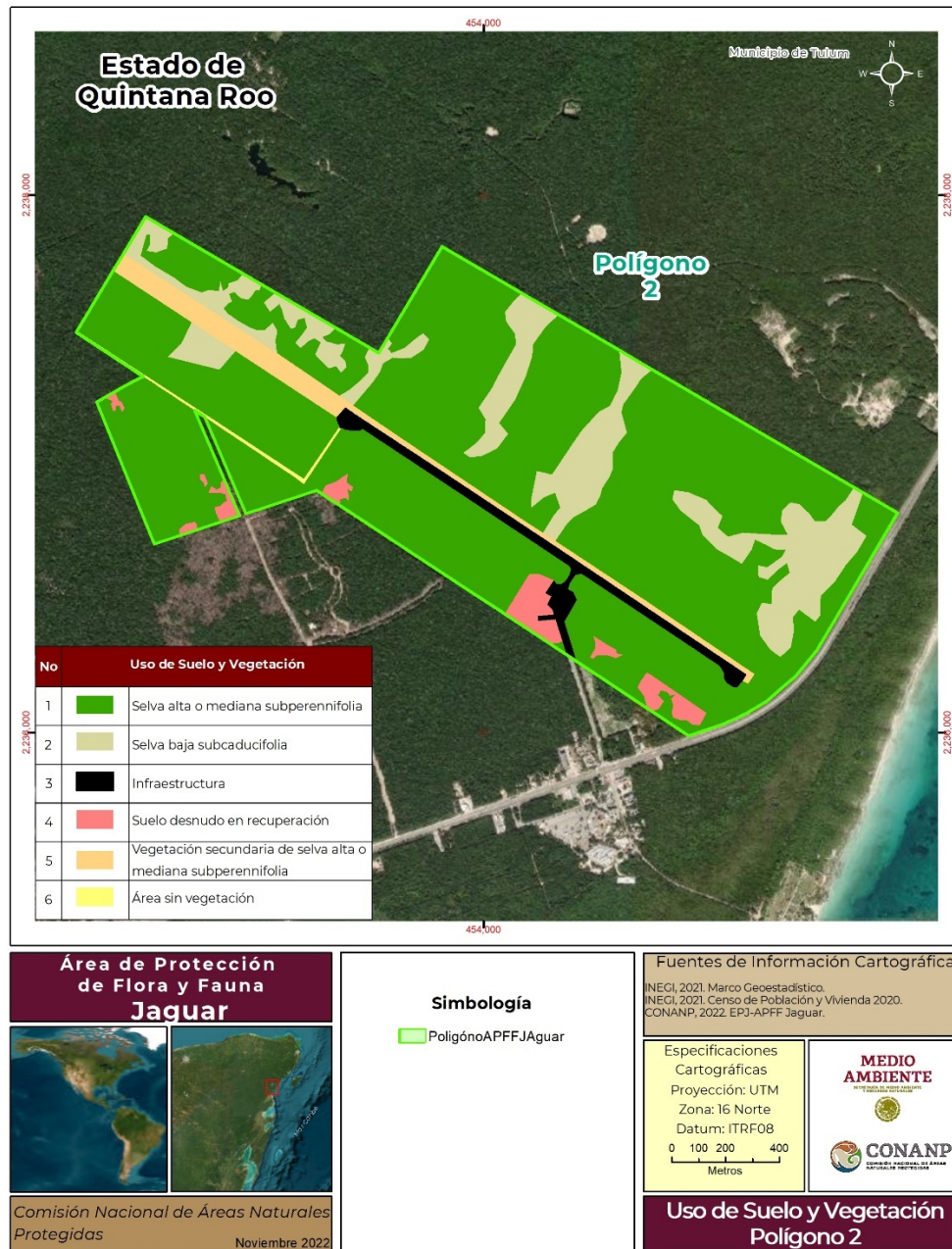


Figura 8. Tipos de vegetación presentes en el polígono 2 del APFF Jaguar.

Tabla 3. Tipos de vegetación y uso de suelo en el APFF Jaguar.

No	Tipos de vegetación y uso de suelo en el APFF Jaguar	Superficie	
		Hectáreas	%
1	Selva alta o mediana subperennifolia	1,077.90	47.91
2	Selva alta o mediana perennifolia	757.70	33.68
3	Selva baja subcaducifolia	256.70	11.41



4	Sibal	62.33	2.77
5	Vegetación secundaria de selva alta o mediana subperennifolia	51.38	2.28
6	Selva mediana subperennifolia-Tasistal	23.11	1.03
7	Suelo desnudo en recuperación	7.19	0.32
8	Manglar	2.88	0.13
9	Suelo desnudo inundable	1.35	0.06
10	Área sin vegetación	1.23	0.06
11	Infraestructura	7.94	0.35
TOTAL		2,249.71	100

En el APFF Jaguar se presentan seis tipos de vegetación como son: 1) Selva alta o mediana subperennifolia, 2) Selva alta o mediana perennifolia, 3) Selva baja subcaducifolia, 4) Selva mediana subperennifolia-Tasistal, 5) Manglar, y 6) Sibal. Adicionalmente, se encuentran zonas de suelo desnudo en recuperación y suelo desnudo inundable. A continuación, se describen los tipos de vegetación encontrados de acuerdo con el sistema de clasificación de Miranda y Hernández-X, 1963.

Selva alta o mediana subperennifolia

Es el tipo de vegetación más representativo del ANP (47.91 % de vegetación primaria) y se registró en ambos polígonos. Se caracteriza porque algunos árboles que la forman (del 25 al 50 %) pierden sus hojas en la época de secas. Se establece en territorios con una temperatura media anual de 20 °C y se desarrollan en suelos pedregosos con acumulación de suelo. Este tipo de selva forma un estrato arbóreo dominante con alturas de 20-35 m en las selvas medianas, y mayores a 30 m en las selvas altas. En cuanto a la composición florística, la especie dominante es chicozapote (*Manilkara zapota*). Otros elementos dominantes son: *Vitex gaumeri*, *Terminalia buceras*, *Tabebuia rosea*, *Simarouba glauca*, *Sideroxylon salicifolium*, *Sabal yapa*, *Metopium brownei*, *Lysiloma latisiliquum*, *Lonchocarpus rugosus*, *Krugiodendron ferreum*, *Havardia platyloba*, *Hampea trilobata*, *Gymnopodium floribundum*, *Guettarda combsii*, *Gliricidia maculata*, *Erythroxylum rotundifolium*, *Drypetes lateriflora*, *Cordia dodecandra*, *Coccoloba spicata*, *Ceiba schottii*, *Erythrostemon yucatanensis*, *Bursera simaruba* y *Allophylus cominia*.

Selva alta o mediana perennifolia

Este tipo de vegetación se registra en el polígono 1. De acuerdo con Miranda y Hernández-X, (1963), existen diversas variantes de este tipo de selvas y su identificación está asociada a las especies dominantes que se presentan. Se desarrollan en zonas húmedas con una temperatura media anual de 20 °C y se caracteriza por ser una selva densa donde el estrato arbóreo dominante tiene alturas de 30-35 m, los bejucos y las epífitas son escasas.

El ANP se establece en un terreno con buen desarrollo del suelo, entre rocas y con un buen drenaje. El porcentaje de elementos caducifolios es entre el 20-25 %, y entre las especies de



árboles dominantes se encuentran: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara sapota*, *Lysiloma latisiliquum*, *Dendropanax arboreus*, *Exostema caribaeum*, *Exothea diphylla*, *Guettarda combsii*, *Gymnanthes lucida*, *Luehea speciosa*, *Metopium brownei*, *Platymiscium yucatanum*, *Protium copal*, *Pouteria reticulata*, *Pterocarpus rohrii*, *Sabal yapa*, *Simarouba glauca* y *Vitex gaumeri*.

En contraparte, en los sitios más pedregosos y menor desarrollo de suelo solo se alcanza a desarrollar como selva mediana perennifolia, en donde la altura de sus elementos dominantes es de 20-30 m. Esta selva se encuentra en un sitio marginal, por lo que la diversidad de especies es menor que en otros lugares del país con este mismo tipo de vegetación; además, la precipitación es menor, aunque el efecto de las lluvias de invierno provoca que la humedad sea alta durante todo el año, tanto en el suelo como en el ambiente

Selva baja subcaducifolia

Se presenta en ambos polígonos del ANP y se caracteriza por presentar árboles con una altura media menor a los 15 m que pierden sus hojas en la época de secas. Se establece en climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a los 20 °C. Este tipo de selva se desarrolla en suelos francamente rocosos con poca acumulación de suelo, el estrato dominante en el ANP tiene alturas de 12-15 m. Las especies dominantes del dosel son: *Alvaradoa amorphoides*, *Handroanthus chrysanthus*, *Beaucarnea plianilis*, *Bursera simaruba*, *Ceiba schottii*, *Coccoloba acapulcensis*, *Coccoloba spicata*, *Drypetes lateriflora*, *Esenbeckia berlandieri* subsp. *vaaxhokob*, *Gliricidia maculata*, *Lonchocarpus xuul*, *Myrcianthes fragrans* y *Platymiscium yucatanum*.

En los lugares donde prácticamente no se desarrolla suelo y roca, se establece la **selva baja caducifolia**, cuyos elementos dominantes tienen de 8 a 12 m de altura, los cuales son: *Bursera simaruba*, *Bauhinia divaricata*, *Alvaradoa amorphoides*, *Coccoloba cozumelensis*, *Coccoloba acapulcensis*, *Eugenia spp.*, *Gliricidia maculata* y *Gymnopodium floribundum*. Estas comunidades se desarrollan en áreas muy pequeñas y escasas del ANP.

Sibal y Manglar

Estos tipos de vegetación se presentan en el polígono 1 y consisten en una comunidad de jol che' (*Cladium jamaicense*) en suelo inundable, el cual se encuentra rodeado de un **manglar** de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), el cual puede medir hasta 5 m de altura. Se trata de comunidades vegetales semi acuáticas de suelos lodosos. Asimismo, es una zona que presenta un evidente gradiente de salinidad en el suelo, de tal manera que en los lugares con menor concentración de sal se presentan extensiones de suelo desnudo que se inundan temporalmente.

Selva mediana subperennifolia-Tasistal

Este tipo de vegetación solo se presenta en el polígono 1 y consiste en una comunidad mixta que se inunda en una época del año. Se caracteriza porque del 25-50 % de las especies del dosel, pierden sus hojas en la época seca. Los elementos dominantes de esta selva son *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliquum*, *Metopium brownei* y *Erythroxylum rotundofoillum*. Estas especies se encuentran en asociación con el tasistal de *Acoelorrhaphé wrightii*, y se presenta una densa vegetación arbustiva de *Bravaisia berlandieriana*. Esta zona se inunda en una época corta del año.



Suelo desnudo en recuperación

Esta superficie únicamente se registró en el polígono 2 y consiste en un suelo desnudo inundable que se encuentra dentro de un pequeño sibal con ocoshal de agua (*Ruppia maritima*). En los alrededores se presenta principalmente vegetación secundaria de selva mediana. El suelo es roca caliza disuelta mediante el proceso kárstico, donde el dióxido de carbono de la atmósfera en contacto con el agua se transforma en ácido carbónico que disuelve el carbonato de calcio de la caliza. Los depósitos que derivan de este proceso son llamados Saskab, el cual se aprovecha como material de construcción.

Infraestructura

La infraestructura presente en el APFF Jaguar, consta para el polígono uno, de palapas hechas con palmeras y madera, con menos de una hectárea y en la que se le da uso para vigilancia del sitio, mientras que en el polígono dos se encuentra una pista aeronaval.

BIODIVERSIDAD

FUNGA

Hongos (División Basidiomycota)

Los hongos participan activamente en los procesos de reciclaje de los elementos naturales y en la formación y conservación del suelo. Se considera que son el segundo grupo de organismos más diversos en la Tierra, después de los insectos, pues se calcula que hay alrededor de 1.5 millones de especies (Pompa *et al.*, 2011).

En México se han registrado alrededor de 7,000 especies de hongos, aunque se calcula que su número podría llegar a 200,000 (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014). En el estado de Quintana Roo se conocen hasta el momento 401 especies de hongos, principalmente de afinidad tropical, las cuales se distribuyen en casi toda la Península de Yucatán. En las selvas bajas del estado, la presencia de los macromicetos micorrícicos es muy reducida; por el contrario, es muy alta la de macromicetos saprobios, hongos que crecen sobre materia en descomposición como madera y animales muertos (López *et al.*, 2011; De la Fuente *et al.*, 2020).

En el APFF Jaguar se incluyen hasta el momento 15 especies nativas de hongos, todas pertenecen al phylum Basidiomycota y se distribuyen en cinco órdenes y siete familias (Anexo 1), por ejemplo, hongo agrietado (*Phellinus robiniae*), flor de tierra (*Ganoderma curtisii*) y hongo de repisa (*Trametes cubensis*).

No se registran especies endémicas y ninguna se encuentra en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.



FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Las plantas vasculares, también conocidas como traqueofitas o plantas superiores, son los organismos más evolucionados del reino Plantae. 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).

En el estado de Quintana Roo, se conocen hasta el momento 1,700 especies de plantas vasculares, lo que representa el 71 % de la flora de la Península de Yucatán, que es de 2,400 especies, así como el 7 % de la flora vascular mexicana (Pozo *et al.*, 2011).

En el APFF Jaguar se encuentran 391 especies nativas de plantas vasculares, distribuidas en 79 familias (Anexo 1). Esta diversidad representa el 23 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Fabaceae con 45, Asteraceae con 27, Euphorbiaceae con 21 y Poaceae con 20. Estas cifras coinciden con el patrón de dominancia observada de las familias Fabaceae y Euphorbiaceae en las selvas del Neotrópico.

Por otro lado, destacan dos especies prioritarias para la conservación en México: cícada (*Zamia loddigesii*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*). Además de dos especies endémicas de México: nopal zacam (*Opuntia inaperta*) y cacahuatillo (*Chamaecrista chamaecristoides*) y 39 especies con distribución restringida a la Provincia Biótica Península de Yucatán, por ejemplo: despeinada (*Beaucarnea plabilis*), palma nakax (*Coccothrinax readii*), op'tsiimin (*Eremosis oolepis*), k'aax (*Randia longiloba*) y jazmincillo (*Casearia yucatanensis*).

Además, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presentan nueve especies en la categoría de Amenazada, tales como: palma nakax (*Coccothrinax readii*), kuka' (*Pseudophoenix sargentii*), palma chit (*Thrinax radiata*) y cícada (*Zamia loddigesii*).

En términos generales, en el APFF domina la presencia de especies como chicozapote (*Manilkara zapota*), tsalam (*Lysiloma latisiliquum*) y chechem negro (*Metopium brownei*).

FAUNA

Invertebrados (Clases Arachnida, Copepoda e Insecta)

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

Con relación a la riqueza de invertebrados en México, hasta el momento se tienen registradas 6,327 especies de arácnidos (Ponce-Saavedra *et al.*, 2023), 4,793 de crustáceos y 39,160 de insectos (SNIARN, 2021).



Particularmente, para el estado de Quintana Roo se han registrado 1,643 especies de arácnidos, crustáceos e insectos, destacando por su riqueza la clase Insecta con 1,401 especies, seguida de Arachnida con 182 y, finalmente, Crustacea con 60 (SNIARN, 2021).

En el APFF Jaguar hay registro de 202 especies de invertebrados nativos correspondientes a tres clases: Arachnida (11 especies), Copepoda (tres especies) e Insecta (188 especies), distribuidos en 14 órdenes y 47 familias.

Arácnidos (Clase Arachnida)

Los arácnidos pertenecen al subphylum Chelicerata, clase Arachnida, que incluye escorpiones, opiliones, pseudoescorpiones y amblopígididos o arañas patonas, que en conjunto representan uno de los grupos de animales terrestre más diversos sobre la Tierra. Abarcan casi todos los ecosistemas, desde bosques tropicales de tierras bajas hasta bosques fríos en las montañas, zonas secas y desiertos (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

En México actualmente se han reportado 6,327 especies de arácnidos distribuidas en 11 órdenes. Para el estado de Quintana Roo se tienen registradas 38 especies de los órdenes Araneae, Amblypygi, Opilionida, Schizomida, Scorpiones y Pseudoscorpiones (Delfín-González *et al.*, 2010a; SNIARN, 2021).

En el APFF Jaguar solamente se tienen registradas 11 especies nativas de arácnidos, de siete familias: Phrynidae, Araneidae, Salticidae y Theraphosidae con dos especies cada familia y Oxyopidae, Tetragnathidae y Buthidae con una especie cada una. Destaca la presencia de la tarántula de trasero oxidado de Yucatán (*Tiitocatl epicureanus*), endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY) (Anexo 1).

Cabe 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, de vectores y de enfermedades, contribuyendo a restablecer el equilibrio de los ecosistemas y de aquellos derivados de la actividad humana, en particular de los cultivos, de los cuales dependemos para nuestra alimentación (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Maxilópodos (Clase Maxillopoda)

La clase Maxillopoda incluye a los copépodos, que son organismos de vida libre y llegan a constituir hasta el 96 % de la biomasa en aguas continentales. Las formas más comunes de copépodos son típicamente de vida libre, y sus hábitos alimenticios van desde la filtración de micropartículas hasta la depredación, aunque algunos copépodos de agua dulce son parásitos. Su intervalo de tolerancia a la salinidad, temperatura y otros parámetros les ha permitido colonizar, en ambientes continentales, desde aguas salinas hasta aguas hipogeas, pudiéndose desplazar tanto en el sedimento como en columna de agua (Vázquez-Ornelas *et al.*, 2021).

Hasta ahora, en México, se han registrado alrededor de 100 especies de copépodos dulceacuícolas. Entre las especies registradas en ecosistemas dulceacuícolas mexicanos, el orden con mayor diversidad reportada en Cyclopoida, con un 60 % del total, seguido de Harpacticoida que representa cerca del 21 % con 21 especies (Vázquez-Ornelas *et al.*, 2021).

En el APFF Jaguar hay dos especies y una subespecie nativas registradas hasta el momento y pertenecen a dos familias: Diaptomidae (una especie) y Cyclopidae (dos especies) (Anexo 1).



Es importante mencionar que los copépodos forman parte de la cadena alimenticia, ayudan a regular todo el ecosistema y las interacciones entre especies (Vázquez-Ornelas *et al.*, 2021).

Insectos (Clase Insecta)

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

Los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo la polinización por parte de abejas, avispas, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios (Nava-Bolaños *et al.*, 2021; CONABIO, 2022).

En México se han reportado 39,160 especies de más de 20 órdenes de insectos, siendo los más abundantes en cuanto al número de especies los órdenes: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021).

Para el estado de Quintana Roo se han registrado 1,401 especies de nueve órdenes: Coleoptera, Diptera, Hemiptera, Hymenoptera, Orthoptera, Lepidoptera, Neuroptera, Odonata y Thysanoptera (Delfín-González *et al.*, 2010b; SNIARN, 2021).

Para el APFF Jaguar se han reportado 188 especies nativas de nueve órdenes y 38 familias, entre las cuales Nymphalidae (41 especies), Hesperidae (16 especies), Pieridae (15 especies), Apidae (14 especies) y Erebididae (10 especies) son las familias que presentan la mayor riqueza específica (Anexo 1).

Con respecto a las especies endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán (PBPY), se pueden encontrar una especie de escarabajo de la familia Passalidae: *Heliscus yucatanus* (Anexo 1).

Por otro lado, dentro de los insectos reportados resaltan 24 especies de abejas y polillas polinizadoras, por ejemplo: la abeja amarilla de las orquídeas (*Eulaema polychroma*), la mosca de la virgen (*Trigona fuscipennis*), la abeja güerita (*Plebeia frontalis*), la esfinge de la higuera (*Pachylia ficus*) y la polilla de la papaya (*Erinnyis alope*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, entre las especies exóticas se encuentran la hormiga loca de antenas largas (*Paratrechina longicornis*) y la abeja mielera (*Apis mellifera*), mientras que el maromero (*Aedes aegypti*) y el zancudo (*Aedes albopictus*) son especies exóticas-invasoras.



Vertebrados

Peces óseos (Clase Actinopteri)

La fauna que habita los ecosistemas acuáticos es considerada un excelente indicador de la salud ambiental. En el estado de Quintana Roo, como en toda la Península de Yucatán, los cenotes son el ambiente dulceacuícola por excelencia y representan el cuerpo de agua más común o único, debido a la naturaleza kárstica de la región (Schmitter-Soto, 2020). Al estar unidos por galerías subterráneas, se favorece el desarrollo de fauna cavernícola en los túneles inundados, donde se desarrolla fauna especializada como los peces ciegos, que sólo habitan en la oscuridad permanente (Herrera y Heredia, 2011; Schmitter-Soto, 2011).

En el estado de Quintana Roo se han registrado cerca de 128 especies de peces dulceacuícolas que habitan en los cenotes, lagunas y charcas, y peces marinos que pueden encontrarse en medios dulceacuícolas de manera habitual (Schmitter-Soto, 1996; Pozo *et al.*, 2011a).

En el APFF Jaguar se localizan aguadas y zonas inundables, que pueden aumentar hasta en 150 % su área durante temporada de lluvias, e incluso se unen entre sí en las zonas bajas como humedales continuos (Schmitter-Soto y Gamboa-Pérez, 1996). Las áreas inundables de mayor dimensión se ubican en el Polígono 1.

En el ANP hay registro de 15 peces dulceacuícolas clasificados en siete órdenes y siete familias, lo que representa el 12 % de las especies en el estado (Anexo 1). Las familias con mayor riqueza específica son Poeciliidae y Cichlidae, ambas con cinco especies.

Cabe mencionar que el topote aleta grande (*Poecilia velifera*) es endémico de México y la dama blanca ciega (*Typhlias pearsei*) es endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán, además, ambas están incluidas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 en las categorías de Amenazada y En peligro de extinción, respectivamente. Asimismo, el juil descolorido (*Rhamdia guatemalensis*) se encuentra en la categoría Sujeta a protección especial (Anexo 2).

En ese sentido, las poblaciones de topote aleta grande (*Poecilia velifera*) han tenido un declive asociado a la pérdida de su hábitat y a la contaminación de los cuerpos de agua, ya que el cortejo de la especie se realiza mediante comunicación visual, por lo que las aguas enturbiadas por contaminantes o sedimentos constituyen un impacto significativo (Schmitter-Soto, 2020). Actualmente, esta especie se considera prioritaria para la conservación en México.

Anfibios (Clase Amphibia)

En muchos hábitats, los anfibios son el alimento principal de serpientes, algunas aves y mamíferos, por lo que se consideran la banda transportadora de energía más importante (Stebbins y Cohen, 1995). Además, su alta sensibilidad a los cambios ambientales los convierte en buenos indicadores de la calidad del agua y del ambiente (Barragán-Vázquez, 2019).

México ocupa el quinto lugar con mayor riqueza de anfibios en el mundo, su diversidad comprende a 411 especies, pertenecientes a 16 familias. Además, casi el 70 % de los anfibios mexicanos son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).



En Quintana Roo se distribuyen 22 especies de anfibios, que representan el 95 % de las 26 especies registradas en la Península de Yucatán (Cedeño-Vázquez y Calderón-Mandujano, 2011).

En el APFF Jaguar se registran 13 especies distribuidas en dos órdenes: Anura (12 especie) y Caudata (una especie) y siete familias, que equivalen al 59 % del total estatal (Anexo 1). La familia con mayor riqueza específica es la de las ranas arborícolas (Hylidae), con seis especies.

Destacan la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*), que es una especie prioritaria para la conservación y endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán, además, junto con la salamandra lengua hongueada rojiza (*Bolitoglossa rufescens*), la rana de Brown (*Lithobates brownorum*), la rana cabeza de pala (*Triprion petasatus*) y el sapo boca angosta elegante (*Gastrophryne elegans*), están incluidas en la categoría Sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Reptiles (Clase Reptilia)

El grupo de los reptiles en México es el segundo con mayor riqueza a nivel global, con el registro de 1,073 especies, de las cuales más de la mitad son endémicas del país (52 %) (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Por otro lado, en el estado de Quintana Roo existen 106 especies de reptiles de las 140 reportadas para la Península de Yucatán (Calderón-Mandujano y Cedeño-Vázquez, 2011).

En el APFF Jaguar hay 50 especies nativas que equivalen al 47 % del total estatal y a casi el 6 % del nivel nacional. Del total de especies 46 son escamosos (orden Squamata) y cuatro son tortugas (Testudines) (Anexo 1).

Destaca la presencia de 11 especies que son endémicas de la Provincia Biótica Península de Yucatán, por ejemplo: la culebra caracolera pigmea (*Geophis sanniolus*), culebra ciempiés de panza negra (*Tantilla moesta*) y tortuga de pantano yucateca (*Kinosternon creaseri*). Así como la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*) y la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) son especies prioritarias para la conservación en México.

Además, 23 especies están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales 13 están como Sujetas a protección especial, por ejemplo, la coral variable (*Micrurus diastema*), la culebra labios blancos maya (*Symphimus mayae*), la nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*), la bejuquilla de Yucatán (*Imantodes tenuissimus*) y la tortuga pecho quebrado labios blancos (*Kinosternon leucostomum*).

En tanto que entre las 10 especies Amenazadas se encuentran la culebra perico mexicana (*Leptophis mexicanus*), la culebra real coralillo (*Lampropeltis abnormalis*) y la cuija yucateca (*Coleonyx elegans*).

Debido a lo anterior, el grupo de los reptiles es uno de los principales objetos de conservación del ANP, ya que casi la mitad de los mismos reportados para el estado de Quintana Roo se distribuyen en el APFF Jaguar, y de estos, cerca del 50 % se incluyen en alguna categoría de riesgo.

Por último, la tortuga gravada (*Trachemys scripta* subsp. *elegans*) es una especie nativa traslocada y el abaniquillo pardo del Caribe (*Anolis sagrei*) y la besucona asiática (*Hemidactylus frenatus*) son exóticas-invasoras.



Aves (Clase Aves)

Las selvas de Quintana Roo son hábitat para diversas especies de aves que no se encuentran en otras partes de la Península de Yucatán por ser más seco. En el estado se han registrado 483 especies de aves, que equivalen al 88 % de las especies de la Península de Yucatán y a casi el 43 % de las especies registradas en México (Correa y MacKinnon, 2011).

En el APFF Jaguar se registran 239 especies de aves nativas, de las cuales 163 son residentes, 51 son migratorias de invierno, 19 son transitorias y seis son migratorias de verano; clasificadas en 17 órdenes y 42 familias, que representan casi el 50 % del total de la ornitofauna del estado de Quintana Roo. El orden y la familia con mayor riqueza específica son Passeriformes con 153 especies y Tyrannidae con 33 especies, respectivamente.

Del total de especies, ocho son endémicas en la Provincia Biótica Península de Yucatán como la piranga yucateca (*Piranga roseogularis*), el bolsero yucateco (*Icterus auratus*), el carpintero yucateco (*Melanerpes pygmaeus*) y el papamoscas yucateco (*Myiarchus yucatanensis*). Además, siete aves presentes se consideran especies prioritarias para la conservación en México, por ejemplo, el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y el loro yucateco (*Amazona xantholora*).

Asimismo, se registran 43 especies de aves en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. 32 están como Sujetas a protección especial, entre ellas, el halcón selvático de collar (*Micrastur semitorquatus*), la paloma aurita (*Zenaida aurita*) y el trogón de collar (*Trogon collaris*); ocho están catalogadas como Amenazadas, por ejemplo, el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), la pava cojolita (*Penelope purpurascens*) y el buco de collar (*Notharchus hyperrhynchus*); y tres están catalogadas En peligro de extinción: el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el águila elegante (*Spizaetus ornatus*) y el mosquero real (*Onychorhynchus coronatus*).

Por otro lado, seis especies de colibríes son polinizadores, como es el caso del colibrí garganta negra (*Anthracothonax prevostii*), colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*), ermitaño enano (*Phaethornis striigularis*) y tres especies de *Amazilia* spp. (Nava-Bolaños *et al.*, 2022).

Finalmente, cabe mencionar que hay cuatro especies de aves exóticas-invasoras en el ANP: paloma doméstica (*Columba livia*), paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*), estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) y garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Mamíferos (Clase Mammalia)

México ocupa el tercer lugar mundial en riqueza de especies de mamíferos, con 564 especies silvestres, que representan el 10 % de la diversidad mundial (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014; CONABIO, 2020a).

En la Península de Yucatán, las 123 especies de mamíferos terrestres registradas representan aproximadamente el 26 % de la mastofauna terrestre reconocida para México (Sosa-Escalante *et al.*, 2013). En esta región se distribuyen tanto familias de origen neártico como ardillas, felinos y tapires, como de origen neotropical representados por primates, marsupiales, murciélagos y algunos roedores (Sosa-Escalante *et al.*, 2013).



De manera específica, en el estado de Quintana Roo se han reportado 114 especies de mamíferos terrestres, más del 90 % de las especies registradas en la Península de Yucatán, y más del 20 % de la riqueza de mamíferos en México. Las familias más diversas del estado son del grupo de los murciélagos (Phyllostomidae, Vespertilionidae y Molossidae) y roedores (Muridae) (Escobedo, 2011).

En el APFF Jaguar, se registran 36 especies de mamíferos terrestres distribuidas en 8 órdenes y 20 familias (Anexo 1). Esta riqueza de especies representa el 32 % del total de mastofauna terrestre reportada para Quintana Roo. Sobresale el grupo de los murciélagos con 11 especies reportadas, lo cual concuerda con lo descrito para escalas locales tropicales donde llegan a representar hasta el 50 % de las especies de mamíferos. Las familias con mayor riqueza específica son Phyllostomidae y Felidae, con seis y cinco especies, respectivamente.

Asimismo, sobresalen cuatro especies endémicas en la Provincia Biótica Península de Yucatán: temazate pardo de Yucatán (*Mazama pandora*), ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*), ratón de abazones (*Heteromys gauderri*) y murciélago amarillo yucateco (*Rhogeessa aenea*). Así como destacan cinco especies prioritarias para la conservación en México: temazate pardo de Yucatán (*Mazama pandora*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), jaguar (*Panthera onca*), mono aullador (*Alouatta villosa*) y mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*), las últimas tres también están consideradas En peligro de extinción, de conformidad con la NOM-059-SEMARNAT-2010.

También es relevante la presencia de nueve especies incluidas en la citada norma oficial, entre ellas, dos clasificadas como Amenazadas: jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y murciélago nariz de espada (*Lonchorhina aurita*); y siete especies clasificadas como En peligro de extinción: ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), viejo de monte (*Eira barbara*) y oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*), entre otras (Anexo 2).

Por otro lado, dos especies de murciélagos que habitan en el ANP son polinizadoras: murciélago frutero (*Artibeus jamaicensis*) y murciélago lengüetón (*Glossophaga mutica*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022). Y debido a su alimentación frugívora o granívora, al menos 17 especies presentes son dispersoras de semillas, por ejemplo: mono araña (*Ateles geoffroyi*), coatí (*Nasua narica*), temazate yucateco (*Mazama pandora*) y sereque (*Dasyprocta punctata*), entre otros. También, por su alimentación insectívora, seis especies son controladoras de plagas, tales como: murciélago orejas de embudo (*Natalus mexicanus*), murciélago rayado mayor (*Saccopteryx bilineata*), armadillo (*Dasyurus novemcinctus*) y oso hormiguero (*Tamandua mexicana* subsp. *mexicana*).

Importancia del jaguar (*Panthera onca*) en el APFF Jaguar

Al jaguar (*Panthera onca*) se le conoce a lo largo de su distribución como onza, yaguar, yaguarete, tigre, tigre real, pantera, balam, barum, onca, ocelotl o recuani. Se trata del felino más grande en el continente americano y el tercero en tamaño a nivel mundial después del tigre y el león, y es una de las especies más carismáticas del planeta. Para las antiguas culturas mesoamericanas como los mayas y los aztecas, el jaguar era un símbolo que representaba la excelencia, lo sagrado y lo misterioso; y eran considerados los señores de las selvas tropicales de América (SEMARNAT, 2020).



Los jaguares son considerados especies clave (Miller *et al.*, 1998; Miller y Rabinowitz, 2022), dado que, al ser el depredador de mayor talla en el neotrópico, desempeña un papel ecológico primordial, al afectar las densidades poblacionales de sus presas y ser uno de los factores limitantes de estas (Medellín *et al.*, 2002; Tewes y Schmidly, 1987). También se considera una especie bandera y paraguas, ya que, como todos los grandes felinos, requieren de grandes extensiones de hábitat continuo en buen estado de conservación, así como poblaciones abundantes de presas como el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), pecarí de collar (*Dicotyles crassus*), coatí (*Nasua narica*) o mapache (*Procyon lotor*), también requieren de espacios con suficiente alimento, agua y refugio (Ceballos *et al.*, 2002; Medellín *et al.*, 2002).

En México, la especie habita en planicies costeras y estribaciones de las sierras en el Pacífico desde Sonora hasta Chiapas, en el Golfo desde Tamaulipas hasta Tabasco y en la Península de Yucatán. Las poblaciones mexicanas mejor conservadas, se encuentran en la península de Yucatán, Oaxaca y Chiapas; junto con las selvas del Norte de Belice y oeste de Guatemala, protegen la segunda extensión de bosque tropical más extensa del continente (de la Torre *et al.*, 2018; Chávez *et al.*, 2016; Ceballos *et al.*, 2021). En la Península de Yucatán habita principalmente en el bosque tropical perennifolio, subcaducifolio, caducifolio y manglares (Chávez *et al.*, 2016; Rosas-Rosas y Núñez-Pérez, 2015).

A pesar de que los jaguares han perdido aproximadamente la mitad de su área de distribución histórica y han sido extirpados de más de las tres cuartas partes de su área de distribución mesoamericana, como consecuencia de la pérdida y fragmentación de hábitat, la conversión de bosques a campos de cultivo o ganaderos, la disminución de sus presas, la caza furtiva, la persecución como represalia por interacciones con ganado doméstico y la construcción de infraestructura urbana (Sanderson *et al.*, 2002; Conde *et al.*, 2010; Chávez *et al.*, 2016; Medellín *et al.*, 2016; de la Torre *et al.*, 2018; Ceballos *et al.*, 2021), la región de la selva maya en México, Guatemala y Belice mantiene la segunda subpoblación más grande del continente (aproximadamente 1,800 individuos, Ceballos *et al.*, 2021).

En la Península de Yucatán se ha registrado presencia de jaguares en el APFF Bala'an_K'aax, APFF Uaymil, APFF Yum Balam, Reservas de la Biosfera Calakmul, Los Petenes, Ría Celestún, Ría Lagartos, Sian Ka'an y recientemente en el Parque Nacional Tulum, los cuales están conectados por extensos corredores que mantienen grandes extensiones de bosques, selvas y manglares con el APFF Jaguar.

En ese sentido, el APFF Jaguar forma parte de un corredor biológico que mantiene conectadas las subpoblaciones de jaguar en la porción este de la Península de Yucatán. Su conservación favorece la movilidad de otras especies como el ocelote (*Leopardus pardalis*) y puma (*Puma concolor*), además de proteger especies de flora únicas a la Península de Yucatán (Chávez *et al.*, 2016; Ceballos *et al.*, 2018).

Finalmente, cabe resaltar que el jaguar es altamente sensible a la cacería, a cambios en la cobertura forestal de su hábitat, a cambios en las poblaciones de sus presas y a cambios en las fuentes de agua, por lo que su presencia es considerada un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas que han sido poco o nada perturbados. Sin embargo, debido a que las áreas de hábitat natural son cada vez más reducidas, los jaguares deambulan en los límites de las áreas protegidas y hacia paisajes influenciados por humanos, donde aumentan las



posibilidades de entrar en conflicto con actividades humanas (ganadería, carreteras, turismo, etc.). Por lo anterior, la conservación y conectividad de la selva tropical en la Península de Yucatán es crucial para la conservación del jaguar, su hábitat y las especies que coexisten con este felino.

4.5. 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 APFF Jaguar, se encuentran las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios. Dichas herramientas han sido publicadas por instituciones académicas y de investigación como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), entre otras.

La cartografía temática respectiva de cada una fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de superficie de intersección con el ANP y son descritas a continuación.

1. Regiones ecológicas

Las regionalizaciones permiten identificar áreas importantes por la riqueza de especies y endemismos y son fundamentales para proponer estrategias para su conservación (Flores-Tolentino *et al.*, 2021). Recientemente, consideran otros criterios además de los biogeográficos, tales como 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 el manejo sustentable de la biodiversidad (Fu *et al.*, 2004; CONABIO, 2007; Liu *et al.*, 2018).

La superficie del APFF Jaguar incluye las siguientes tres regionalizaciones ecológicas.

a) Ecorregiones Terrestres de México

Las ecorregiones terrestres son unidades geográficas con flora, fauna y ecosistemas característicos. Su conceptualización se basa en considerar que incluso en condiciones climatológicas, geológicas y edafológicas similares, las regiones que han estado separadas por su historia geológica suficiente tiempo, tienen flora y fauna distintas (Challenger y Soberón, 2008; CONABIO, 2020a).

El APFF Jaguar pertenece a la ecorregión denominada “Selvas cálido-húmedas, planicie y lomeríos de la Península de Yucatán” (INEGI-CONABIO-INE, 2008) (Figura 9).

Las Selvas cálido-húmedas cubren el 14 % del territorio nacional, y constituye una región principalmente compuesta por colinas metamórficas plegadas cubiertas por terreno aluvial delgado. En la península de Yucatán, las rocas calcáreas dominan el relieve kárstico; mientras que los suelos se han formado mayoritariamente por depósitos aluviales o erosión *in situ*. En cuanto a la flora, las selvas perennifolias, subperennifolias y las deciduas son las comunidades vegetales más características de esta región (SEMARNAT, 2010).

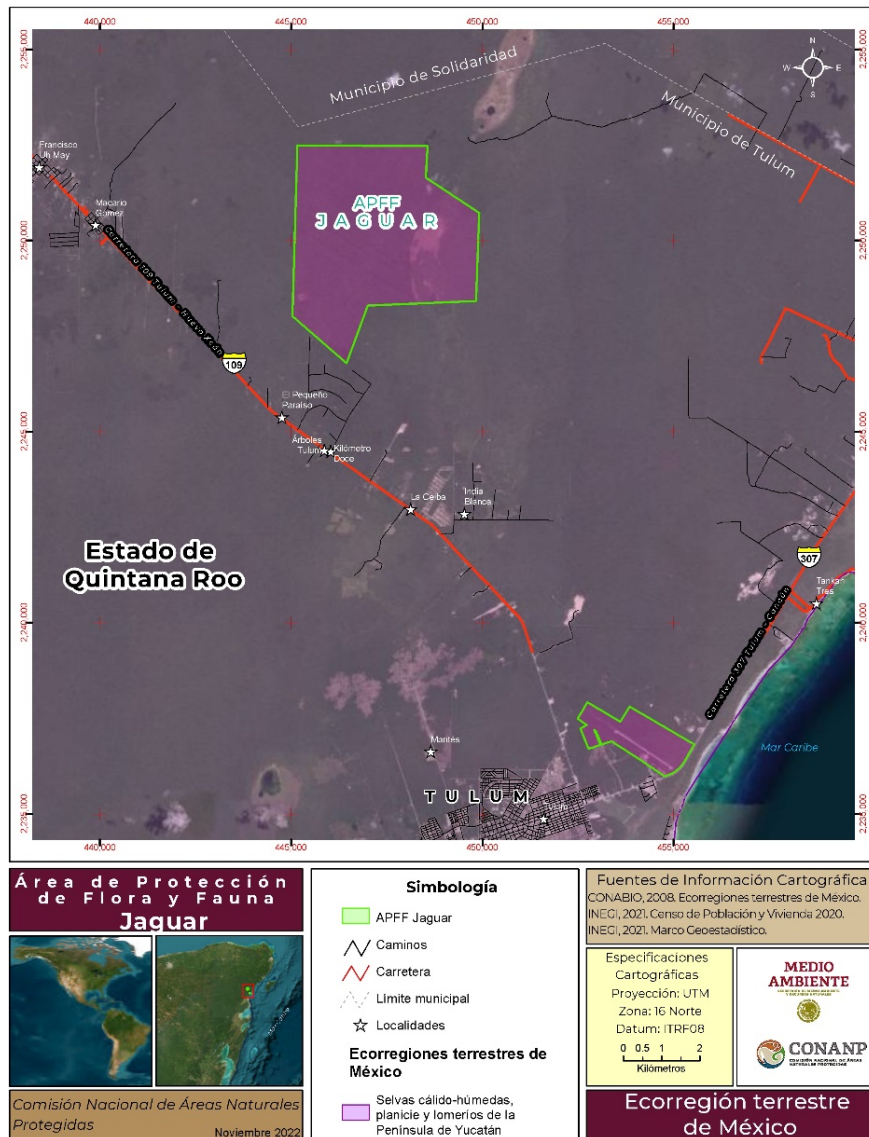


Figura 9. APFF Jaguar en la Ecorregión Terrestre “Selvas cálido-húmedas, planicie y lomeríos de la Península de Yucatán”.

b) Regiones Hidrológicas Prioritarias

En 1998, la CONABIO coordinó un análisis para identificar las regiones hidrológicas prioritarias (RHP) dentro del territorio nacional, con el objetivo de contar con un diagnóstico de las subcuencas y sistemas acuáticos del país, y considerando tanto sus características biológicas, como sus patrones sociales y económicos. Además, para evaluar las amenazas directas e indirectas sobre los recursos y el potencial para su conservación y manejo adecuado (Arriaga *et al.*, 2002).

En ese sentido, el 12.56 % de la superficie del APFF Jaguar, equivalente a 282.67 hectáreas, forma parte de la RHP-107 denominada Cenotes Tulum–Cobá (Figura 10). En la RHP-107, los recursos hídricos lénticos principales son los cenotes; mientras que los recursos lóticos son los



sistemas de aguas subterráneas que, de hecho, son la única fuente de agua en la región hidrológica (Arriaga *et al.*, 2002).

La RHP-107 se encuentra entre las regiones clasificadas con alta biodiversidad, debido a la alta presencia de especies en riesgo en la zona, como el topote aleta grande (*Poecilia velifera*), el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), el zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), el hocofaisán (*Crax rubra*), el halcón peregrino (*Falco peregrinus*), el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*), el agutí (*Cuniculus paca*), el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*), el ocelote (*Leopardus pardalis*), el tigrillo (*Leopardus wiedii*), jaguar (*Panthera onca*) y el oso hormiguero (*Tamandua mexicana*). Asimismo, ésta es considerada como una región de uso por los sectores de turismo, agricultura y silvicultura; además de tratarse de una región amenazada, por la modificación del entorno debido al turismo excesivo, y la contaminación, ocasionada, a su vez, por la descarga de aguas residuales sin un manejo apropiado (Arriaga *et al.*, 2002).





Figura 10. Región Hidrológica Prioritaria Cenotes Tulum – Cobá (RHP-107) en el APFF Jaguar.

Por lo anterior, en la RHP-107 se ha recomendado el freno de la deforestación, la restricción de la introducción de especies exóticas y el manejo adecuado de aguas residuales como medidas de conservación preferentes (Arriaga *et al.*, 2002).

c) Regiones Marinas Prioritarias

Las Regiones Marinas Prioritarias (RMP) son áreas costeras y oceánicas clasificadas en base a criterios ambientales, económicos y de vulnerabilidad (Arriaga *et al.*, 1998). En ese marco, el 12.56 % del polígono del APFF Jaguar se encuentra en la RMP-64 designada Tulum–Xpuha (Figura 11), reconocida por ser un área de alta biodiversidad con diversa problemática existente o potencial y por ser un área de uso por sectores (Arriaga *et al.*, 1998).

La biodiversidad de la RMP-64 consiste en una gran variedad de moluscos, poliquetos, corales, equinodermos, crustáceos, peces, tortugas, aves, mamíferos marinos, manglares y selva baja. Además, en ella se distribuyen endemismos tales como la majahua (*Hampea trilobata*) y la palma nakax (*Coccothrinax readii*), así como especies en riesgo como la palma chit (*Thrinax radiata*). Entre los objetos de conservación de toda la Región Marina Prioritaria se enumeran las áreas de reproducción y refugio de manatís, tortugas y peces ciegos (Arriaga *et al.*, 1998).



Figura 11. Región Marina Prioritaria Tulum–Xpuha (RMP-64) en el APFF Jaguar.

En la RMP-64 se desarrollan actividades económicas de pesca media, artesanal y cooperativa, además de contar con grandes desarrollos hoteleros y áreas turísticas crecientes, habiéndose observado, en particular, un aumento de los proyectos de ecoturismo (Arriaga *et al.*, 1998).

Finalmente, la problemática que aqueja a la RMP-64 y que modifica el entorno se conforma por las dragas, el relleno de áreas inundables, la deforestación, el blanqueamiento de corales y el daño ambiental por embarcaciones pesqueras y turísticas. En cuanto a la contaminación presente, está puede atribuirse a los residuos sólidos y a las aguas residuales. Adicionalmente, existe una presión constante sobre el manatí y las tortugas marinas y se carece de normatividad respecto al uso de caletas y cenotes por parte del sector turístico (Arriaga *et al.*, 1998).



2. Sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad

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

En este sentido, los sitios prioritarios deben utilizarse en los ejercicios de planeación para influir en la gestión del territorio, el manejo y la toma de decisiones, así como para orientar actividades y acciones concretas para la conservación de la biodiversidad (Arriaga *et al.*, 2009), por lo que resultan sumamente pertinentes en la integración de los programas de manejo de las áreas naturales protegidas.

La superficie del APFF Jaguar incluye cuatro Sitios prioritarios.

a) 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 proveen a las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino también en una escala global (CONABIO, 2021b).

Así, 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, se identificó, bajo la coordinación de la CONABIO, un conjunto de Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad (SPAЕ). Lo anterior, fundamentado 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 (Lara-Lara *et al.*, 2008; Lira-Noriega *et al.*, 2015; CONABIO, 2021b).

En el APFF Jaguar, hay 272.97 hectáreas de su superficie que son consideradas SPAЕ, representando el 12.13 % de su poligonal total. De éstas, 36.39 hectáreas son consideradas de prioridad extrema y 236.58 hectáreas son de prioridad media (Figura 12).

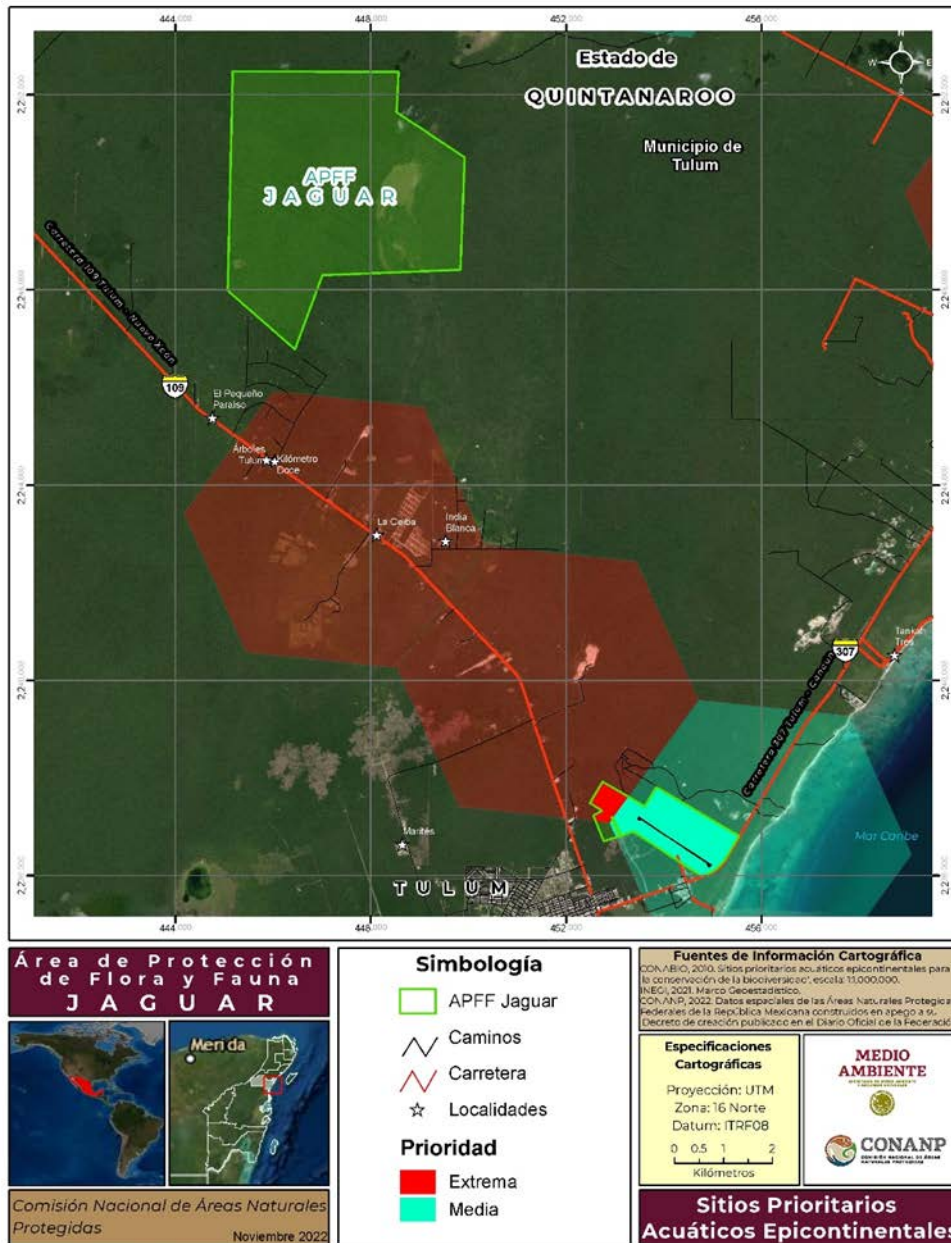


Figura 12. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad en el APFF Jaguar.

b) Sitios Prioritarios para la Restauración

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

Los SPR representan áreas de alto valor biológico que requieren acciones para asegurar la persistencia de la biodiversidad y las funciones ecológicas de cada sitio a largo plazo, además de



contribuir en el incremento la conectividad y la recuperación de los hábitats de las especies más vulnerables (Tobón *et al.*, 2017).

En ese sentido, en el ANP sólo el 6.58 % de la superficie del polígono (147.93 hectáreas) son SPR, considerándose como zonas de prioridad extrema (Figura 13).

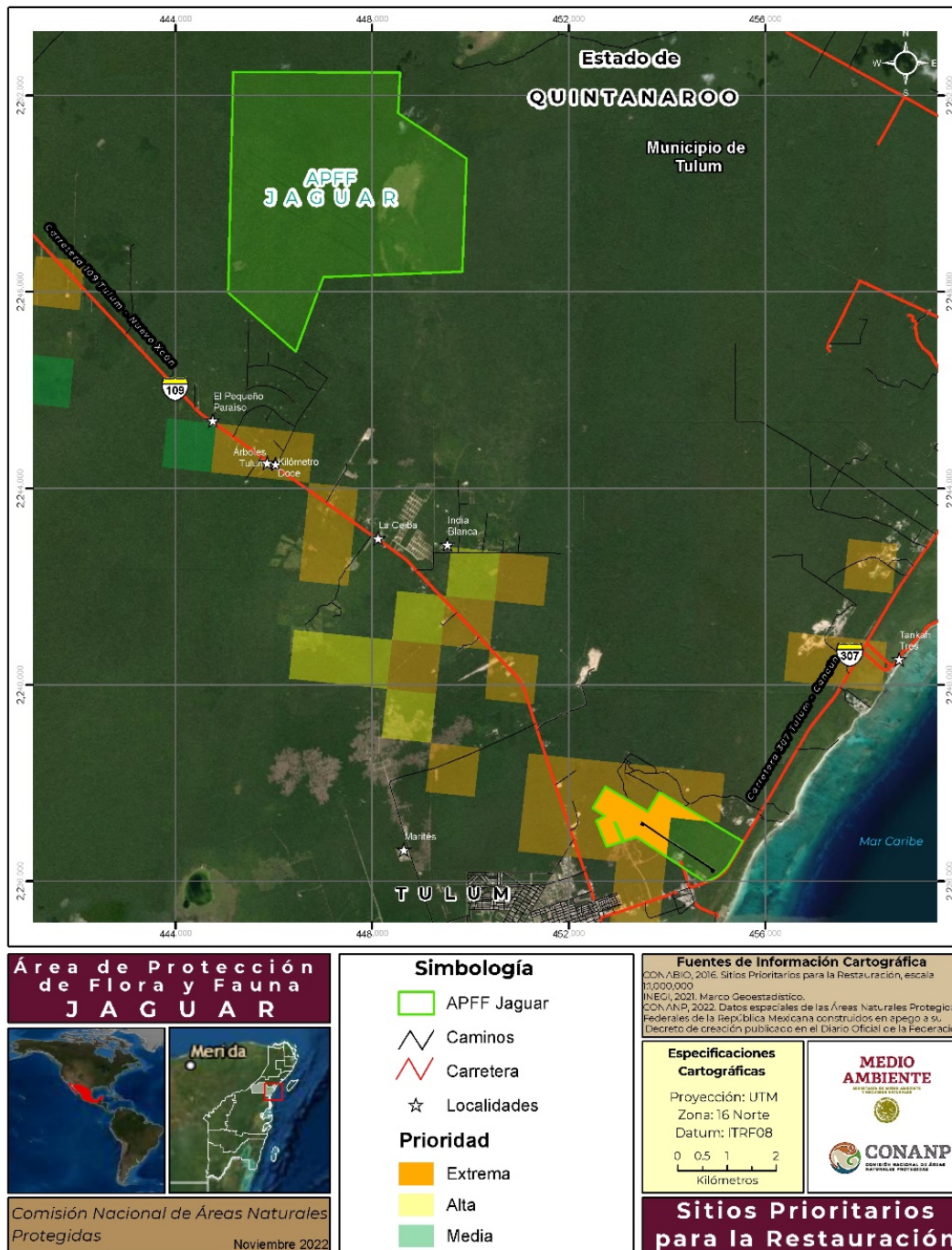


Figura 13. Sitios Prioritarios para la Restauración en el APFF Jaguar



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

Derivado de la necesidad de exponer un panorama nacional de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad a una escala más fina y detallada, la CONABIO identificó los Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad (SAP) con el objetivo de promover acciones y estrategias de desarrollo territorial sustentable en el país (CONABIO, 2021d).

Los SAP se diseñaron considerando los Sitios Prioritarios Terrestres, los Acuáticos Epicontinentales y la representatividad ecorregional, entre otras variables, con la finalidad de identificar aquellos espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021d).

En el APFF Jaguar, el 83 % de la superficie total forma parte de la red de SAP, que corresponde a 1,864.34 hectáreas. De éstas, 182.37 hectáreas son de prioridad media, mientras que 1,681.97 hectáreas se consideran de prioridad alta (Figura 14).

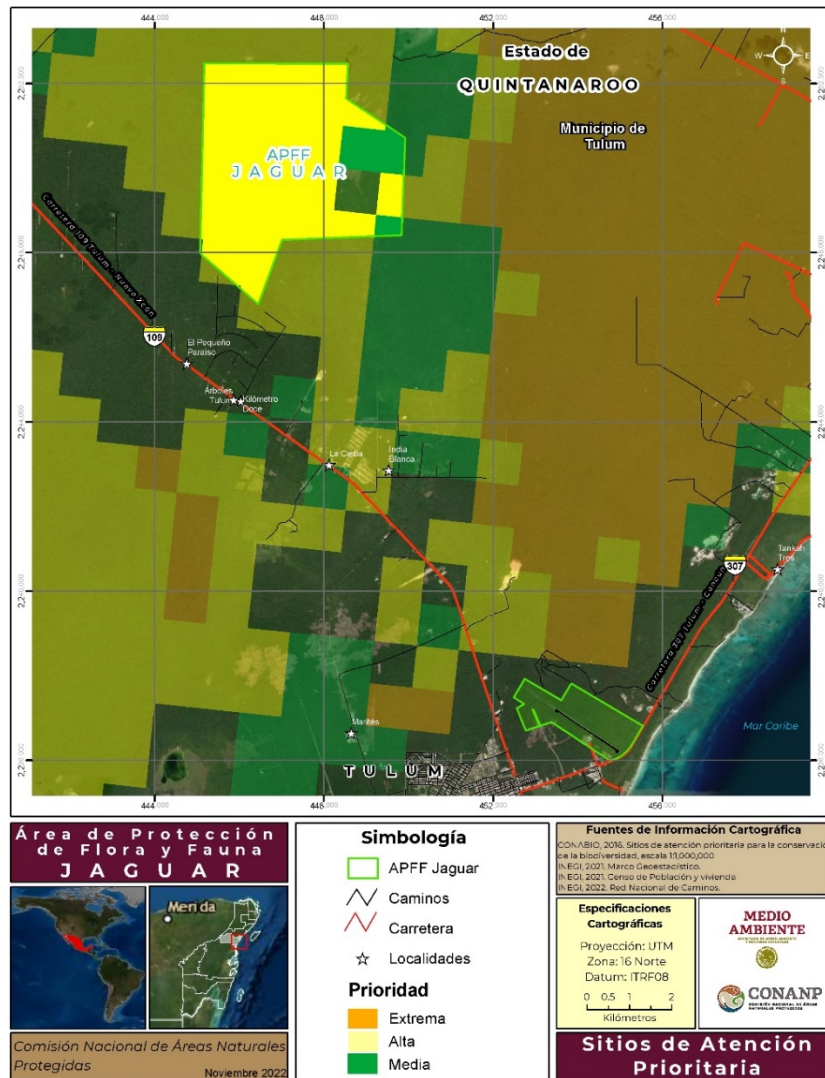




Figura 14. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad en el APFF Jaguar.

d) Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos

Los Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos son áreas con vegetación en buen estado de conservación y menor perturbación, capaces de albergar poblaciones sanas de primates a largo plazo (Tobón *et al.*, 2012). Para identificar estos sitios prioritarios, la CONABIO coordinó un análisis con el objetivo de orientar las acciones de conservación del grupo biológico, y basándose para esto en los tipos de vegetación arbórea primaria y secundaria, así como en los impactos antropogénicos y en los efectos del cambio climático (CONABIO, 2021e).

En ese sentido, los primates mexicanos son considerados especies prioritarias por el papel clave que desempeñan como dispersores de semillas para mantener la salud de los ecosistemas tropicales (CONABIO, 2021e) y en el APFF Jaguar, el 74 % de la superficie del polígono, equivalentes a 1,657.94 hectáreas, es considerado un sitio prioritario para su conservación (Figura 15), lo cual es relevante para las dos especies de primates presentes en área: el mono aullador (*Alouatta villosa*) y el mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*).

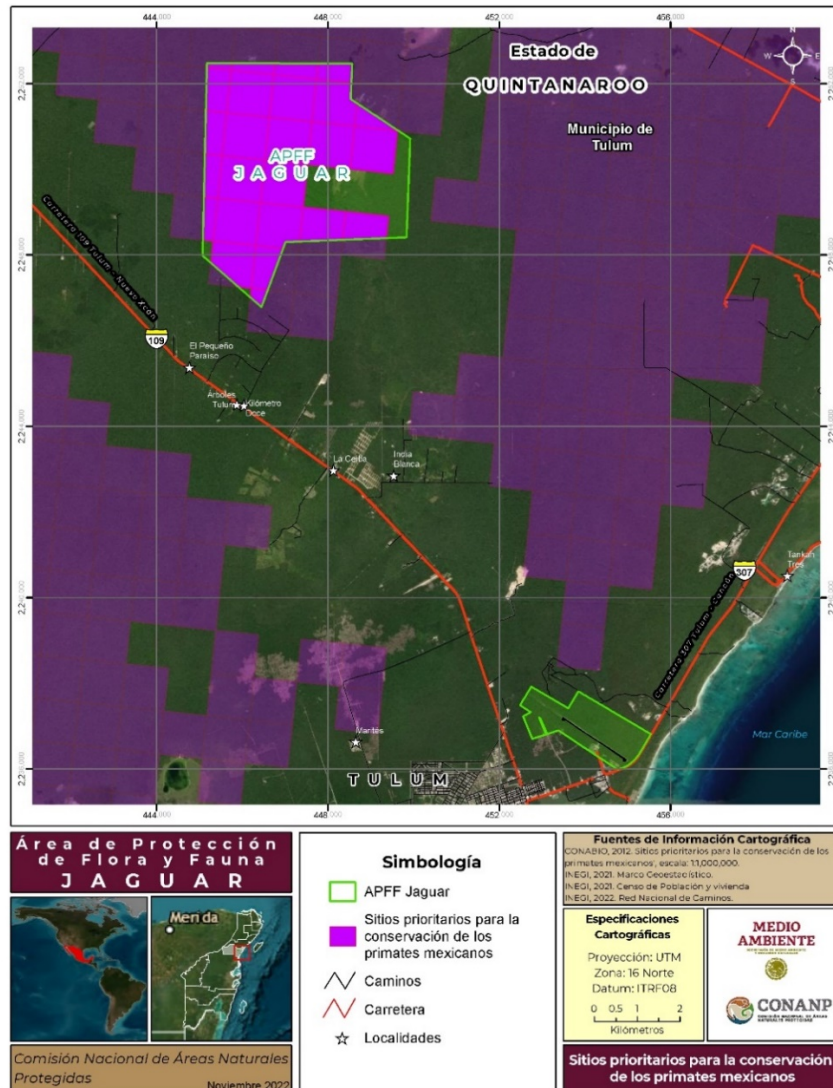


Figura 15. Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos en el APFF Jaguar.

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

De igual manera, debe resaltarse que, al conjugar las regionalizaciones y sitios prioritarios previamente identificados, se puede fortalecer la administración de las áreas naturales protegidas para definir las líneas de acción sobre el territorio, impulsar la calidad del paisaje y aumentar la resiliencia del ANP y sus comunidades ante el cambio climático global.

CONECTIVIDAD ECOLÓGICA DEL APFF JAGUAR



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

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

En los paisajes fragmentados, en donde hay deterioro ecológico originado por la falta de continuidad, la conectividad se reduce drásticamente para muchas especies y la viabilidad de sus poblaciones queda comprometida. Los efectos negativos son más rápidos en aquellas especies con distribución restringida y con poca capacidad de dispersión (Quintana, 2014; Rico, 2017), como es el caso del cacahuatillo (*Chamaecrista chamaecristoides*), del pez topote aleta grande (*Poecilia velifera*), el ratón yucateco (*Peromyscus yucatanicus*) y el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*), todas éstas, especies que habitan en el APFF Jaguar.

Por otro lado, la fragmentación de los ecosistemas en México ha sido más severa en los estados del Sur del país (CONANP, 2019a). Las selvas de Quintana Roo han perdido de manera creciente su conectividad estructural, con una pérdida bruta de más de 194 mil hectáreas de superficie cubiertas por selvas; de hecho, entre el 2011 y el 2018, la localidad de Tulum presentó una pérdida de 131 hectáreas de selvas que fueron convertidas hacia asentamientos humanos (Madrid *et al.*, 2021).

En consecuencia, la cobertura forestal corre peligro de no regenerarse, dado que el creciente aislamiento entre parches de hábitat remanentes en el paisaje impide la dispersión de semillas y el flujo de polen entre poblaciones, lo que a su vez limita la colonización de nuevos hábitats y la producción de semillas viables fecundadas (Quintana, 2014). Lo anterior es relevante porque sólo un paisaje bien conectado permitirá que las especies migren hacia sitios favorables para su supervivencia, por lo que mantener la conectividad entre las ANP es una solución adecuada ante los impactos potenciales del cambio climático (CONANP, 2019a).

En dicho contexto, la conservación de la biodiversidad sólo se puede lograr si los ecosistemas están conectados funcionalmente, por ello, es primordial considerar a los corredores bioclimáticos en las acciones de conservación y de planificación territorial, ya que son rutas claves para la dispersión de flora y fauna entre fragmentos de vegetación natural al evitar barreras antropogénicas (CONABIO *et al.*, 2019; CONABIO, 2021).

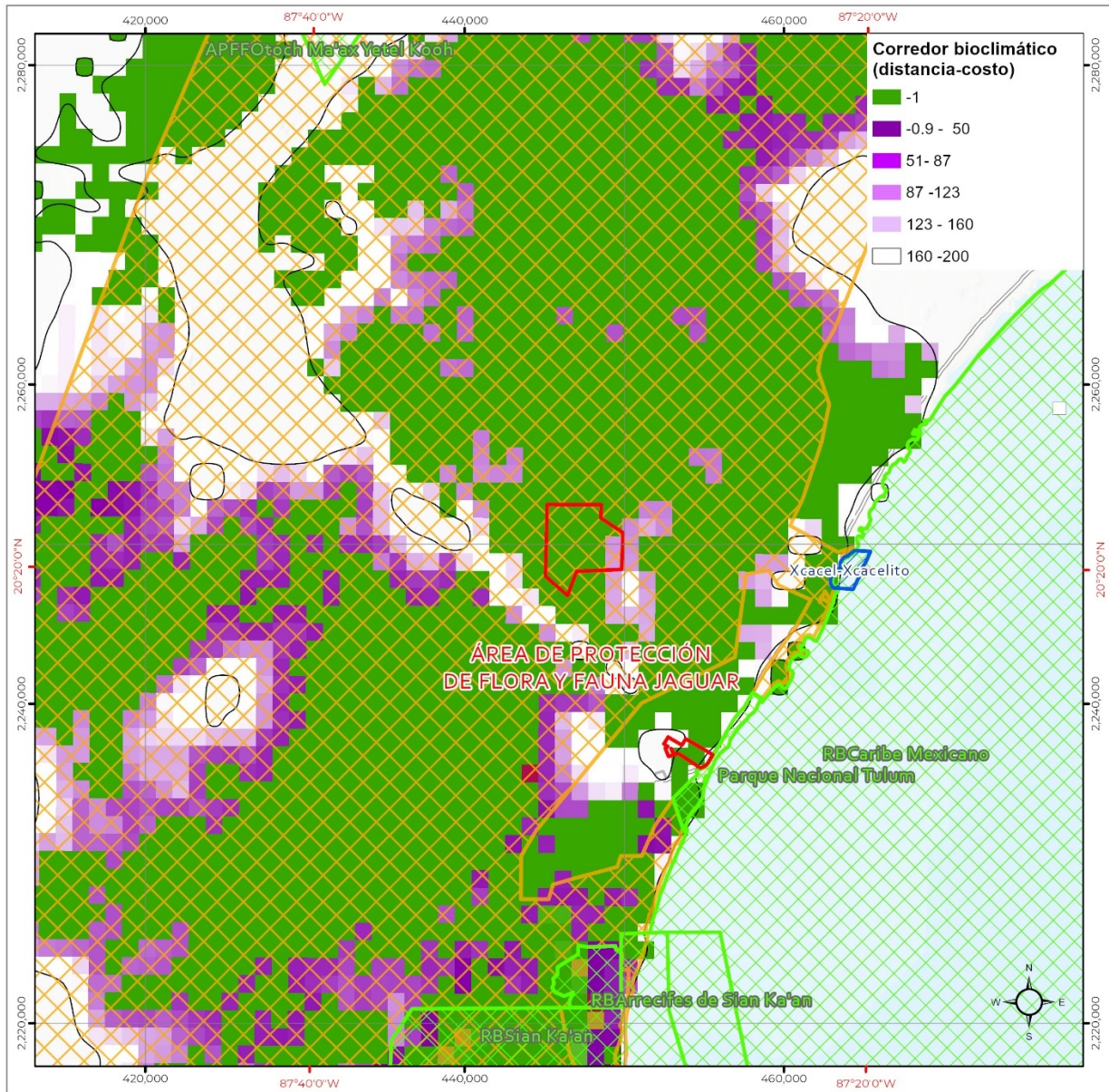
En ese sentido, el APFF Jaguar forma parte de una red de Áreas Naturales Protegidas que están conectadas entre sí mediante corredores bioclimáticos (Figura 16), lo cual permite la persistencia de los procesos ecológicos a escalas mayores, aumenta la conectividad del paisaje y aporta mayor valor para la conservación (Matteucci, 2010; Hilty *et al.*, 2021; Moyano *et al.*, 2021). Las ANP federales conectadas al Área de Protección de Flora y Fauna son las Reservas de la Biosfera



Sian-Ka'an y Arrecifes de Sian Ka'an, el Área de Protección de Flora y Fauna Otoch Ma'ax Yetel Koooh, el Parque Nacional Tulum, así como la Zona Sujeta a Conservación Ecológica Santuario de la Tortuga Marina Xcacel-Xcacelito, de carácter estatal que, en conjunto, representan 382,758.79 hectáreas de superficie terrestre de conservación en la Península de Yucatán.

En la Figura 16 se describen las rutas que facilitan el movimiento de los organismos, las zonas en color verde son rutas potenciales con el menor costo de movilidad para las especies, de acuerdo con el índice de distancia-costo y que son áreas clave para mantener y fomentar la conectividad dentro y entre las áreas protegidas (CONANP, 2019b; CONABIO *et al.*, 2019).

Por otra parte, el APFF Jaguar también aumenta el hábitat idóneo disponible para félidos mexicanos, ya que está inmerso en el corredor biológico para la conservación del jaguar en México número 47 denominado "Yum Balam–Sian Ka'an" en la Región Península de Yucatán, la cual mantiene las superficies de selva más extensas del país y de Centroamérica (Ceballos *et al.*, 2018) (Figura 16) mismo que conecta a la RB Sian Ka'an, considerada una de las áreas más prioritarias para la conservación del jaguar, puesto que aloja una de las mayores poblaciones de jaguar (*Panthera onca*) en el país (Manterola *et al.*, 2011), con el resto de la costa del Caribe Mexicano, favoreciendo la conservación a largo plazo de esta especie carismática.



Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
Junio 2023

Simbología

- Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar
- ANP Federal
- ANP Estatal
- Corredor jaguar
- Corredor bioclimático

Fuentes de Información Cartográfica

- CONABIO, CONANP, PNUD, 2019. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala: 1:250 000.
- ANCJ, 2018. Corredores biológico y áreas prioritarias para la conservación del Jaguar.

Especificaciones Cartográficas

Proyección: UTM
Zona: 16 Norte
Datum: ITRF08

Conectividad ecológica

Figura 16. Conectividad ecológica del APFF Jaguar.



4.6. SERVICIOS ECOSISTÉMICOS

Los servicios ambientales pueden definirse como los beneficios que las poblaciones humanas obtienen directa o indirectamente de los ecosistemas. Éstos incluyen el aire que respiramos, el agua que bebemos, la comida, la materia prima que usamos para la producción de bienes, el buen clima, y la belleza paisajística que disfrutamos y que alimenta nuestro espíritu. Además, los servicios ambientales también nos protegen de inundaciones, plagas y enfermedades, por lo que, de manera general, contribuyen al bienestar de las sociedades humanas y sus economías (Costanza *et al.*, 1997).

Las Áreas Naturales Protegidas juegan un papel fundamental en la provisión de bienes y servicios ecosistémicos (Bezaury-Creel, 2009). No obstante, a pesar del importante valor económico de dichos bienes y servicios, la función más importante que actualmente se otorga a las ANP es la de la conservación de los espacios y procesos que permitan el mantenimiento de la biodiversidad, sus procesos evolutivos y los procesos ecológicos que mantienen la vida.

Dentro de los principales servicios ambientales que prestan las ANP se pueden mencionar, entre otros: 1) la generación de una importante derrama económica a las comunidades locales; 2) la provisión de bienes y recursos que benefician a poblados, ciudades, industrias y áreas dedicadas a la producción agropecuaria; 3) el almacenamiento de importantes volúmenes de carbono como mecanismo de mitigación de las emisiones de gases de efecto de invernadero; 4) la provisión de especies de flora y fauna que contribuyen a la seguridad alimentaria a través de su aprovechamiento sustentable y la pesca; 5) la aportación de materias primas naturales que apoyan las actividades productivas de las comunidades locales (8,000 localidades campesinas dependen de los ecosistemas y biodiversidad de las ANP); 6) la conservación de germoplasma, el cual representa un recurso genético con importante valor económico para la medicina, la alimentación humana y las actividades productivas; 7) la mitigación de los desastres naturales que afectan a las comunidades locales vulnerables y a la infraestructura pública (49 embalses para generación de energía eléctrica y zonas de riesgo dependen de ANP; 8) el control de plagas, de importancia para la salud humana y la producción agrícola, y 9) la polinización (por la actividad de insectos, aves y murciélagos) de diversos cultivos agrícolas comerciales (PNANP, 2021).

Los servicios ambientales se clasifican en cuatro grupos:

Servicios de soporte: relacionados con la capacidad de los ecosistemas para regular procesos ecológicos esenciales y sostener sistemas vitales a través de ciclos biogeoquímicos y otros procesos biológicos; procurando a su vez, el resto de los servicios ambientales que tienen beneficios directos e indirectos para las poblaciones humanas (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

Servicios de regulación: son los servicios derivados de los procesos ecosistémicos, como por ejemplo, el mantenimiento de la calidad del aire y del suelo, la regulación del clima local, secuestro y almacenamiento de carbono, la moderación de fenómenos extremos (inundaciones, tormentas, desprendimientos de tierra), el tratamiento de aguas residuales, la prevención de la erosión y la



conservación de la fertilidad del suelo, la polinización, el control biológico de plagas y la regulación de los flujos de agua (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

De provisión o suministro: procesos fotosintéticos y autótrofos en general, mediante los cuales los organismos autoabastecen sus requerimientos orgánicos a partir de compuestos inorgánicos y que también son sustento de consumidores de distinto orden con el objetivo de generar una mayor variedad de biomasa. Esta variedad de estructuras proporciona bienes y servicios para consumo humano, desde alimento y materia prima hasta recursos energéticos y medicinales (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

Culturales: comprenden la inspiración estética, la identidad cultural, el sentimiento de apego al territorio y la experiencia espiritual relacionada con el entorno natural. Entre los servicios culturales se cuentan las actividades de recreo y salud mental y física, el turismo, la apreciación estética e inspiración para la cultura, el arte y diseño, la experiencia espiritual y sentimiento de pertenencia (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

Aunque se puede considerar que estos servicios no necesariamente poseen un valor económico, generalmente se asume que éstos tienen un valor y que, en muchas ocasiones, los procesos de conversión o destrucción de ambientes naturales o la pérdida de especies generan un costo total que supera a los beneficios obtenidos por esa conversión; además de que dicha condición puede llegar a ser irreversible, como puede ser la disminución en la cantidad y calidad de agua o alimento para las poblaciones humanas (Camacho-Valdez y Ruiz-Luna, 2012).

Servicios ambientales en el APFF Jaguar

El APFF Jaguar conserva grandes extensiones de selva alta y mediana, sibal y manglares en buen estado de conservación, las cuales constituyen importantes fuentes de servicios ambientales, tanto para los habitantes locales, como para los visitantes nacionales y extranjeros.

Dichos servicios pueden ser de **soporte**, como es la diversidad biológica de las selvas y manglares representativos de la región; de **regulación** ya que las selvas y manglares son áreas importantes de captación de agua y carbono; de **provisión** mediante el abastecimiento de agua dulce a la región; o **culturales** al proporcionar sitios con una belleza escénica, cultural y biológicamente diversa apta para fomentar la recreación, la educación ambiental y la investigación (Tabla 5).

Entre los diversos bienes y servicios que provee el APFF Jaguar, destaca la captación de agua que recarga el sistema de cenotes y ríos subterráneos, puesto que éstos proveen de agua a la región, a los centros turísticos y permiten la realización de actividades recreativas en los alrededores del ANP. Sin embargo, el crecimiento de la zona urbana de Tulum, los desarrollos turísticos y la construcción de vías de comunicación, han provocado impactos ambientales negativos que se evidencian significativamente en la fragmentación y destrucción del ecosistema, así como en la cantidad y calidad de los servicios ambientales, particularmente en la diversidad biológica y en la calidad del agua (Ramírez-Forero *et al.*, 2011).



Tabla 4. Servicios ambientales identificados en el APFF Jaguar.

Soporte	Regulación	Provisión	Culturales
<ul style="list-style-type: none"> • Diversidad de flora y fauna • Hábitat para especies de flora y fauna (selva y manglares) • Formación de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Producción de oxígeno • Captación e infiltración de agua • Control de enfermedades / plagas • Polinización • Dispersión de semillas • Captura de carbono • Regulación del clima • Moderación de fenómenos extremos • Control de erosión de suelos • Almacenamiento de carbono 	<ul style="list-style-type: none"> • Provisión de agua • Provisión de plantas medicinales • Producción de alimentos • Producción de especies forestales 	<ul style="list-style-type: none"> • Sentido de pertenencia • Belleza escénica • Disfrute de la naturaleza • Salud física y mental • Atractivo turístico • Patrimonio cultural • Investigación científica

Tabla 5. Principales bienes y servicios identificados dentro y en los alrededores del APFF Jaguar.

Bienes	Actividades culturales, recreativas y científicas
Agua para uso agrícola, urbano, industrial y turístico. Especies maderables: tzalam (<i>Lysiloma latisiliquum</i>) y chak ya' (<i>Sideroxylon salicifolium</i>) Especies melíferas: sak ts'iits'il che' (<i>Gymnopodium floribundum</i>) y balche ke (<i>Bouyeria pulchra</i>). Miel y cera Plantas medicinales	Avistamiento de aves Ciclismo Fotografía de naturaleza Investigación científica Senderismo Visita a cenotes Visita a sitios arqueológicos Espeleobuceo

a) Servicios de soporte

- Refugio de vida silvestre y diversidad genética

El APFF Jaguar mantiene la vegetación representativa de la zona en un buen estado de conservación. Concretamente en el ANP se identifican siete tipos de vegetación entre los que destacan la selva alta, mediana, tasistal, manglar y sibal; además de registrarse más de 900 especies de flora y fauna. Adicionalmente, las grandes extensiones de cavernas, cuevas y cenotes en la región donde se ubica el APFF Jaguar contienen una alta diversidad de especies endémicas y que raramente son vistas, e incluso, hay una alta probabilidad de descubrir nuevas especies en lugares poco explorados del ANP.

- Corredores biológicos



El APFF Jaguar forma parte de un corredor biológico que mantiene conectadas las distintas subpoblaciones de jaguar en la porción este de la Península de Yucatán, fomentando la conectividad entre el APFF Yum Balam, el PN Tulum y la RB Sian Ka'an. En este sentido, su conservación también favorece la movilidad de otras especies, como el ocelote y el puma, además de proteger especies de flora únicas en la Península de Yucatán.

b) Servicios de regulación

- Barrera natural contra huracanes y eventos meteorológicos

Las tormentas tropicales y los huracanes constituyen los principales eventos meteorológicos que afectan la región donde se encuentra el APFF Jaguar. En las últimas décadas se han registrado numerosos huracanes categoría 5 (Gilberto en 1988, Wilma en 2005, y Harvey en 2017), los cuales han impactado las costas. Un ejemplo relevante es el caso del huracán Gilberto (1988), uno de los fenómenos más extremos y violentos registrados, el cual causó grandes daños en la zona costera (SEDATU, 2015).

A pesar del potencial negativo que tienen los huracanes o tormentas tropicales en los asentamientos humanos, los manglares y las selvas costeras presentes en la zona reducen los efectos dañinos al absorber una gran cantidad de energía que, de otra manera, impactaría directamente a la ciudad de Tulum o a los centros turísticos que se encuentran en el interior rodeados de vegetación nativa. Asimismo, las selvas y humedales costeros funcionan como "diques horizontales", valiosos y autosuficientes para la protección contra tormentas, por lo que su restauración y conservación es una estrategia muy rentable para la sociedad.

- Captura de carbono

El APFF Jaguar integra una gran diversidad de flora terrestre, la cual ofrece servicios ambientales como la producción de oxígeno y la captura de carbono, disminuyendo sus concentraciones de la atmósfera y mitigando los efectos del cambio climático. Particularmente, de acuerdo con el Inventario Nacional Forestal 2015-2020 (SEMANAT-CONAFOR-CGPI-GSNM, 2023), los ecosistemas que comprenden el área tienen un potencial de captura de carbono anual de 44,552.22 toneladas de CO₂e de acuerdo con la siguiente tabla 6:

Tabla 6. Captura de carbono anual dentro del APFF Jaguar.

Promedio de carbono atmosférico almacenado anualmente por formación forestal					
No.	Uso de Suelo y Vegetación	Superficie (ha)	Carbono Biomasa almacenado Anual (toneladas)	Co2e almacenado Anual (toneladas)*	CO2e almacenado en el área Anual (toneladas)
1	Selva alta o mediana subperennifolia	1,085.29	5.94	21.80	23,659.08
2	Selva alta o mediana perennifolia	758.69	5.94	21.80	16,539.28
3	Selva mediana subperennifolia-Tasistal	23.11	5.94	21.80	503.87



4	Vegetación secundaria de selva alta o mediana subperennifolia	51.48	5.94	21.80	1,122.26
5	Manglar	2.88	3.86	14.17	40.75
6	Selva baja subcaducifolia	256.72	2.58	9.47	2,430.79
7	Sibal	62.33	1.12	4.11	256.19
8	Infraestructura	7.93	No aplica	No aplica	No aplica
9	Suelo desnudo en recuperación	7.20	No aplica	No aplica	No aplica
10	Suelo desnudo inundable	1.35	No aplica	No aplica	No aplica
11	Área sin vegetación	1.23	No aplica	No aplica	No aplica
TOTAL		2,258.21			44,552.22

* Para convertir el Carbono Biomasa en Carbono Atmosférico (CO₂e) se multiplica por la constante química de 3.67 (Carbajal *et al.*, 2017)

Donde destacan las formaciones de selva alta y mediana con un potencial de captura de 21.80 toneladas de CO₂e anuales/hectáreas cubriendo una superficie de 1,918.57 hectáreas, así como los manglares con un potencial anual de 14.17 toneladas CO₂e anuales/hectáreas, cubriendo una superficie de 2.88 hectáreas, lo anterior, además de mitigar los efectos del cambio climático, representa una potencial fuente de ingresos financieros ante los actuales mercados de carbono, y a la vez, un incentivo para las comunidades y autoridades para preservar este ecosistema (Donato *et al.* 2011; Adame *et al.*, 2021).

c) Servicios de provisión

- Captación, infiltración y provisión de agua

Una parte del APFF Jaguar capta una gran cantidad de agua, el cual se infiltra y alimenta cenotes y ríos subterráneos. El APFF Jaguar forma parte de los paisajes marino-subterráneos más extensos del mundo, de los cuales depende el acuífero del oeste de Quintana Roo que, a su vez ha sido aprovechado para actividades agropecuarias, urbanas, industriales y principalmente turísticas, de las cuales depende la economía de la región (Kambesis *et al.*, 2016; CONAGUA, 2020).

- Aprovechamiento sustentable

En la zona se han utilizado una diversidad de árboles con distintos fines (ornamentales, especies melíferas, construcción, elaboración de instrumentos, entre otros). Dentro del APFF Jaguar se han identificado especies con potencial de aprovechamiento forestal que, si bien no son susceptibles de aprovecharse dentro del ANP, constituyen una fuente importante de semillas que pueden dar paso al establecimiento de viveros que promuevan su dispersión y uso fuera del Área Protegida, o bien para reforestación dentro y fuera del ANP. Ejemplo de lo anterior son el chintok (*Krugiodendrum ferreum*), el pak che' (*Croton arboreus*), el xaax nik (*Vitex gaumeri*) y el chechem negro (*Metopium brownei*) que potencialmente pueden usarse en la restauración de áreas degradadas, o el balche ke (*Bourreria pulchra*) y el sak ts'iits'il che' (*Gymnopodium floribundum*), que además de ser plantas ornamentales, son especies melíferas, por lo que representan un papel importante en la producción de miel de alta calidad (Rendón *et al.*, 2021).

d) Servicios culturales

- Servicios de recreación, esparcimiento y de ecoturismo

A nivel mundial, el sitio arqueológico Tulum es considerado uno de los diez destinos más importantes como tendencia turística, pues anualmente es visitado por alrededor de 1,300,000 turistas que acuden a él para disfrutar sus playas, su cultura, su historia y su entorno natural (López-Solís y Segrado-Pavón, 2019). El polígono 2 del APFF Jaguar, que se encuentra adyacente al Parque Nacional Tulum, complementa el espacio para promover la apreciación de la diversidad biológica, así como el aprovechamiento sustentable en sitios específicos mediante proyectos con un bajo impacto en el ecosistema.

4.7. CONTEXTO ARQUEOLÓGICO, HISTÓRICO Y CULTURAL

Los mayas son una de las culturas más sobresalientes de la humanidad, habiendo ocupado una vasta región que actualmente corresponde a varios países de Centroamérica: Guatemala, Belice, El Salvador, Honduras, y los estados mexicanos de Chiapas, Tabasco, Campeche, Quintana Roo y Yucatán, abarcando una extensión cercana a 450,000 km². Este territorio comprende diferentes climas, distintos entornos vegetales y un variado relieve. Resultado de esta variedad ambiental fue la pluralidad cultural de los mayas que observamos a través de los siglos y que ha prevalecido hasta nuestros días. La hoy denominada Área Maya puede dividirse, de manera general, en cuatro regiones (Figura 17).



Figura 17. Las cuatro principales regiones históricas de la cultura maya (Adaptación a la ilustración de Montero, 2013).

El APFF Jaguar ocupa las “Tierras Bajas del Norte”, un área que hace 20 mil años fue habitada por grupos dispersos de cazadores-recolectores que aprovecharon las cuevas del entorno como refugio. Sin embargo, el auge de esta región no tuvo lugar sino hasta finales del periodo Clásico con las ciudades del Puuc al Suroeste de Yucatán, y noreste de Campeche y Cobá en la costa oriental de Quintana Roo. Posteriormente, durante el Posclásico, el territorio fue ocupado por los itzáes y otros grupos del exterior (Figura 18), lo que convirtió sus costas en importantes puertos comerciales, como es el caso de Tulum.

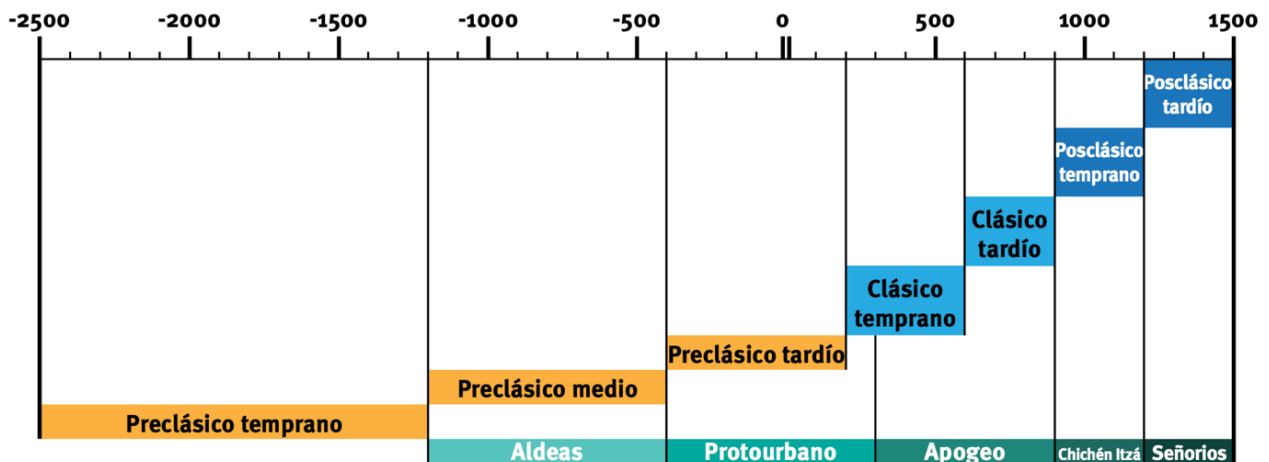


Figura 18. Se puede considerar que hasta el presente se cuenta con 2,500 años de civilización maya, partiendo desde el Preclásico Medio, como se observa en esta gráfica. Cada generación a lo largo de la historia aportó tal cantidad de expresiones materiales que no es posible hablar de lo maya como si se tratara de una sola cultura, sino como un crisol de manifestaciones humanas (Montero, 2013).

La presencia humana en la Península de Yucatán se remonta a finales del Pleistoceno, hace 20 mil años. En aquel periodo el suelo kárstico de la región ofrecía gran cantidad de cuevas, muchas de las cuales fueron utilizadas como refugios y como depósitos funerarios, como lo demuestra la presencia de restos humanos y carbón de madera, que sugiere la elaboración de hogueras en su interior. Las osamentas procedentes de las cuevas costeras, hoy inundadas como resultado del deshielo de los mares una vez culminada la última glaciación, fueron fechadas de 14,500 a 8,000 años antes del presente; y los hallazgos prehistóricos en las proximidades del APFF Jaguar se localizan en las siguientes cavidades, algunas de ellas inundadas:

- Cueva de Naharón: se cuenta con un esqueleto femenino que, de acuerdo con las técnicas de fechado con radiocarbono, data de hace 14,500 años.
- Cueva de Las Palmas: se ha registrado un entierro que corresponde a un esqueleto femenino en posición de cúbito lateral izquierdo con una antigüedad de 10,000 años. Su fisonomía no corresponde con las características de las poblaciones indígenas mesoamericanas, ni con los pobladores más antiguos de América, como los paleoamericanos y los amerindios. Por el contrario, se asemeja más a la población del sureste asiático.
- Cueva El Templo: se halló la osamenta de un hombre de 25 a 30 años de edad. La posición en la que fue encontrado hace pensar que no corresponde a un rito funerario, sino más bien a un individuo que se extravió en el interior de la cueva. La forma y tamaño de su cráneo difieren al de la mujer de Naharón y del esqueleto de Las Palmas. Estas diferencias

en los rasgos han orientado a los antropólogos físicos a considerar la llegada de diferentes oleadas de población (fisonómicamente distintas) al continente americano, probablemente procedentes de lugares diferentes del continente asiático. En este sentido, estos primeros hombres en estricto sentido antropológico son los antepasados de todos los americanos.

- Cueva Chan Hol: se registró una osamenta masculina con una antigüedad estimada de 10,000 años antes del presente.

Como en el caso de la Cueva de Las Palmas, a las demás evidencias, no se les puede asignar una filiación maya; al parecer se trata de grupos nómadas que subsistían de la caza y la recolección. Éstos fueron arribando a la Península de Yucatán paulatinamente, ya que dichas comunidades se caracterizaron por su habilidad para aprovechar los recursos ambientales, pues dependiendo de las estaciones del año establecían campamentos temporales en cuevas y abrigos rocosos (Figura 19).

En la Península de Yucatán, estos grupos explotaron también los recursos marinos. Sin embargo, poco a poco la domesticación de las plantas, especialmente del maíz, tuvo resultados provechosos que finalmente los hicieron sedentarios, dando origen a pequeñas aldeas agrícolas. A partir de este hecho se dio inicio a la especialización en otras actividades que permitieron, siglos después, el esplendor de la civilización maya.

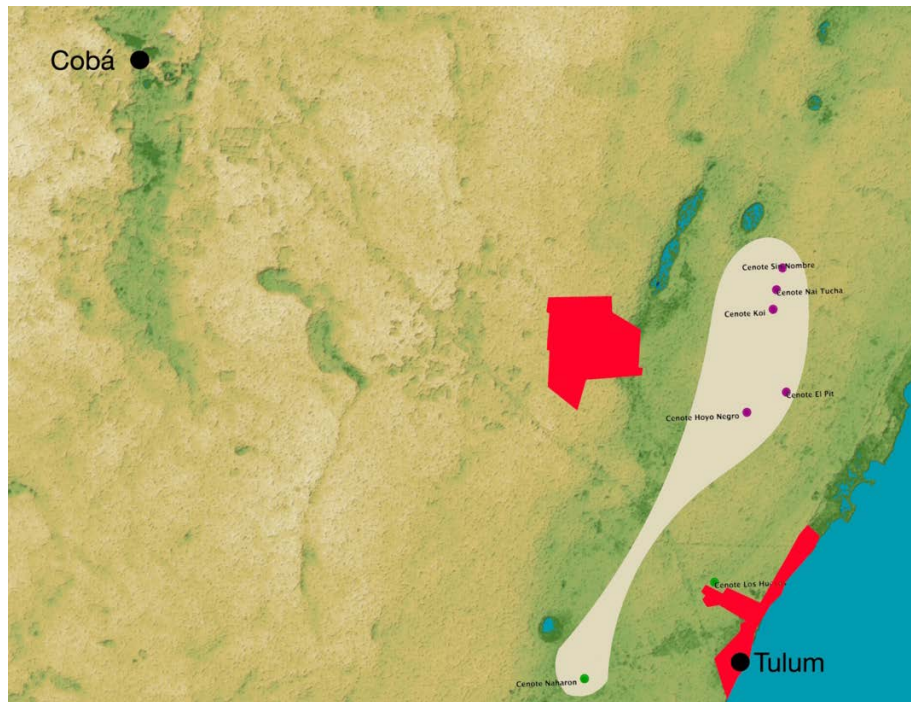


Figura 19. En color rojo se observa el espacio que corresponde al APFF Jaguar y al Parque Nacional Tulum, entre los sitios arqueológicos de Cobá y Tulum. El color beige representa la zona que comprende los hallazgos arqueológicos prehistóricos con los cenotes más importantes de la Península de Yucatán de paleoamericanos y megafauna con temporalidad de 10 mil a 20 mil años antes del presente (CONANP, 2022).

El período Protomaya, es la definición para los mayas más antiguos, comprende una dinámica cultural que, en el año 2200 a. C., marcó una migración de hablantes de protomaya al noroeste, lo que dio origen al protohuasteco. Posteriormente, los hablantes de protoyucateco migraron hacia



la Península de Yucatán, hacia el año 1600 a. C. Durante las constantes migraciones se produjeron contactos con hablantes de lenguas mixe-zoque, posiblemente olmecas, lo cual explica la influencia no solo lingüística, sino intelectual y cultural de la cultura madre en el Área Maya. Los olmecas habitaron las tierras bajas de Tabasco y Veracruz, entre el 1500 a. C. y el 300 d. C. y son considerados la cultura primigenia.

Unos mil años a. C. durante el Preclásico Medio, y una vez lograda la producción estable de alimentos gracias a la agricultura, comenzó a configurarse lo propiamente maya, dándose lugar a los albores de la civilización en la región. En este periodo se observa un crecimiento demográfico y una organización social simple basada en la división del trabajo. Asimismo, con el paso del tiempo y el perfeccionamiento de las técnicas agrícolas, los habitantes de la región desarrollaron estrategias para ganar tierras de cultivo en territorios mayormente selváticos. Debido a las condiciones del suelo kárstico del área de interés, una parcela solo podía ser sembrada por tres o cuatro años consecutivos, siendo necesario dejarla reposar durante un periodo similar antes de volver a utilizarla. En otras regiones del área también se valieron de parcelas que organizaban en un sistema de terrazas con canales de drenaje e irrigación para controlar la humedad y la erosión.

Durante el Preclásico Tardío, entre los años 350 a. C. y 250 d. C., la sociedad maya se organizó jerárquicamente, se establecieron clases sociales y se promovió la especialización del trabajo, dando origen a relevantes avances culturales como la escritura. La diversificación de la estructura económica, social y política se manifestó en la construcción de las primeras ciudades con templos, plazas, palacios y otros espacios destinados a funciones públicas.

Para el período Clásico, entre los años 250 y 600 d. C., se consolidaron centros de poder, representando la fase de mayor prosperidad y crecimiento económico, e incluso se establecieron nexos políticos, religiosos y comerciales con la lejana ciudad de Teotihuacán en el Altiplano. Entre los años 250 y 550 d. C., Cobá comenzó a tomar hegemonía de la región; y la expansión territorial creó un ambiente de rivalidad y competencia que los condujo a continuas guerras. Cada Estado maya estaba regido por un gobierno dinástico cuya genealogía se remontaba a los antepasados divinos, de esta manera, solamente algunas familias tenían acceso a los altos mandos, heredados por lazos de parentesco. Cada dinastía poseía el control de un territorio más o menos definido, por lo cual durante las guerras los territorios conquistados no siempre se anexaban al del vencedor, sino que seguían siendo Estados autónomos, pero sujetos al gobierno dominante. Asimismo, se implementó el uso de la cuenta larga, con la cual se llevó a cabo un registro histórico de los acontecimientos importantes de aquellas sociedades.

El Clásico tardío entre los años 600 y 800 d. C., se caracterizó por el crecimiento de las ciudades mayas, así como su proliferación y la intensificación del intercambio comercial, tanto de materias primas como de productos artesanales, lo que en conjunto repercutió en el auge regional de la economía. La arquitectura, así como las artes, alcanzaron su máximo esplendor. Es la cumbre de la civilización maya y también, en contraste, el momento de su repentina decadencia. Al respecto, existe una variedad de hipótesis que parten de la premisa de que fue una suma de factores lo que propició el abandono de las grandes ciudades que sin duda apunta a un colapso ambiental y social. Sucede que el territorio no era gobernado por un poder hegemónico; sino que varios centros controlaban pequeños territorios, ocasionando luchas de poder entre un grupo y otro. Por otro lado, tras una época de prosperidad la población se multiplicó y la demanda de alimentos se acrecentó, de manera que fue necesario recurrir a la deforestación de grandes extensiones de selva, provocando un desequilibrio ambiental en la zona. Asimismo, se habla de una gran sequía



que contribuyó al agotamiento de las fuentes de agua. Es posible que esta crisis ambiental haya generado conflictos entre las ciudades-estado que desencadenaron en la decadencia de esta cultura.

Entre los años 800 al 900 d. C. el colapso maya es total en la región sur. Para algunos es un caso enigmático, pero estudios recientes apuntan como ya se mencionó a un desequilibrio ambiental acentuado por una sequía, lo cual provocó una marcada crisis sociopolítica que es evidente por el cese en la construcción de edificios monumentales y en la costumbre de erigir estelas, así como en producir e intercambiar cerámica policroma y el abandono de la mayoría de las hasta entonces pujantes ciudades mayas. La región de nuestro interés en la costa del Caribe soportó mejor esta crisis de suerte que migraciones de las tierras del sur fortalecieron la región. De cualquier forma, este suceso es muy importante, porque es una lección que nos ofrece la historia de como una civilización colapsa ante una crisis ambiental: entendamos que el equilibrio de la selva es muy delicado frente al desbaste y que la carencia de agua es una tragedia que no siempre puede solventar una sociedad.

La civilización maya colapsó, pero no desapareció, y mucho menos en el área de nuestro interés, para el período Posclásico temprano entre los años 1000 al 1250 d. C., Chichén Itzá se convirtió en un centro rector y durante casi dos siglos mantuvo la hegemonía en toda la península, hecho sin precedentes en la historia maya, a diferencia de los periodos anteriores en los cuales había más de dos centros de poder contrapuestos. El comercio marítimo hizo prosperar a los asentamientos costeros como Tulum. En Cozumel e Isla Cerritos, los itzaes extendieron sus redes comerciales por el Golfo de México y el Caribe hasta Centroamérica. Estas redes eran tan extensas que entre los objetos ofrendados en el Cenote Sagrado de Chichén Itzá se encontraron materiales suntuosos traídos de lugares lejanos, como figurillas y discos de oro procedentes de Panamá. Por otra parte, tenemos registros en el área de mosaicos de turquesa importados de Norteamérica, y destacan también, entre otros productos, la piedra verde, las conchas y los caracoles preciosos originarios del Pacífico.

Para el Posclásico tardío entre los años 1250 al 1517 d. C. cae Chichén Itzá, los cocom se posicionaron como la nueva fuerza gobernante y ejercieron su poder durante dos siglos desde la ciudad amurallada de Mayapán. Sin embargo, la orgullosa ciudad también encontró su final hacia el año 1441 d. C. cuando, según las fuentes, los cocom se aliaron con grupos del centro de México, con lo cual provocaron el descontento de sus aliados locales, los tutul xiu, quienes encabezaron una rebelión que puso fin a Mayapán. Los tutul xiu derrotaron a los cocom y establecieron la nueva capital regional, esta vez en Maní. A partir de ese momento se dieron importantes cambios en la organización política de los mayas, ya que Maní nunca logró consolidarse como una capital dominante. Los pueblos mayas de la península se organizaron en señoríos independientes con alianzas de parentesco para lograr una relativa unidad territorial; sin embargo, estuvieron en constante competencia por el dominio de las redes comerciales. El señorío de Ecab pudo haberse posicionado como la entidad política dominante, pues contaba con una buena cantidad de puertos comerciales en la costa del Caribe, entre los que destacan Cozumel, Tulum, Xcaret e Ichpaatún. No obstante, su poderío nunca pudo consolidarse debido a la llegada de los españoles y el desequilibrio que la guerra de conquista trajo consigo.

Para el siglo XVI, la invasión europea modificó drásticamente a la región. Hacia 1511, ocho naufragos de la expedición al Darién, de Vasco Núñez de Balboa llegaron a las costas de Cozumel; fueron los primeros europeos en tener contacto con los mayas, pero no todos sobrevivieron, solo



Jerónimo de Aguilar y Gonzalo Guerrero, fueron protagonistas de los primeros intercambios entre las dos culturas; después de ocho años llegaron a conocer bien las costumbres y lengua maya. Para 1519, la expedición de Hernán Cortés llegó a esta costa y buscó reclutarlos para sus intereses. La respuesta que cada uno ofreció a Cortés es una de las historias más pintorescas y controvertidas que podemos hallar para inicios del siglo XVI en la región.

Pero antes de que Cortés llegara a estas costas, en 1517 Francisco Hernández de Córdoba ya había realizado un reconocimiento por el litoral de la península; un año después, la expedición de Juan de Grijalva avistó los puertos mayas de la Costa Oriental; sus relatos inspiraron a Hernán Cortés para llevar a cabo su arriesgada empresa de conquista entre 1519 y 1521. Sin embargo, no es sino hasta 1527 cuando se da comienzo a la conquista de la Península de Yucatán con la expedición organizada por Diego Velázquez, entonces gobernador de Cuba, quien puso al mando a los capitanes Juan de Grijalva, Francisco de Montejo, Alonso Dávila y Pedro de Alvarado. Cuando los españoles arribaron por tierra a la región, encontraron un territorio dividido que carecía de cohesión política, por lo que aplicaron la estrategia de someter a los indígenas por pequeñas regiones de forma paulatina. Las actuales ciudades de Campeche y Mérida fueron fundadas en 1540 y 1542, respectivamente. No obstante, tuvieron que pasar más de 150 años antes de que los españoles dominaran por completo el Área Maya, hasta la caída del último reducto en Tayasal, Guatemala, para 1697.

Después de la segunda mitad del siglo XVI, los pueblos indígenas fueron sometidos lentamente, experimentando paulatinas pero constantes transformaciones dentro de su organización social, política y religiosa.

Con el paso del tiempo, en la región de nuestro interés los mayas se fueron concentrando bajo el poder de la aristocracia de la villa de Valladolid y de Mérida, donde los encomenderos controlaban la producción ganadera y agrícola, así como el comercio. Durante la segunda mitad del siglo XIX, las haciendas maicero-ganaderas establecidas desde el virreinato dedicaron sus esfuerzos a la producción del henequén, promoviendo así de manera extraordinaria el desarrollo económico de la región, pero beneficiando solamente a un sector de la sociedad. Las diferencias de las que se venían dando desde el virreinato, aunadas a las injusticias que sufrían los indígenas, desembocaron hacia 1847 en la Guerra de Castas, que obligó a la naciente República de Yucatán a reincorporarse a México para sofocar la rebelión indígena que, por cierto, no fue del todo contenida sino hasta 1901. La República de Yucatán fue la consecuencia de un movimiento secesionista en respuesta a la política centralista del gobierno de Santa Anna; abarcó los actuales estados mexicanos de Campeche, Yucatán y Quintana Roo. Ya en tiempos modernos, en octubre de 1974, Quintana Roo se convirtió en un estado libre y soberano que ya no dependía de la Federación; esto promovió el desarrollo turístico en la Costa Oriental.

Lamentablemente, en la actualidad las etnias mayas se encuentran marginadas. Sin embargo, el cambio experimentado en los últimos siglos en los villorrios mayas no ha logrado erradicar por completo su vestimenta, vivienda, lengua y tradiciones religiosas. La Península de Yucatán y el actual estado de Chiapas conforman la principal zona maya mexicana; se trata de las etnias tzotzil, chamula, lacandona, zoque y yucateca.

Toda el área que comprende el APFF Jaguar en sus diferentes segmentos es un gran espacio de potencial arqueológico. No es aventurado decirlo, simplemente consideremos que se encuentra entre dos de los sitios arqueológicos más importantes del país: Tulum y Cobá y, por si fuera poco, se incorpora un nuevo valor arqueológico con los hallazgos prehistóricos y paleontológicos que se

han apuntado en cenotes inundados, donde el material óseo se ha preservado por encontrarse en reductos de difícil acceso.

Se obtuvieron más datos de Witschey y Brown (2010), quienes en su registro sistemático ofrecen información y ubicación de sitios con rangos diferentes a los meramente turísticos como se aprecia en la Figura 20. Se trata de aldeas subordinadas a los grandes centros urbanos de Cobá, Tulum y Xel-Há. Se forma un triángulo que deja en su centro a la sección poniente del APFF Jaguar, esto nos deja ver la posibilidad de que por encontrarse entre tan importantes emplazamientos guarde importantes vestigios arqueológicos.

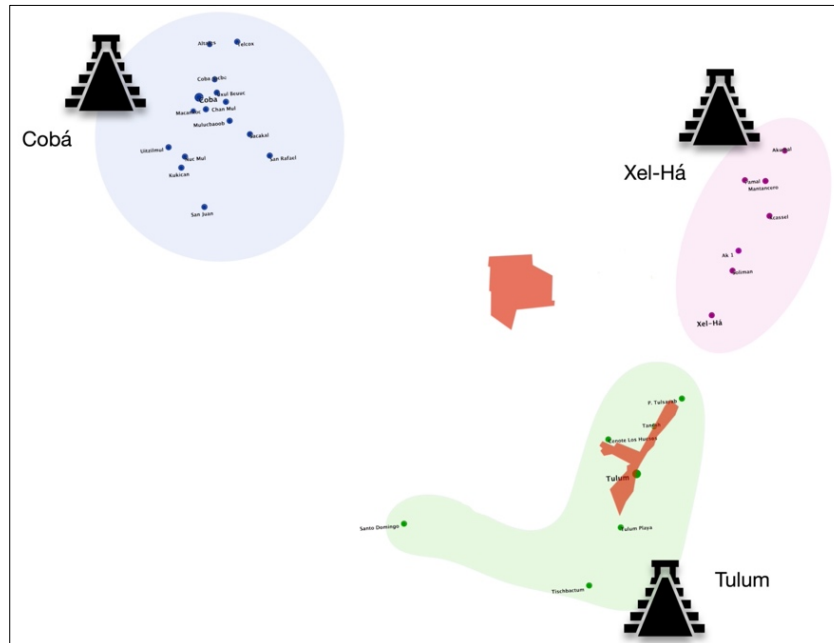


Figura 20. Las dos secciones que se denotan en color rojo corresponden al Parque Nacional Tulum y el APFF Jaguar, el polígono del sector poniente se ubica en medio de un triángulo imaginario conformado por los grandes centros urbanos prehispánicos de Cobá al oeste, Xe-Há al Norte y Tulum al Sur (CONANP, 2022).

Es probable que dentro de esta área se encuentren vestigios arqueológicos que corresponden a aldeas tributarias, algunos asentamientos mayas prehispánicos de rango medio y evidencias de caminos mayas conocidos como sacbeob que unieran a Cobá con la costa. También como ya se apuntó, dentro de las cuevas inundadas es posible que se preserven restos paleontológicos humanos y animales. Otro hecho relevante que es necesario considerar es que el sector de la costa del APFF Jaguar es la navegación de cabotaje maya (Figura 21).



Figura 21. La riqueza del patrimonio cultural alrededor del APFF Jaguar y el PN Tulum: grandes sitios arqueológicos hoy abiertos al turismo como los son Tulum, Xel-Há y Cobá; la evidencia de aldeas mayas por toda la región; la posibilidad de encontrar caminos mayas que unieran a la costa con Cobá; restos de megafauna y de paleoamericanos; y evidencias de la navegación de cabotaje maya.

4.8. CONTEXTO DEMOGRÁFICO, ECONÓMICO Y SOCIAL

El APFF Jaguar no alberga localidades; sin embargo, al formar parte del municipio de Tulum, estado de Quintana Roo, las actividades productivas que se realizan en las localidades aledañas a su poligonal inciden directa e indirectamente en ella.

El municipio de Tulum representa el 4.57 % de la superficie del estado de Quintana Roo, concentrando únicamente el 3 % de su población. Cuenta con una extensión de 2,040.94 km², donde habitan un total de 46,721 personas, de las cuales 52.20 % son hombres y 47.80 % mujeres (INEGI, 2021).

En el APFF Jaguar no se realizan actividades agrícolas ni ganaderas; sin embargo, a nivel municipal se ha identificado que las comunidades mayas ubicadas en la Península de Yucatán practican la agricultura, el establecimiento de huertos familiares y el aprovechamiento tradicional de miel y chicozapote, por lo que algunas especies ubicadas en el ANP pueden estar sujetas a aprovechamientos tradicionales con fines medicinales, religiosos y culturales.

Una actividad potencial en el ANP es el turismo, por lo que a continuación, se describe la relevancia de esta actividad a nivel municipal.

Turismo

El Producto Interno Bruto (PIB) estatal de Quintana Roo en el año 2019 fue de \$290,340,694,000.00 pesos, mientras que el PIB municipal de Tulum fue de \$10,186,792,624.00 pesos, siendo la participación del PIB municipal de un 6.15 % del total estatal, situándolo en el tercer lugar de entre los municipios que más aportan al PIB del estado, después de los municipios

de Solidaridad, que aporta el 40.42 % y de Benito Juárez, que contribuye el 35.96 % de total (DATATUR, 2022).

Además, resulta importante destacar que, del PIB del municipio de Tulum turístico correspondió a \$6,240,977,427.66 pesos, es decir, la actividad turística en el municipio tuvo una participación del 61.27 % del PIB municipal (Figura, 22; DATATUR, 2022).

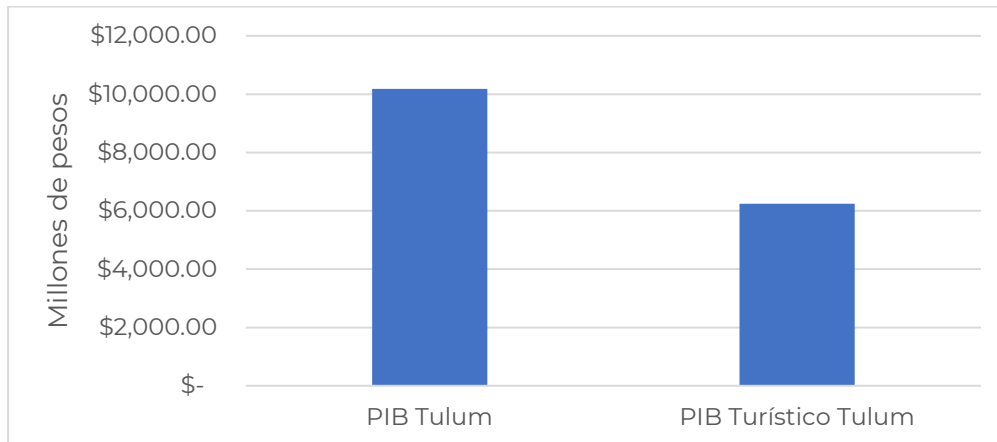


Figura 22: Participación del Turismo en el PIB del municipio de Tulum (DATATUR, 2022)

Con base en la información presentada se puede deducir que el APFF Jaguar tiene un gran potencial para el turismo de bajo impacto ambiental, por el dinamismo que muestra la actividad turística en el municipio de Tulum. Además, aunque actualmente no presenta habitantes al interior de su poligonal, la producción de miel fuera de su poligonal puede estar favorecida por los servicios ambientales prestados por el sitio, por lo que, se pueden fomentar estas actividades para contribuir en la conservación y el desarrollo sustentable, además de coadyuvar a la generación de empleos para la población local.

4.9. TENENCIA DE LA TIERRA

La tenencia de la tierra alude a las distintas formas de propiedad en que las personas físicas o morales se vinculan jurídicamente con la tierra, para los efectos de apropiación de los recursos y productos derivados de la misma. La Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos establece tres formas de tenencia de la tierra: la propiedad de la Nación, la propiedad social (o de los ejidos y comunidades) y la propiedad particular (propiedad privada o pequeña propiedad).

El fortalecimiento y la certeza acerca de los derechos sobre la tenencia, el acceso y el uso de la tierra y los recursos naturales resultan esenciales para la promoción de su conservación y manejo en el APFF Jaguar. Asimismo, los diversos tipos de tenencia de la tierra permiten reconocer los usos del suelo y la vocación de los predios, al prever actividades permitidas y no permitidas en relación con las subzonas del Programa de Manejo, por lo que resulta importante tener una idea clara de las modalidades de uso de los recursos naturales, en relación con el régimen de propiedad correspondiente.

En el caso del APFF Jaguar la superficie de los polígonos que la integran está conformada por terrenos federales (Figura 23). Es decir, se trata de propiedad pública, régimen en el que el dominio del suelo y los derechos de aprovechamiento pertenecen al Estado Mexicano. Lo anterior se



desprende de la información contenida en las cédulas de inventario del Registro Federal Inmobiliario, así como de escrituras públicas y antecedentes de folio real, por consiguiente, en apego a lo previsto en el Artículo Décimo Séptimo del Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF el 27 julio de 2022, la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, será la encargada de administrar los terrenos nacionales ubicados dentro del Área Natural Protegida, y no podrá dárseles un destino distinto a aquéllos que resulten compatibles con la conservación y protección de los ecosistemas.

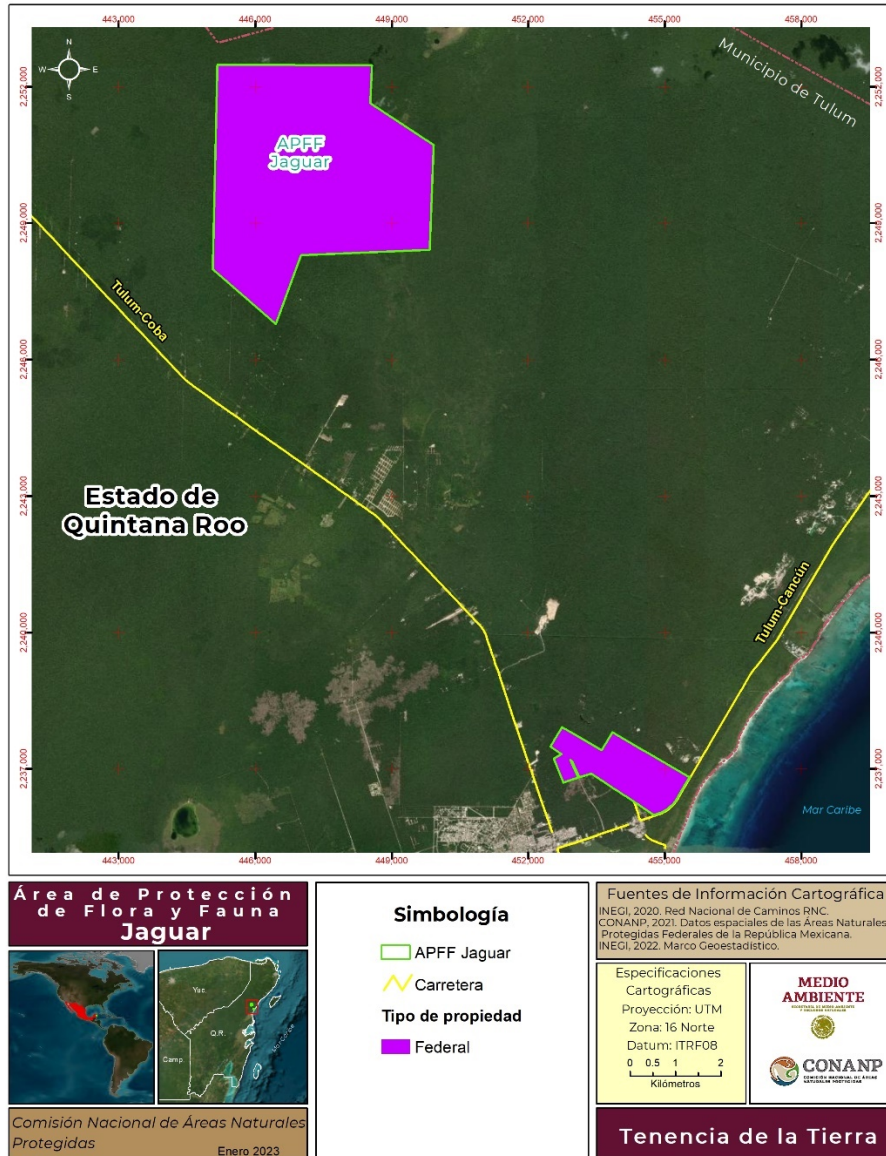


Figura 23. Tenencia de la tierra Polígono 1 y 2 del APFF Jaguar.



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 en el APFF Jaguar, con sus respectivas modificaciones o las que las sustituyan son las siguientes:

Norma Oficial Mexicana NOM-001-SEMARNAT-2021, Que establece los límites permisibles de contaminantes en las descargas de aguas residuales en cuerpos receptores propiedad de la nación, publicada el 11 de marzo de 2022 en el DOF.

Norma Oficial Mexicana NOM-015-SEMARNAT/SAGARPA-2007, Que establece las especificaciones técnicas de métodos de uso del fuego en los terrenos forestales y en los terrenos de uso agropecuario, publicada el 16 de enero de 2009 en el DOF.

Norma Oficial Mexicana NOM-052-SEMARNAT-2005, Que establece las características, el procedimiento de identificación, clasificación y los listados de los residuos peligrosos, publicada el 23 de junio de 2006 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 en el Diario Oficial de la Federación. 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-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-08-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías generales y especializados en temas o localidades específicas de carácter cultural, publicada el 5 de marzo de 2003 en el DOF.

Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-2002, Que establece los elementos a que deben sujetarse los guías especializados en actividades específicas. (Cancela a la Norma Oficial Mexicana NOM-09-TUR-1997), publicada el 26 de septiembre de 2003 en el DOF.

Norma Oficial Mexicana NOM-011-TUR-2001, Requisitos de seguridad, información y operación que deben cumplir los prestadores de servicios turísticos de Turismo de Aventura, publicada el 22 de julio de 2002 en el DOF.



Norma Oficial Mexicana NOM-107-SCT3-2019, Que establece los requerimientos para operar un sistema de aeronave pilotada a distancia (RPAS) en el espacio aéreo mexicano, publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019.

5. DIAGNÓSTICO Y PROBLEMÁTICA

5.1. ECOSISTÉMICO

En la Península de Yucatán las selvas húmedas tienen un papel fundamental en la contención de precipitaciones pluviales extraordinarias derivadas de tormentas tropicales y huracanes, ya que están claramente adaptadas a un régimen climático que incluye perturbaciones frecuentes. Estas selvas son considerablemente resistentes a los daños de los huracanes, pero también son bastante resistentes cuando las perturbaciones, como los incendios, dan como resultado cambios importantes en la estructura del ecosistema, lo que a su vez puede estar relacionado con la abundancia de diversas especies en el área (Whigham *et al.*, 2003).

Lo anterior, se corroboró durante los recorridos en campo, en los cuales, tanto en el Polígono 1, como en el Polígono 2, se observaron árboles de diferentes edades y especies con claros impactos y afectaciones derivadas de fuertes vientos de tormentas tropicales y huracanes.

Sin embargo, los actuales procesos de deforestación y degradación, así como los cambios de uso del suelo para ganadería y agricultura e infraestructura, han debilitado la capacidad de estos ecosistemas para brindar servicios ambientales, incluyendo la contención de estos fenómenos, lo que coloca a las selvas húmedas tropicales, como uno de los ecosistemas con mayor vulnerabilidad ante los efectos del cambio climático (CONANP-PNUD, 2019).

A nivel regional, la selva mediana subperennifolia es la más extensa de las selvas, aunque se encuentra intercalada y en ecotono con otros tipos de vegetación (Ek, 2011). En este sentido, en el APFF Jaguar la selva alta o mediana subperennifolia es también el ecosistema dominante, pues abarca la mayor parte de la poligonal, con 1,136.76 hectáreas (incluye vegetación secundaria), representando el 50 % de su superficie. Sin embargo, en el ANP Jaguar se registran otros cinco tipos de vegetación: en orden de cobertura de superficie, se presenta también la selva alta o mediana perennifolia, la selva baja subcaducifolia, la selva mediana subperennifolia-Tasistal (asociación de *Acoelorrhaphe wrightii*), el manglar y el sibal (asociación de *Cladium jamaicense*). Adicionalmente, se encontraron zonas de suelo desnudo en recuperación y suelo desnudo inundable. Asimismo, durante los recorridos de campo, se pudo corroborar que la mayoría de estos ecosistemas tienen edades de más de 100 años y son hábitat de abundantes epífitas como orquídeas (por ejemplo, *Myrmecophila christinae*), bromelias (como *Aechmea bracteata*) y aráceas (por ejemplo, *Anthurium schlechtendalii*), lo cual es evidencia del buen estado de conservación de estos ecosistemas (Figura 24).



Figura 24. Bromelia en el Polígono 1 del APFF Jaguar.

En general, en la zona de interés se establece un terreno con buen desarrollo del suelo, así como con buen drenaje y abundante materia orgánica. Entre las especies de árboles dominantes se encuentran: *Brosimum alicastrum*, *Manilkara zapota*, *Lysiloma latisiliquum*, y *Metopium brownei*, formando poblaciones de ejemplares longevos y en buen estado de conservación.

En cuanto a la fauna, destaca la presencia de 15 de especies de anfibios, de entre las cuales destaca la rana ladrona yucateca (*Craugastor yucatanensis*), endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. Este grupo biológico es un indicador del buen estado de conservación de los ecosistemas, ya que es especialmente sensible a los cambios en su hábitat.

Asimismo, la presencia de poblaciones del pez *Poecilia velifera* indica la buena calidad de los hábitats acuáticos, ya que esta especie es sensible a la contaminación de los cuerpos de agua, debido a que el cortejo de la especie se realiza mediante comunicación visual.

Especies exóticas e invasoras

Las especies exóticas e invasoras causan diversos problemas ecológicos en los sitios que colonizan, ya que pueden afectar a las especies nativas por competencia directa, depredación, transmisión de enfermedades, modificación del hábitat o alteración en la estructura trófica (Schüttler y Karez, 2008). Así, es un hecho que su presencia deteriora los ecosistemas y, en consecuencia, los servicios ambientales que estos brindan. Además, amenazan la salud pública y son generadoras de pérdidas económicas considerables para las comunidades locales.

Al respecto, la invasión de comunidades naturales por plantas exóticas constituye una de las más serias amenazas para la biodiversidad, ya que puede 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; Quiroz *et al.*, 2009).

La identificación y clasificación de las especies exóticas e invasoras se realizó mediante trabajo de campo, y conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 7 de diciembre de 2016, así como con la base de datos Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c).

En el APFF Jaguar, se han identificado seis especies exóticas invasoras de plantas vasculares (Tablas 7 y 8; Anexo 1), pertenecientes a cinco familias: Poaceae (2 especies), Malvaceae (1), Orchidaceae (1), Passifloraceae (1) y Portulacaceae (1) (CONABIO, 2023c; CONANP, 2022).

En particular, la orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*) es una de las orquídeas terrestres invasoras más exitosas del Neotrópico, por lo que ha sido incluida en el Compendio Mundial de Malezas. Es una planta con elevada productividad de semillas, lo que favorece su propagación; además, tiene amplia tolerancia a diversos ambientes, por lo que es muy probable que compita por espacio y desplace a las plantas nativas (CABI, 2022). Por tal motivo, el potencial invasivo de esta especie representa una alerta para incluirla en las acciones de vigilancia y monitoreo continuo en el ANP, sobre todo porque, al ser una orquídea terrestre y de talla pequeña, su efecto sólo es perceptible cuando la invasión está muy avanzada.

Para minimizar la afectación de la orquídea monja africana en los ecosistemas del ANP, se debe determinar su distribución y abundancia, de manera que sea posible establecer acciones de control por sectores. Debido a su fácil reconocimiento y para favorecer su erradicación, es altamente recomendable la extracción de la mayor cantidad de individuos posible; y en su defecto, el corte y retiro de sus cápsulas (frutos), para favorecer su control poblacional, y disminuir la posibilidad de propagación en etapas tempranas (Moreno-Molina y Beutelspacher, 2014).

Respecto a la fauna, en el ANP se tienen identificadas 11 especies exóticas: cuatro aves exóticas invasoras; dos reptiles exóticos invasores, un reptil nativo traslocado: la tortuga pinta (*Trachemys scripta* subsp. *elegans*) que es una subespecie nativa de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, pero introducida al resto del país, incluyendo en el ANP; así como cuatro invertebrados: dos exóticos y dos exóticos-invasores (Tablas 7 y 8; Anexo 1) (CONABIO, 2023c; CONANP, 2022).

En ese sentido, la introducción de aves exóticas puede afectar de manera significativa a las especies de aves nativas, por ejemplo, desplazándolas de los recursos alimenticios y sitios de anidación, estrategia que ha permitido la adaptación y colonización exitosa en ambientes urbanos y perturbados de aves como la garza ganadera (*Bubulcus ibis*), la paloma doméstica (*Columba livia*) y el estornino pinto (*Sturnus vulgaris*) (Ramírez-Albores y Chapa-Vargas, 2015; Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Por lo anterior, el conocimiento de la presencia de especies exóticas es importante para dar seguimiento a su introducción, establecimiento y colonización en una nueva área, así como para definir planes de manejo, control y erradicación, aunado a programas de concientización ambiental que conlleven a un mejor entendimiento sobre los impactos que estas especies pueden ocasionar.



Tabla 7. Número de especies exóticas, exóticas invasoras y nativas trasladadas de plantas y animales (invertebrados y vertebrados) presentes en el APFF Jaguar.

Categoría de la especie	Plantas	Invertebrados	Vertebrados		Total
			Reptiles	Aves	
Exóticas	4	2	0	0	6
Exóticas Invasoras	2	2	2	4	10
Nativa trasladada	1	0	1	0	1
Total	7	4	3	4	18

Tabla 8. Lista de especies exóticas, exóticas invasoras y nativas trasladadas presentes en el APFF Jaguar.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i>	framboyán, bigotillo, caballero	Nativa trasladada
Plantas	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i>	amapola, amor de un rato, clavelón, flor de araña, campana	Exótica
Plantas	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	orquídea monja africana	Exótica-invasora
Plantas	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i>	flor de pasión, granada silvestre, maracuyá morado	Exótica
Plantas	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i>	zacate egipcio, zacate grama, pasto pata de pollo	Exótica-invasora
Plantas	Poaceae	<i>Eustachys petraea</i>	barbas de indio	Exótica
Plantas	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga, quelite	Exótica
Invertebrados	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja melífera europea	Exótica
Invertebrados	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i>	mosquito africano de la fiebre amarilla	Exótica-invasora
Invertebrados	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i>	mosquito tigre asiático	Exótica-invasora
Invertebrados	Formicinae	<i>Paratrechina longicornis</i>	hormiga loca de antenas largas	Exótica
Reptiles	Anolidae	<i>Anolis sagrei</i>	abaniquillo pardo del Caribe	Exótica-invasora
Reptiles	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i> subsp. <i>elegans</i>	tortuga japonesa, tortuga pinta	Nativa trasladada
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i>	gecko casero, besucona asiática	Exótica-invasora
Aves	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	Exótica-invasora



Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común, paloma bravía	Exótica- invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar	Exótica- invasora
Aves	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i>	estornino pinto	Exótica- invasora

5.2. PRESENCIA Y COORDINACIÓN INSTITUCIONAL

El manejo y administración del Área Natural Protegida está a cargo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), a través de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano y el personal asignado a la Dirección del APFF Jaguar.

La SEMARNAT, por medio de su Oficina de Representación en el estado de Quintana Roo apoya en las acciones de conservación y difusión de relevancia del ANP, asimismo, la Dirección General de Vida Silvestre, Unidad Administrativa de dicha dependencia, es la responsable de la autorización de investigaciones con colecta científica, así como las de aprovechamiento no extractivo de vida silvestre. Del mismo modo, para las labores de inspección y vigilancia se cuenta con apoyo de la Procuraduría Federal de Protección al Ambiente (PROFEPA), la Fiscalía General de la República (FGR), la Guardia Nacional y la Secretaría de la Defensa Nacional, quienes en el ámbito de sus atribuciones coadyuvan en el establecimiento de mecanismos de seguridad para la salvaguarda de los recursos naturales presentes en el APFF Jaguar.

También se tiene coordinación con las autoridades del estado de Quintana Roo y del municipio de Tulum en materia de Protección Civil, para conocer y aplicar las líneas de acción ante fenómenos naturales como huracanes.

Aunado a esto, se establece la coordinación con la Comisión Nacional Forestal para la prevención y atención de incendios forestales, y con el Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria para la prevención y atención de enfermedades emergentes.

Debido al potencial turístico del área natural protegida se construyen acuerdos con la Secretaría de Turismo, para promover la capacitación de guías que deseen prestar servicios de turismo de bajo impacto ambiental, y con el Instituto Nacional de Antropología e Historia, por su relevancia histórica y cultural, con el objetivo de impulsar proyectos de carácter transversal, que asuman como eje común la conservación del patrimonio natural y cultural.

6. SUBPROGRAMAS DE CONSERVACIÓN

La administración y manejo del APFF Jaguar están encaminados a establecer un sistema que permita alcanzar los objetivos de conservación y manejo de los ecosistemas y sus elementos existentes. Lo anterior, mediante una presencia institucional permanente que contribuya a la protección, manejo, gestión, investigación y difusión del APFF Jaguar. Todo ello, en congruencia con los lineamientos de sustentabilidad que establecen el Plan Nacional de Desarrollo 2019-2024, el Programa Sectorial de Medio Ambiente y Recursos Naturales 2020-2024, y el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024.



Los subprogramas están enfocados a estructurar e impulsar, en forma ordenada y priorizada, las actividades y proyectos que se lleven a cabo en ellas, estableciendo los objetivos, metas y acciones específicas para cada una, con base en su problemática y necesidades.

Con este fin, la instrumentación se realiza a partir de la siguiente estructura:

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

Los alcances de los subprogramas del presente Programa de Manejo se han establecido en relación con los periodos en que las acciones deberán desarrollarse.

El corto plazo (C) se refiere a un periodo de entre uno y tres años, el mediano plazo (M) es un periodo de tres a cinco años, y el largo plazo (L) se refiere a un lapso mayor a cinco años; por último, la categoría de permanente (P) se asigna a las acciones o actividades que se deberán operar por plazos indefinidos.

6.1. SUBPROGRAMA DE PROTECCIÓN

El subprograma de Protección forma parte de las líneas estratégicas que la CONANP ha planteado para lograr el objetivo de conservar el patrimonio natural de México. Esta protección se refiere a evitar que los ecosistemas y su biodiversidad en las Áreas Naturales Protegidas y otras áreas de conservación, se salgan de los límites de cambio aceptable por procesos antropogénicos o la interacción de estos con procesos naturales y así asegurar la integridad de los elementos que conforman el ecosistema.

Las acciones que integran este subprograma son preventivas y correctivas, y buscan contrarrestar el deterioro y los impactos ambientales provocados por las actividades productivas no sustentables o cambios en los patrones y procesos ecológicos a gran escala, particularmente los componentes que lo integran responden a la problemática diagnosticada en el APFF Jaguar.

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 APFF Jaguar, mediante la aplicación de la normatividad ambiental vigente, la vigilancia participativa comunitaria y la coordinación institucional.

Estrategias



- Promover la participación social en labores que coadyuven a la protección de los recursos naturales, a través de comités de vigilancia ambiental participativa.
- Establecer las bases y acuerdos de colaboración entre las distintas instituciones y sectores, que tengan atribuciones en la protección y vigilancia para la conservación de los ecosistemas.
- Establecer un plan de vigilancia ambiental para prevenir los ilícitos ambientales, en el que se establezcan las acciones tendientes a vigilar el cumplimiento de las políticas de uso del APFF Jaguar, garantizando con esto, la atención oportuna y eficaz de contingencias y la prevención de elementos potenciales de deterioro.

6.1.1. Componente inspección y vigilancia

La inspección y la vigilancia son mecanismos necesarios para la protección y conservación de los recursos naturales del APFF Jaguar, y para asegurar su uso y aprovechamiento sustentable. En este componente se establecen las actividades y acciones que se implementarán para hacer cumplir las regulaciones sobre el uso del área natural protegida, así como las medidas necesarias para procurar el bienestar de los usuarios, por ejemplo, establecer operativos de vigilancia de las diferentes actividades que se desarrollen dentro del APFF Jaguar. Para que estos mecanismos sean efectivos, es necesaria la coordinación con otras instituciones involucradas en la salvaguarda del Área Natural Protegida.

Objetivos particulares

- Prevenir y/o identificar acciones o actividades que representen riesgos potenciales para el equilibrio ecológico, mediante la inspección y vigilancia por parte de los inspectores federales de la PROFEPA, en coordinación con personal de la CONANP acerca de las actividades realizadas por prestadores de servicios y usuarios en general, dentro del área natural protegida.
- Garantizar la protección y conservación de los recursos naturales, a través del cumplimiento de las reglas administrativas de este Programa de Manejo y de la legislación vigente.
- Reducir la incidencia de infracciones y delitos ambientales provocados por prestadores de servicios, usuarios y visitantes en general.

Metas y resultados esperados

- Fortalecer capacidades de inspección y vigilancia, en coordinación con autoridades competentes para dar respuesta a corto plazo a la identificación de riesgos e ilícitos al interior del ANP.
- Socializar las reglas administrativas, a partir de la publicación del presente Programa de Manejo, con los prestadores de servicios turísticos y usuarios.
- Promover a corto plazo el establecimiento de un comité de vigilancia participativa con los prestadores de servicios y los usuarios, en coordinación con la PROFEPA.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar en coordinación con las autoridades competentes un programa de inspección y vigilancia del APFF Jaguar</i>	
Convocar a reunión de trabajo a las autoridades competentes, para la elaboración del programa de inspección y vigilancia del APFF Jaguar	C
<i>Ejecutar acciones de supervisión y vigilancia</i>	
Vigilar, supervisar y monitorear el desarrollo de las actividades, por medio de recorridos realizados por personal del ANP	P
Establecer con la PROFEPA, los mecanismos de concientización y corresponsabilidad para fomentar la vigilancia participativa	C
Promover la constitución, capacitación, equipamiento y acreditación ante la PROFEPA de los comités de vigilancia participativa integrados por los pobladores de la comunidad de Tulum	C
Solicitar a la PROFEPA y a la FGR cursos de capacitación para los integrantes de los comités de vigilancia participativa	P
<i>Establecer un mecanismo de control de ilícitos</i>	
Llevar juntamente con la PROFEPA el seguimiento de los ilícitos ambientales y procedimientos administrativos	P
<i>Controlar la afluencia de visitantes e intensidad de uso del APFF Jaguar</i>	
Establecer puntos de control de acceso al ANP	C

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

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

La ocurrencia de contingencias ambientales, particularmente los incendios, puede darse por fenómenos naturales extraordinarios, por causas antrópicas o por condiciones graduales como la acumulación de material combustible que dejan a su paso los huracanes. El APFF Jaguar es susceptible a sufrir contingencias ambientales como las tormentas tropicales y los huracanes, que durante el verano son frecuentes en el Mar Caribe. Otros fenómenos naturales como las tormentas eléctricas o los incendios asociados a ecosistemas adaptados al fuego también son causa de incendios en la región.

Ante este panorama, es necesaria la definición e implementación de actividades y acciones estratégicas que permitan prevenir y controlar las contingencias ambientales previamente mencionadas, a fin de conservar la integridad ecológica de los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar, los servicios ecosistémicos que brindan y también, el papel tan relevante que tienen para la mitigación y adaptación ante el cambio climático.



Objetivos específicos

- Dar protección al total de la superficie del APFF Jaguar mediante la prevención y atención oportuna en caso de presencia de siniestros.
- Coadyuvar con las autoridades de Protección Civil en el estado de Quintana Roo en la temporada de huracanes, a través de la implementación de un programa de contingencias para el APFF Jaguar.
- Reducir el impacto ambiental de los incendios forestales en el interior del APFF Jaguar, a través de un programa de prevención, control y combate de incendios.

Metas y resultados esperados

- Coadyuvar a corto plazo con el Comité Estatal y Dirección Municipal de Protección Civil en los procedimientos de emergencia ante contingencias ambientales (huracanes).
- Impulsar de manera permanente ante la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) el establecimiento, capacitación y equipamiento de brigadas de atención a contingencias ambientales y de atención a incendios forestales.
- Contar con un programa de riesgo y alerta temprana para contingencias ambientales como inundaciones, tormentas, sequía, entre otras, a mediano plazo y en coordinación con las instancias correspondientes.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Dar seguimiento y monitoreo constante del comportamiento atmosférico en el Océano Atlántico durante la temporada de huracanes</i>	
Elaborar un programa de procedimientos de emergencia ante contingencias ambientales en coordinación con las autoridades competentes	C
Atender y difundir los comunicados del Comité Estatal de Protección Civil y los sistemas de alerta de monitoreo atmosférico	P
Coadyuvar con los comités de protección civil en las labores de protección y atención ciudadana antes, durante y después de contingencias ambientales	P
<i>Realizar acciones de manejo de fuego del APFF Jaguar</i>	
Identificar los sitios más susceptibles de incendio dentro y en los alrededores del APFF Jaguar	C
Fomentar el uso del Sistema de Alerta de incendios y puntos de calor que genera la CONABIO, como apoyo para las acciones de protección, monitoreo y registro.	C
Promover la capacitación y el equipamiento del personal para la prevención, manejo y control de incendios	P
Promover ante la CONAFOR la formación de brigadas comunitarias y grupos voluntarios para la prevención, control y combate de incendios	C
Establecer los canales de comunicación necesarios con CONAFOR, Protección Civil y bomberos para el combate de incendios forestales	C
<i>Crear protocolos de atención a contingencias ambientales como inundaciones, tormentas, sequías, entre otros</i>	



Elaborar el programa de riesgo y alerta temprana ante contingencias ambientales del APFF Jaguar	M
Informar a las comunidades y usuarios a través de materiales de difusión las recomendaciones establecidas en casos de contingencias ambientales	P
Participar en espacios de trabajo de grupos intersectoriales competentes, para la atención coordinada de contingencias ambientales	P

*Las actividades se presentan en cursivas.

6.1.3. Componente de protección contra especies exóticas invasoras y control de especies y poblaciones que se tornen perjudiciales

Para que las Áreas Naturales Protegidas en México sean eficientes en el control de las Especies Exóticas Invasoras (EEI), es necesario que se generen estrategias que capitalicen las habilidades y esfuerzos disponibles, para prevenir la introducción de nuevas especies y controlar a las poblaciones exóticas invasoras ya establecidas de forma efectiva.

En el APFF Jaguar, se han identificado 17 especies exóticas e invasoras, entre plantas vasculares, reptiles, aves e invertebrados. La presencia de estos organismos puede afectar de manera significativa a las especies nativas, por lo que resulta importante tomar acciones a corto plazo para controlar y erradicar a las especies exóticas invasoras en el sitio.

Objetivos específicos

- Controlar las poblaciones de especies exóticas invasoras y ferales, así como disminuir su impacto en los ecosistemas del APFF Jaguar y su zona de influencia.
- Prevenir la introducción de nuevas especies exóticas al APFF Jaguar.

Metas y resultados esperados

- Evitar de manera permanente la introducción y establecimiento de especies exóticas invasoras.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Determinar la distribución y abundancia de las especies exóticas, invasoras y ferales presentes, para la definición e implementación de programas de manejo, control y erradicación de estas especies</i>	
Promover la conformación y fortalecimiento de brigadas comunitarias para la implementación de acciones de monitoreo de especies exóticas, invasoras y ferales	C
Realizar acciones de monitoreo de las especies exóticas, invasoras y ferales en los polígonos del APFF Jaguar, a fin de identificar su abundancia, densidad, zonas afectadas e impactos en los ecosistemas	C
<i>Controlar especies exóticas invasoras establecidas</i>	
Implementar acciones de erradicación o control por especie, tomando en cuenta las necesidades y prioridades del área	M
Informar a los usuarios y visitantes sobre la prohibición y efectos de introducir especies exóticas	P



Impedir la introducción de especies de flora y fauna exótica o aquella que pueda tornarse feral.	P
--	---

*Las actividades se presentan en cursivas

6.1.4. Componente de monitoreo de enfermedades emergentes

El riesgo de la aparición de enfermedades emergentes se da en función de diversos factores como el cambio climático, determinantes sociales de la salud, condiciones que existen en una población que favorecen el desarrollo de agentes patógenos y puedan convertirse en una situación de emergencia, que van desde intrínsecos como: la especie hospedera, vectores, ciclos de vida del hospedero, tasa de transmisión de los virus en la vida silvestre, densidad o riqueza de especies que comparten el ecosistema; y extrínsecos como: urbanización, deforestación, ganadería intensiva, aumento de la frontera agrícola, contacto humano con la vida silvestre y especies que se tornan perjudiciales para la salud, densidad poblacional, situación socioeconómica y tráfico de especies, entre otros (Kuri-Morales *et al.*, 2015; De Wit *et al.*, 2017).

Las enfermedades ocasionadas por el contacto con animales que se tornan perjudiciales como roedores, perros y gatos, son la rabia, toxoplasmosis, toxocariasis y equinococosis, que al ser portadores de dichas enfermedades pueden ser transmitidas al ser humano o a la fauna silvestre (De Wit *et al.*, 2017).

En este contexto, es importante reconocer que el humano, los animales domésticos y la fauna silvestre son parte fundamental de una sola salud. También, es importante mencionar que las áreas naturales protegidas pueden amortiguar la aparición de nuevas enfermedades infecciosas, ya que evitan cambios drásticos en la abundancia y distribución de los huéspedes/reservorios y también, reducen las tasas de contacto entre los humanos, los animales domésticos y la vida silvestre (Terraube y Fernández-Llamazares, 2020). El uso de herramientas que permitan la prevención y detección temprana de enfermedades zoonóticas en el Área Natural Protegida es fundamental para la conservación de la fauna silvestre y al mismo tiempo evitar poner en riesgo la salud humana.

Algunos de los beneficios de la prevención y erradicación de las enfermedades zoonóticas son: la disminución de este tipo de enfermedades en las poblaciones humanas, así como evitar enfermedades de mayor magnitud como la COVID-19, el crecimiento económico local (al reducir los costos para aliviar este tipo de enfermedades), reducción de los costos para el control de enfermedades y la recuperación de la diversidad de las especies nativas impactadas (De Wit *et al.*, 2017).

Objetivo específico

- Coadyuvar en la generación de información que permita prevenir la trasmisión de enfermedades zoonóticas que tengan implicaciones potenciales en la salud humana y en la conservación de la fauna silvestre en el APFF Jaguar.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales en el ANP.



- Contar con una estrategia que permita prevenir la transmisión de enfermedades emergentes entre el humano, los animales domésticos, ferales y la fauna silvestre, en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Realizar el diagnóstico de enfermedades zoonóticas</i>	
Coordinar con universidades, centros de investigación, autoridades competentes y OSC la elaboración de un protocolo para el diagnóstico de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales	C
Elaborar y ejecutar un protocolo de prevención, monitoreo, control y/o erradicación de enfermedades emergentes y reemergentes en fauna silvestre y especies ferales dentro del ANP	L
Verificar el estado de salud de los ecosistemas del ANP, a través del monitoreo de enfermedades emergentes en especies centinelas	L
Identificar sitios potenciales o focos de infección, así como los vectores de enfermedades emergentes y reemergentes en la fauna silvestre, especies ferales y usuarios locales.	C
<i>Establecer un mecanismo de coordinación entre las instituciones competentes para la atención de zoonosis en el APFF Jaguar y su zona de influencia</i>	
Participar en mesas de diálogo con instituciones como Servicio Nacional de Sanidad Inocuidad y Calidad- Comisión México-Estados Unidos para la Prevención de la Fiebre Aftosa y otras Enfermedades Exóticas de los Animales (SENASICA-CPA), el sector salud y autoridades competentes de los tres órdenes de gobierno, para la elaboración de un plan integral de prevención y atención de zoonosis	P
Implementar de manera coordinada con SENASICA-CPA el plan integral de atención de prevención y atención de zoonosis	P
<i>Prevenir la aparición de enfermedades emergentes</i>	
Difundir mediante pláticas de educación ambiental, dirigidas al público en general, los conceptos de Una Sola Salud, zoonosis y la relevancia del APFF Jaguar como un instrumento de conservación fundamental para la prevención de enfermedades emergentes	C
Promover la vigilancia comunitaria para el monitoreo y detección de zoonosis	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.5. Componente de mitigación y adaptación al cambio climático

A pesar de los esfuerzos a los que se han comprometido los países, los efectos del cambio climático ya son visibles y se presentan de forma cada vez más inesperada; por lo que adquiere mayor importancia considerar los procesos de adaptación, que reduzcan vulnerabilidades y promuevan la resiliencia de los sistemas socio-ecológicos.

México cuenta con la Ley General de Cambio Climático, de donde se deriva la Estrategia Nacional de Cambio Climático, instrumento rector de la política nacional en el mediano y largo plazos para enfrentar los efectos del cambio climático y transitar hacia una economía competitiva, sustentable y de bajas emisiones de carbono, señala los ejes estratégicos y líneas de acción a seguir, para así orientar las políticas de los tres órdenes de gobierno, al mismo tiempo fomentar la



corresponsabilidad con los diversos sectores de la sociedad. Dentro de las estrategias de adaptación que se considera son aplicables en las Áreas Naturales Protegidas se encuentran las siguientes:

- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia del sector social ante los efectos del cambio climático.
- Reducir la vulnerabilidad y aumentar la resiliencia de la infraestructura estratégica y sistemas productivos ante los efectos del cambio climático.
- Conservar y usar de forma sustentable los ecosistemas y mantener los servicios ambientales que proveen.

Con relación a la estrategia de Mitigación del cambio climático, se cuenta con el Programa Estatal de Acción ante el Cambio Climático del estado de Quintana Roo, el cual está compuesto por tres componentes importantes: el inventario estatal de gases de efecto invernadero, los escenarios de cambio climático y las estrategias de mitigación y de adaptación. Con respecto a estas últimas, las líneas de acción a través de las cuales el APFF Jaguar puede contribuir son las siguientes:

- Promover la generación de información científica detallada para profundizar en el conocimiento sobre la adaptación al cambio climático y el manejo integral de riesgos de desastres.
- Fortalecimiento del marco legal e institucional para la gestión del riesgo de desastre y reducción de la vulnerabilidad.
- Manejo integral de recursos hídricos.

Con base en estos instrumentos de política nacional, el objetivo es la conservación de los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar, los servicios ecosistémicos que brinda, especialmente aquellos que contribuyen a la adaptación y mitigación del cambio climático, y con ello contribuir también al bienestar de las comunidades humanas presentes en la zona de influencia.

Objetivos específicos

- Identificar las principales amenazas y vulnerabilidades derivadas del cambio climático sobre el territorio y sus especies prioritarias.
- Priorizar a partir de la proposición de los Objetos de Conservación Socioambiental (OCSA) ecosistemas y especies objeto.
- Proponer e implementar estrategias y medidas de adaptación que permitan reducir la vulnerabilidad de los OCSA y, por tanto, aumentar la resiliencia del territorio frente a las problemáticas climáticas.

Meta y resultados esperados

- Elaborar y ejecutar un Programa de Adaptación al Cambio Climático (PACC) en el APFF Jaguar, a mediano plazo.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar de manera participativa un programa de adaptación al cambio climático</i>	
Coordinar actividades con centros de investigación, dependencias gubernamentales y OSC para la generación de conocimiento y la determinación de las variables indicadoras de cambio climático	M
Definir y priorizar con base en los análisis de vulnerabilidad, especialmente explícita la implementación de las medidas de adaptación y mitigación en zonas del APFF Jaguar con mayor vulnerabilidad	M
Establecer y fortalecer alianzas de colaboración entre los distintos actores competentes para la implementación de las medidas de adaptación y mitigación con base en sus atribuciones y responsabilidades	M
Impulsar el establecimiento y la aplicación de mecanismos de evaluación sobre el impacto de las medidas de adaptación implementadas en el área natural protegida, como medio para asegurar su efectividad ante el cambio climático	M
Impulsar la protección ambiental de los ecosistemas del área natural protegida ante proyectos de obra pública, para garantizar la inclusión de las pautas de conservación, resiliencia y sustentabilidad	M
<i>Socializar las acciones de adaptación al cambio climático</i>	
Difundir a través de distintos medios de comunicación masiva los resultados clave del PACC con las comunidades y visitantes, con el objetivo de concienciarlos, lograr su vinculación en las medidas de adaptación, y que reconozcan la importancia del APFF Jaguar como solución natural ante el cambio climático	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.1.6. Componente de preservación e integridad de áreas vulnerables, frágiles y sensibles.

La conservación de las áreas que integran zonas forestales de alta importancia, que contribuyen a la existencia de servicios y recursos naturales, así como la distribución de especies clave o en alguna categoría de riesgo, son valores que deben considerarse para delimitar las áreas vulnerables, frágiles y sensibles presentes en las ANP, por el gran valor que representan para los sistemas naturales y sociales presentes en el territorio.

Para esto, se requiere generar actividades y estrategias que ayuden a la conservación de estas áreas en colaboración con las comunidades, gobierno, academia y otros actores de interés para alcanzar los resultados esperados.

Objetivo específico

- Proteger los recursos naturales del APFF Jaguar logrando reducir o amortiguar los impactos generados por las actividades humanas.
- Fomentar la participación social para llevar a cabo la vigilancia de las áreas vulnerables, frágiles y sensibles el APFF Jaguar.
- Fomentar el desarrollo de proyectos de conservación y monitoreo de especies con el apoyo de actores clave que logren impulsar un programa para evaluar el grado de conservación ecosistémico en las áreas vulnerables, frágiles y sensibles.



Meta y resultados esperados

- Conservar el mayor porcentaje de las áreas vulnerables, frágiles y sensibles en óptimas condiciones de conservación, manteniendo la presencia de especies clave, servicios y recursos naturales vitales para los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar, limitando las actividades que causen algún impacto y generando información pertinente para la toma de decisiones.
- Realizar monitoreo de especies enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar actividades de conservación en áreas vulnerables, frágiles y sensibles</i>	
Llevar a cabo reuniones de colaboración con actores que detonen proyectos de conservación e investigación con el objetivo de celebrar convenios que permitan preservar las áreas vulnerables, frágiles y sensibles, así como la zona núcleo del APFF Jaguar	M
Implementar los Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo de las que se encuentran registradas en el APFF Jaguar	P

*La actividad se presenta en cursivas.

6.2. SUBPROGRAMA DE MANEJO

En este subprograma se consideran los distintos niveles o intensidades de su uso, para el ordenamiento de las actividades turísticas. Asimismo, se busca que a través de la adopción de buenas prácticas de manejo y el uso de tecnologías adecuadas a las necesidades, se promueva la valoración de la conservación de la biodiversidad, se rescaten los conocimientos y buenas prácticas ancestrales de manejo de los recursos naturales en la región, y de esta manera, se preserven los recursos naturales y, por lo tanto, la integridad ecológica de los ecosistemas.

Las actividades y acciones que se proponen en los componentes de este subprograma consideran procesos participativos en los que las personas presentes en el APFF Jaguar, comprendan su relación con el área y reconozcan la importancia de la conservación de los ecosistemas para su bienestar y el de las futuras generaciones.

Objetivo general

Establecer estrategias y acciones, orientadas al cumplimiento de los objetivos de conservación, restauración, capacitación, educación y recreación del APFF Jaguar, a través del desarrollo de proyectos sustentables.

Estrategias

- Determinar y ejecutar esquemas de manejo adaptativo y ecosistémicos que permitan un uso sostenible de los recursos naturales del APFF Jaguar
- Regular y ordenar las actividades productivas de acuerdo con la subzonificación del área



- Promover la conservación, protección y restauración de la vida silvestre mediante su uso sustentable

6.2.1. Componente de manejo y uso sustentable de ecosistemas dulceacuícolas y humedales

Los ecosistemas dulceacuícolas y los humedales son ecosistemas de importancia ecológica y brindan una serie de servicios ecosistémicos que son de relevancia para las personas de las comunidades cercanas. Gracias a ellos se mantienen actividades económicas como la pesca y el turismo, actúan como barreras ante eventos meteorológicos extremos, previenen las inundaciones, entre otros. Además, y no menos importante, en el territorio son la única fuente de agua que existe en la región, lo cual prioriza su conservación para el bienestar de las familias y el mantenimiento de las actividades productivas.

Asimismo, estos ecosistemas albergan una importante biodiversidad al ser sitios de descanso, refugio, anidación y crianza de distintas especies, además son fundamentales para el abastecimiento del recurso hídrico de las especies silvestres, principalmente durante la temporada de sequía. Esto es relevante debido a que, en los últimos años en otros estados como Campeche, la capacidad de recarga de las aguadas ha disminuido e incluso se han secado debido a los cambios en los regímenes de precipitación asociados al cambio climático (CONANP, 2022).

Bajo este contexto, resulta necesario definir estrategias sobre el manejo adecuado de estos ecosistemas, empezando por la elaboración de estudios de capacidad de carga para el turismo. También, es importante prevenir y reducir los factores de presión de origen antrópico (descargas de residuos líquidos/sólidos, sobreexplotación del recurso hídrico, turismo masivo, entre otros), así como acciones de deforestación de la vegetación original que pudiera estar influyendo en la recarga de los cuerpos de agua y provocar la pérdida de la integridad ecológica de estos ecosistemas.

Objetivo específico

- Realizar un diagnóstico sobre manejo de los ecosistemas dulceacuícolas y humedales para la definición de estrategias de manejo sostenible.

Metas y resultados esperados

- Establecer de manera permanente programas de monitoreo biológico con especies indicadoras que permitan evaluar los impactos antropogénicos, con la finalidad de establecer acciones de manejo sostenible que permitan la conservación del vital líquido.
- Promover de manera permanente con CONAGUA la implementación de protocolos de monitoreo del agua que permitan conocer el índice de calidad del agua con base en distintos parámetros y con ello, definir acciones oportunas para su recuperación

Actividades * y acciones	Plazo
--------------------------	-------



<i>Monitoreo biológico de especies indicadoras de la integridad ecológica de los humedales y ecosistemas dulceacuícolas</i>	
Ejecutar esquemas de monitoreo biológico de especies/grupos indicadores de la integridad ecológica de los humedales	M
Capacitar a brigadas comunitarias para la implementación de los programas de monitoreo biológico	C
Implementar acciones de monitoreo biológico a cargo del personal operativo del APFF Jaguar y con apoyo de las brigadas comunitarias	P
<i>Monitoreo de la calidad del agua de los humedales y ecosistemas dulceacuícolas</i>	
Generar acuerdos de colaboración con instituciones competentes, para la implementación de los monitoreos de la calidad del agua	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.2.4. Componente de uso público, turismo y recreación al aire libre

La actividad turística en Tulum se enfoca en dos rubros principales, por un lado, se encuentra la visita de los sitios arqueológicos de Tulum y Cobá, los cuales están considerados entre los más importantes del país, mientras que también, se realiza el turismo de sol y playa y actividades de recreación en los cenotes.

Si bien en el polígono 1 del APFF Jaguar no se ha reconocido hasta el momento ninguna actividad turística, la cercanía con la zona arqueológica de Tulum y la subzona de uso público presente en el polígono 2 promueve la visitación de diversos turistas tanto nacionales como extranjeros. En este sentido, el presente componente busca fomentar el ordenamiento y la supervisión de estas actividades, para establecer límites de cambio aceptable, capacidad de carga y evaluación de la integridad ecológica de los humedales y los cuerpos de agua dulceacuícolas del APFF Jaguar. Con ello, se podrán implementar medidas adaptativas que permitan reducir las amenazas de origen antrópico que afecten a los objetos de conservación del APFF Jaguar.

Objetivos específicos

- Ordenar las actividades de turismo y recreación, mediante el fortalecimiento de proyectos de ecoturismo y la vigilancia del cumplimiento de la normatividad aplicable.
- Minimizar el impacto ambiental de las actividades recreativas mediante la determinación de la capacidad de carga o límite de cambio aceptable.

Metas y resultados esperados

- Integrar a corto plazo un inventario sobre los prestadores de servicios turísticos y de recreación que hacen uso de los recursos naturales del APFF Jaguar.
- A mediano plazo contar con un estudio que permita establecer mecanismos para el cálculo de límites de cambio aceptable y capacidad de carga.
- Establecer de manera permanente protocolos de monitoreo que permitan evaluar los impactos derivados de la afluencia de visitantes y el establecimiento de acciones de manejo adaptativo.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Ordenar el uso público del APFF Jaguar</i>	
Elaborar los estudios técnicos y de planeación para definir la capacidad y límites de cambio aceptable en sitios con potencial turístico, de acuerdo con la subzonificación establecida	P
Impulsar e implementar estudios y programas de monitoreo que permitan establecer y determinar los indicadores de impacto de la actividad ecoturística sobre los ecosistemas para establecer acciones de manejo adaptativo	P
Efectuar recorridos para supervisar el cumplimiento de las distintas normas y regulaciones para el uso y disfrute de las actividades turísticas, conforme a lo establecido en la legislación vigente y el presente programa de manejo	P
<i>Orientar las actividades turísticas que se realizan dentro del APFF Jaguar</i>	
Fomentar el mantenimiento de los ecosistemas representativos a través de proyectos turísticos de bajo impacto ambiental	P
Implementar monitoreos de las actividades turísticas dentro del APFF Jaguar a efecto identificar los sitios y actividades que pudieran ocasionar alteraciones a la flora, fauna y ecosistemas del Área Natural Protegida	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3. SUBPROGRAMA DE RESTAURACIÓN

La deforestación y degradación, el cambio de uso de suelo para el desarrollo de infraestructura turística, la presencia de caminos, el depósito de basura, la presencia de especies exóticas e invasoras, así como los eventos meteorológicos extremos como huracanes y tormentas tropicales repercuten en la conservación de los ecosistemas del APFF Jaguar. Bajo este escenario es necesario diseñar e implementar acciones de restauración que estén enfocadas en la recuperación de la integridad ecológica (composición, estructura y función) de los ecosistemas, de los procesos evolutivos, de la recuperación de la conectividad ecológica y en el mantenimiento de la biodiversidad.

La implementación de las acciones de restauración considera dos enfoques principales, por un lado, se promueve la coordinación con expertos en los ecosistemas para el diseño e implementación de acciones de intervención directa de los mismos, mientras que, por otro lado, se busca la sensibilización de las personas locales y externas sobre la importancia de la conservación y restauración de los ecosistemas del APFF Jaguar, para prevenir y reducir los factores de presión.

Objetivo general



Recuperar y restablecer la integridad ecológica de los ecosistemas previo a las modificaciones causadas por las actividades humanas o fenómenos naturales, permitiendo la continuidad de los procesos naturales de estos.

Estrategias

- Generar estudios que permitan identificar los sitios prioritarios y determinar las acciones de recuperación, restauración o rehabilitación que se requieren para la recuperación de la integridad ecológica de los ecosistemas
- Coordinar con las diferentes instituciones de gobierno, académicas, de investigación y sociedad civil organizada, la elaboración conjunta de programas de recuperación de ecosistemas
- Realizar el monitoreo y evaluación de las actividades de restauración, recuperación y rehabilitación implementadas
- Generar entre los distintos niveles de gobierno e instituciones, acuerdos de colaboración para la elaboración de programas de trabajo e instrumentos de planeación que permitan asegurar una adecuada conectividad a nivel de paisaje

6.3.1. Componente de conectividad y ecología del paisaje

La fragmentación es una de las principales amenazas que afectan a los ecosistemas y a las especies que habitan en ellos. Dentro del APFF Jaguar esta fragmentación es el resultado de la transformación del paisaje por la perturbación y la remoción de la vegetación para el desarrollo de infraestructura turística. Aunado a estas amenazas también se presentan los impactos en la vegetación derivados de los eventos meteorológicos extremos.

Entre las consecuencias a nivel ecológico que se presentan por la fragmentación del hábitat se encuentra el aislamiento de especies de flora y fauna, particularmente de aquellas con poca movilidad, la pérdida de la variabilidad genética, el efecto de borde, el incremento de la probabilidad de extinción de las especies. Además, de acuerdo con diversos autores las poblaciones aisladas son más propensas a adquirir enfermedades, patógenos, incrementar sus depredadores y la invasión de especies exóticas.

Bajo este escenario, es fundamental instrumentar estrategias enfocadas en recuperar la conectividad y la integridad del paisaje, a fin de mantener los procesos evolutivos de los ecosistemas del APFF Jaguar.

Objetivos específicos

- Evitar el deterioro ambiental producido por interrupciones en la conectividad e integridad de los ecosistemas.
- Fomentar la aplicación de programas de restauración en zonas donde exista fragmentación del hábitat natural, mediante métodos aplicables.

Metas y resultados esperados



- Realizar a corto plazo acciones que permitan mantener la conectividad entre los distintos ecosistemas del APFF Jaguar y las ANP aledañas.
- Aplicar las acciones de restauración, derivado de un diagnóstico, definiendo las metodologías apropiadas en el mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Prevenir la fragmentación de los ecosistemas</i>	
Promover que los proyectos que requieran construcciones prevean el establecimiento de pasos de fauna	P
Orientar los proyectos de caminos, e infraestructura para evitar la fragmentación de los ecosistemas o las barreras físicas dentro del APFF Jaguar	P
<i>Impulsar la restauración de la conectividad dentro del APFF Jaguar</i>	
Determinar las opciones de restauración existentes para las áreas afectadas con el fin de recuperar corredores naturales	C
Ejecutar proyectos de restauración en las áreas degradadas o fragmentadas	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3.2. Componente de recuperación de especies en riesgo y emblemáticas

El APFF Jaguar alberga a un total de 966 especies nativas de flora y fauna, de las cuales 90 se encuentran bajo alguna categoría de riesgo, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y 66 son endémicas de la región. Dentro de esta biodiversidad destacan el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el jaguar (*Panthera onca*) y el mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*) que son especies prioritarias para la conservación en México, siendo estas dos últimas listadas bajo la categoría de en peligro de extinción según la norma oficial mencionada anteriormente. Algunas de estas especies además de tener una importancia ecológica, también son relevantes para otras actividades como el turismo, por ejemplo, el jaguar forma parte de la construcción sociocultural, histórica y simbólica de las culturas mesoamericanas.

Dada la importancia del APFF Jaguar como reservorio de una gran biodiversidad nativa, endémica, prioritaria para la conservación y bajo alguna categoría de riesgo, es importante evaluar el impacto que han tenido las actividades humanas, los efectos del cambio climático y los eventos meteorológicos extremos en las poblaciones de estas especies e implementar acciones y estrategias establecidas en los Programas de Acción para la Conservación de Especies en Riesgo (PACE) que contribuyan a la conservación de estas especies y su hábitat.

Objetivo específico

- Determinar a mediano plazo a partir de la generación de información técnica-científica las especies en riesgo presentes en el APFF Jaguar y aplicar programas de protección especial para las mismas.
- Coordinar acciones para la protección y conservación de las especies de flora y fauna prioritarias identificadas dentro del ANP.

Metas y resultados esperados



- Llevar de manera permanente un programa de recuperación de especies en riesgo y prioritarias.
- Lograr a mediano plazo el restablecimiento de las poblaciones de especies prioritarias y endémicas que sean identificadas en el ANP.
- Implementación de los Programas de Acción para la Conservación de las Especies en Riesgo de las especies prioritarias consideradas con alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Elaborar un diagnóstico para conocer la situación actual y tendencia de las poblaciones de las especies de interés prioritario que se encuentran en el APFF Jaguar.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Conocer la situación actual y tendencias de las poblaciones de especies de interés prioritario que se encuentran dentro del APFF Jaguar</i>	
Gestionar un diagnóstico de la situación actual y tendencias de las poblaciones de especies de interés en coordinación con las instancias correspondientes	M
<i>Ejecutar programas y proyectos para la protección y conservación de especies en riesgo y prioritarias</i>	
Promover el desarrollo de programas de monitoreo de las especies en riesgo y prioritarias	C
Identificar los factores de riesgo para cada una de las especies prioritarias	M
Ejecutar programas de protección y manejo de las especies de flora y fauna prioritarias que se identificaron.	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3.3. Componente de conservación de agua y suelo

El APFF Jaguar se encuentra dentro de la región hidrológica prioritaria denominada Cenotes Tulum-Cobá (RHP-107), en la cual los recursos hídricos lénticos y lóticos corresponden principalmente a cenotes y a las aguas subterráneas, respectivamente, de esta última se identificó en la parte noroeste del polígono 2 la existencia de ríos subterráneos relacionados con el sistema de *Sac Actun*. Estos recursos hídricos en conjunto con los cuerpos de agua perennes que se presentan como Laguna Maderas y un humedal de aproximadamente 74 hectáreas ubicado en el polígono 1 (INEGI,1984), son la única fuente del recurso hídrico en el ANP.

Por otro lado, el tipo de suelo predominante en el APFF Jaguar es de tipo leptosol, el cual por sus características es poco empleado para la actividad agrícola y su aprovechamiento requiere de técnicas especializadas; sin embargo, su conservación es relevante debido a su potencial para la producción forestal.

Dentro del polígono 2 del APFF Jaguar, se encontró una porción en la zona Sureste que presenta cambio de uso de suelo de la vegetación existente, para sustituirla por infraestructura como una pista aeronaval y casetas de vigilancia. La pérdida y degradación de la vegetación tiene serios



impactos en los ecosistemas y, por lo tanto, en la conservación del agua y del suelo, ya que disminuye la capacidad de captación y almacenamiento del agua; si se erosiona el suelo, se pueden contaminar los suelos y los cuerpos de agua por el uso de productos químicos, entre otras consecuencias. En este contexto, es necesario conocer el estado actual de los componentes de agua y suelo dentro del APFF Jaguar y con ello, definir acciones que permitan recuperar sus condiciones originales con la finalidad de preservar los recursos naturales del APFF Jaguar.

Objetivos específicos

- Obtener un diagnóstico sobre el estado actual de conservación de las aguas subterráneas y los suelos sujetos a algún tipo de aprovechamiento dentro del APFF Jaguar.
- Garantizar la permanencia y conservación del suelo y agua, como elementos clave para mantener los procesos ecológicos del APFF Jaguar, mediante acciones de manejo.

Metas y resultados esperados

- Contar en el corto plazo con un diagnóstico sobre el estado actual de conservación de las aguas subterráneas y de los suelos del APFF Jaguar
- Establecer un monitoreo permanente del agua y de los suelos (con algún tipo de aprovechamiento) dentro del APFF Jaguar, para la detección temprana de contaminantes
- Planificar acciones de recuperación de suelos, así como de captación y almacenamiento de aguas subterráneas dentro del APFF Jaguar, en coordinación con la CONAGUA.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Contar con un diagnóstico sobre el estado actual de conservación de las aguas subterráneas y los suelos del APFF Jaguar</i>	
Impulsar la colaboración con las instituciones de gobierno, académicas, de investigación y sociedad civil organizada para contar con un diagnóstico sobre el estado actual de las aguas subterráneas y los suelos	M
<i>Establecer un monitoreo permanente del agua y suelos del APFF Jaguar</i>	
Fomentar el monitoreo de la calidad del agua de los humedales presentes en el APFF Jaguar	P
Fomentar el monitoreo del estado de los suelos aprovechados dentro del APFF Jaguar	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.3.4. Componente de restauración de ecosistemas

Entre los factores que han propiciado la pérdida de la cubierta vegetal en el APFF Jaguar se encuentran las actividades relacionadas al desarrollo de infraestructura turística y los eventos meteorológicos extremos. Esto ha provocado la pérdida de la integridad ecológica de los ecosistemas, de la conectividad y facilita el establecimiento de especies exóticas e invasoras.

El componente de restauración establece estrategias y metas que permitan prevenir y mitigar los procesos de deterioro, a partir de acciones de restauración para el mantenimiento y recuperación de los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar.



Objetivo específico

- Conservar e incrementar la vegetación nativa para permitir la recomposición de la estructura natural del APFF Jaguar.
- Recuperar a mediano plazo los ecosistemas que han sido dañados y modificados por fenómenos naturales o por actividades humanas, a través de estrategias y acciones de rehabilitación establecidas mediante investigación y monitoreo.

Metas y resultados esperados

- Aplicar a mediano plazo programas y/o acciones de restauración.
- Impulsar la restauración de los ecosistemas que han sufrido impacto por fenómenos naturales o antropogénicos dentro del APFF Jaguar.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las zonas alteradas que sean susceptibles de restauración</i>	
Implementar la aplicación de métodos de evaluación rápida, que permitan conocer el estado de conservación de los ecosistemas	M
Fomentar la elaboración de mapas en los que se identifique el estado de conservación de las distintas áreas	M
<i>Aplicar acciones de restauración en ecosistemas alterados</i>	
Restringir el acceso a las áreas deterioradas y en proceso de restauración	C
Medir la efectividad de las acciones de restauración mediante la evaluación de indicadores biológicos que demuestren el grado de recuperación de los ecosistemas intervenidos	P
Fomentar la elaboración de estudios que permitan establecer las estrategias adecuadas para la restauración de los ecosistemas	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4. SUBPROGRAMA DE CONOCIMIENTO

La conservación de los ecosistemas del APFF Jaguar, su biodiversidad y el manejo sostenible de los recursos naturales requiere del conocimiento constituido por información y entendimiento de los componentes, procesos ecológicos, bioculturales y socioeconómicos. La generación de este conocimiento debe ser permanente a través de la investigación y el monitoreo ambiental y de aspectos bioculturales y socioeconómicos.

Por tal motivo, resulta prioritaria la recopilación de información existente, actualizar y generar nuevos conocimientos con base en la investigación básica, aplicada y sistematizada, que den respuesta a las problemáticas identificadas. También, es relevante celebrar convenios de colaboración con diversas instituciones académicas y OSC locales, para guiar las líneas importantes de investigación que deberán aportar información y elementos objetivos, que sirvan como base para apoyar las reglas de uso del área, el uso sustentable de los recursos, los procesos



de manejo, la planeación y toma de decisiones informadas, y la evaluación de los esfuerzos de manejo dentro del APFF Jaguar.

Objetivo general

Establecer las líneas estratégicas para fomentar, promover y coadyuvar en la generación de conocimiento de investigaciones, estudios y monitoreos de los factores bióticos, abióticos, económicos y sociales que contribuyan a la conservación y manejo del área natural protegida.

Estrategias

- Promover entre las instituciones de educación superior la investigación científica, que permita evaluar, proteger y manejar la biodiversidad del APFF Jaguar, en especial a las especies catalogadas bajo algún estatus de protección.
- Establecer líneas de investigación y monitoreo, acordes a los lineamientos del Programa de Manejo y a las necesidades del área, que permitan contar con información oportuna para la planeación, implementación y evaluación de los procesos.
- Incrementar los conocimientos de las características y funcionamiento de los ecosistemas y sus recursos, que permitan la certeza en la toma de decisiones de manejo, mediante la promoción y apoyo a la investigación y sistematización de los datos en temas prioritarios.

6.4.1. Componente de fomento a la investigación

El fomento de la investigación científica es un elemento clave para el diseño de estrategias de conservación y manejo del APFF Jaguar. Para el estado de Quintana Roo, diversas instituciones académicas y OSC han desarrollado distintas líneas de investigación, orientadas al conocimiento de la biología de las especies presentes en la región, el monitoreo biológico de especies representativas, el manejo de los recursos naturales y la caracterización de las amenazas de origen antrópico y naturales que tienen efectos en los ecosistemas.

Para el caso del APFF Jaguar, es necesario el enriquecimiento de la información en términos de inventarios de flora y fauna, monitoreo biológico y ecosistémico, manejo de los recursos naturales, cambio climático, caracterización de las actividades productivas presentes y su asociación con la perturbación y degradación de los ecosistemas. En este contexto, resulta necesaria la generación de información producto de líneas de investigación específicas, que permitan atender las necesidades, conocer los avances y establecer mecanismos de coordinación para el trabajo interdisciplinario.

Objetivo específico

- Impulsar proyectos de investigación acordes a los objetivos del APFF Jaguar y la misión de la CONANP.
- Fomentar y apoyar la investigación para incrementar los elementos de conocimiento para la toma de decisiones, en el uso y manejo de los recursos.



- Generar conocimiento para el manejo del área a través de mecanismos de coordinación interinstitucional.
- Definir los límites de cambio máximo aceptable para los diferentes ambientes y recursos naturales del ANP.

Metas y resultados esperados

- Celebrar a mediano plazo convenios y mecanismos de coordinación interinstitucional para el desarrollo de investigaciones y el seguimiento e implementación de los resultados.
- Obtener a corto plazo información científica relevante que sirva en la toma de decisiones.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Identificar las líneas prioritarias de investigación y difundirlas entre las instituciones de investigación</i>	
Determinar las necesidades de investigación para la generación del conocimiento de los recursos naturales del área	C
Fomentar la realización de estudios que muestren la dimensión del efecto y tendencia de las alteraciones a los ecosistemas	P
Establecer y mantener actualizado el acervo con las investigaciones científicas generadas en el APFF Jaguar	P
Fomentar programas de investigación y monitoreo de humedales y selvas en el APFF Jaguar	P
<i>Establecer convenios interinstitucionales para la realización de estudios y uso de información para el manejo del ANP</i>	
Convocar a las diversas instancias de investigación con capacidad reconocida, para desarrollar proyectos que permitan definir la situación actual de los recursos naturales	M
Supervisar la aplicación de los protocolos de investigación de acuerdo con las autorizaciones correspondientes	C
<i>Difundir el conocimiento generado</i>	
Fomentar la participación del personal del APFF Jaguar en congresos, talleres, conferencias y demás eventos nacionales e internacionales	P
Convocar a sesiones informativas públicas entre la población local y prestadores de servicios en las que se difunda lo aprendido	M
<i>Aplicar el conocimiento generado</i>	
Establecer acciones de manejo con base en los resultados de los monitoreos e investigaciones realizadas	M



*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4.2. Componente inventarios, líneas base y monitoreo ambiental y socioeconómico

De manera complementaria a los resultados de las investigaciones, es necesario que se realice el monitoreo dentro del APFF Jaguar, para identificar a través de un registro sistémico los cambios que se presentan en las poblaciones, su hábitat y el grado de afectación provocado por causas naturales o antropogénicas, así como también, para identificar tendencias en aquellos factores de presión de carácter antrópicos que han crecido o aparecido en el área para su atención prioritaria.

Las actividades deberán integrar el monitoreo biológico de especies y/o grupos del APFF Jaguar consideradas como indicadoras de la salud de los ecosistemas. Asimismo, deberá de promoverse la conformación y capacitación de brigadas comunitarias que participen en el monitoreo biológico, en conjunto con el personal técnico del área.

En este componente se deberán delinear las actividades y acciones encaminadas a generar las líneas base de investigación de donde partirán las evaluaciones y monitoreos, tanto ambientales como socioeconómicos, permitiendo definir criterios e indicadores de seguimiento.

Objetivos específicos

- Generar información sistematizada, disponible y actualizada sobre el medio físico, la biodiversidad, los ecosistemas, la sociedad y sus interacciones, como fundamento para la planeación, toma de decisiones, seguimiento y evaluación de la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del APFF Jaguar.
- Monitorear las poblaciones de flora y fauna, para dar seguimiento a su estado de salud o permanencia dentro del APFF Jaguar.

Metas y resultados esperados

- Obtener en un plazo de dos años un inventario completo de los recursos naturales del APFF Jaguar.
- Establecer e implementar a mediano plazo una red de monitoreo ambiental que permita reconocer cambios temporales y/o espaciales en la estructura de las comunidades biológicas y en la calidad de los recursos abióticos del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Impulsar el valor ecológico de los diferentes ecosistemas del APFF Jaguar</i>	
Complementar y actualizar los inventarios florísticos y faunísticos, tomando en cuenta los ciclos estacionales y especies más vulnerables	C



Caracterizar los diferentes ecosistemas presentes, evaluando la cobertura vegetal, riqueza específica, diversidad, estado de conservación, impactos presentes, e impactos potenciales	C
Definir los proyectos prioritarios de investigación, de acuerdo con las necesidades del ANP	C
Conocer el impacto ambiental de obras y actividades y las tendencias del uso público en el APFF Jaguar	C
<i>Establecer sistemas de monitoreo</i>	
Impulsar el monitoreo de indicadores de condición y calidad de hábitat de la vegetación y fauna	P
Impulsar el monitoreo de cambios en la abundancia y distribución de aves y mamíferos, así como cambios en la cubierta y cobertura vegetal	P
Impulsar el monitoreo de aspectos socioeconómicos con un enfoque de aprovechamiento de los recursos naturales	P
Elaborar estudios que ayuden a determinar la capacidad de carga turística dentro del APFF Jaguar	C
Concretar con los centros de investigación la inclusión de temas considerados relevantes y especies prioritarios para el manejo del ANP	C
<i>Aplicar los conocimientos generados por el monitoreo</i>	
Con base en los resultados de los monitoreos, aplicar las acciones necesarias que apoyen la conservación de los recursos del APFF Jaguar	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.4.3. Componente de Sistemas de Información

A partir de las líneas de investigación desarrolladas y de los resultados del monitoreo ambiental y socioeconómico, deberán de generarse bases de datos organizadas y sistematizadas bajo criterios científicos y metodológicos claros, que provean de información de primera mano actual e histórica, sobre la abundancia de la biota, la diversidad del sitio, la integridad ecológica de los ecosistemas, cambios en el ambiente, entre otra información.

Estos sistemas de información constituyen una herramienta que guía y orienta la toma de decisiones para el manejo y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales, además de que facilita la gestión e intercambio de la información y la generación de instrumentos específicos como los protocolos de monitoreo, reglamentos y recomendaciones, entre otros.

Objetivo específico

- Sistematizar la información ambiental, social, biocultural, económica, entre otras, a fin de analizar el estado de conservación y manejo, haciendo más eficiente la toma de decisiones.



Metas y resultados esperados

- Contar de manera permanente con una base de datos biológicos, ecológicos, ambientales, económicos y sociales, que permita la toma de decisiones adecuada y con sustento científico.
- Establecer un sistema de información geográfica a corto plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Elaborar una base de datos</i>	
Diseñar bases de datos de aspectos ambientales, sociales, bioculturales y económicos y designar a un responsable técnico para su operación y mantenimiento	C
Celebrar convenios de intercambio de información con instituciones que cuenten con bases de datos que sean de utilidad para el APFF Jaguar	M
<i>Establecer e implementar un sistema de información geográfica</i>	
Adquirir el equipo necesario para un sistema de información geográfica	C
Capacitar al personal de campo en el manejo del Sistema de Posicionamiento Global (GPS) y dron	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5. SUBPROGRAMA DE CULTURA

La conservación de los ecosistemas y el manejo sostenible de los recursos naturales del APFF Jaguar no solo deberá estar en manos del personal técnico de la Dirección del área, sino que también requiere del involucramiento y la participación activa de las personas de las localidades aledañas, las personas que realizan actividades productivas y los visitantes. La vinculación de distintos sectores a las acciones de conservación, manejo sostenible de los recursos y restauración de los ecosistemas, debe considerar como punto de partida informar de manera asertiva a las personas sobre la importancia y los objetivos de APFF Jaguar y posteriormente, realizar acciones de sensibilización, a través de actividades de difusión y educación ambiental sobre los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar y su relevancia en términos de biodiversidad, servicios ecosistémicos que brindan y su importancia para la adaptación y mitigación ante el cambio climático.

Otro aspecto a considerar es el fortalecimiento de capacidades de las personas para realizar acciones de monitoreo biológico, ciencia ciudadana, manejo sostenible de los recursos naturales y restauración, con la finalidad de promover un cambio de actitudes y comportamientos que contribuyan a la conservación de los ecosistemas presentes en el APFF Jaguar.

Objetivo general

Promover el reconocimiento y valoración de los recursos naturales y culturales del APFF Jaguar, mediante la difusión y sensibilización para la conservación de la biodiversidad, propiciando la participación activa de las comunidades y usuarios del área natural protegida.

Estrategias



- Enfocar el programa de educación ambiental primeramente a los pobladores aledaños al APFF Jaguar, inversionistas y cooperativas y posteriormente a los visitantes nacionales y extranjeros.
- Proponer proyectos de educación y formación ambiental a nivel local, para minimizar los impactos que se generan por los principales problemas como el cambio de uso de suelo para la construcción de infraestructura turística, así como los originados por dicha actividad.
- Constituir un proceso en el que profesionales, voluntarios y miembros de la comunidad aprendan unos de otros al instrumentar y desarrollar las actividades del programa.
- Conformar un esquema de participación multisectorial en los proyectos de educación ambiental, con la finalidad de fomentar la participación de todos los sectores sociales que tengan injerencia en el ANP.
- Utilizar los medios de comunicación locales y externos (radio, prensa y T. V.) para la difusión de materiales utilizados en la formación de la cultura ambiental del APFF Jaguar.

6.5.1. Componente de participación

La participación de las personas usuarias o que visitan el APFF Jaguar es de importancia para garantizar la sostenibilidad de los proyectos y programas de conservación, restauración y aprovechamiento adecuado de los recursos naturales, que se implementen en el área. El involucramiento y la participación activa de las personas en las actividades ligadas a la conservación y al manejo de los recursos, permite la identificación colectiva de las problemáticas o necesidades y la búsqueda de alternativas de soluciones que, beneficien a los ecosistemas y a las poblaciones humanas.

Objetivos específicos

- Promover la participación de todos los sectores de la sociedad como eje estratégico de conservación.
- Generar y promover canales de participación social, en las actividades de planeación y en el desarrollo de programas de conservación.
- Lograr que a través de la participación se cumplan cabalmente las disposiciones de los distintos instrumentos jurídicos aplicables en materia ambiental, así como del propio Programa de Manejo.
- Involucrar la participación de representantes de la comunidad de Tulum, así como de los usuarios del APFF Jaguar en el apoyo técnico para la toma de decisiones de la autoridad y el acatamiento de las reglas administrativas.

Meta y resultados esperados

- Promover la participación comunitaria permanente en acciones de educación
- Contar a corto plazo con una estrategia de participación dirigida al público en general, en materia ambiental, monitoreo biológico y vigilancia participativa, proyectos de desarrollo



sustentable y actividades que contribuyan a la conservación de los recursos naturales., encaminada al cumplimiento de los objetivos del APFF Jaguar.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar y realizar programas de participación social</i>	
Desarrollar una estrategia de participación comunitaria efectiva para promover la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad del APFF Jaguar	C
Apoyar a los grupos organizados que participen en las acciones de conservación, restauración y manejo sostenible de los recursos naturales	P
<i>Establecer el consejo asesor</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, aprovechamiento o conservación de los recursos naturales del ANP, al establecimiento del Consejo Asesor (CA).	C
Promover el establecimiento de la normatividad del CA	C
Promover el establecimiento y coadyuvar en el funcionamiento del CA	C
Llevar reuniones periódicas con el CA, a fin de informar y retroalimentar la planeación, los avances, logros, metas, proyectos, y demás asuntos relacionados con el APFF Jaguar que deban ser consensuados y/o valorados por el CA	P

*La actividad se presenta en letra cursiva.

6.5.2. Componente de educación para la conservación

Este componente está orientado en la implementación de actividades y acciones de educación ambiental, la cual es una herramienta educativa que permite la conservación de la biodiversidad y los ecosistemas del APFF Jaguar, a través del involucramiento y fomentando la participación de diferentes actores (comunidades, instituciones educativas, OSC, gobierno). Estas actividades consideraran la diversidad de formas de vida de las comunidades presentes, se resalta la importancia de los recursos naturales del área y su aprovechamiento, con la finalidad de propiciar cambios de actitudes y de comportamientos.

Objetivo específico

- Formar una red de promotores ambientales para incentivar mejores prácticas en el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en el APFF Jaguar.

Meta y resultados esperados

- Contar con un programa de educación ambiental a mediano plazo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Fomentar y realizar programas de educación para la conservación</i>	
Apoyar a grupos promotores para la formación de redes comunitarias para la conservación	P



Sensibilizar a las escuelas, localidades aledañas al ANP, a los visitantes dentro del APFF Jaguar, y su zona de influencia, mediante la elaboración de material básico de difusión del APFF Jaguar	M
Fortalecer y vincular grupos y redes de educadores ambientales en temas relacionados con los ecosistemas y especies estratégicas dentro del ANP	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5.3. Componente de capacitación para el desarrollo sostenible

El involucramiento a través de procesos participativos de la población en la protección, uso y aprovechamiento de los recursos naturales del APFF Jaguar, es un elemento clave para la conservación de los ecosistemas y para la transición hacia modelos de producción y manejo sostenible. Para ello, es necesario generar estrategias para la implementación de buenas prácticas de producción, que rescaten los conocimientos tradicionales y que estén enfocadas a las necesidades y objetivos del área.

Objetivos específicos

- Proveer de conocimientos básicos a la población local, personas productoras y prestadores de servicios turísticos, sobre conceptos e instrumentos de fácil comprensión sobre el uso y aprovechamiento de los recursos naturales.
- Reconocer, fortalecer y aprovechar los conocimientos tradicionales de la población local sobre la biodiversidad.

Meta y resultado esperado

- Aumentar en el corto plazo el conocimiento de las personas que trabajan o visitan el APFF Jaguar, en conceptos e instrumentos sobre el uso y aprovechamiento sostenible de los recursos naturales

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Impartir capacitaciones sobre la importancia, el manejo adecuado de los recursos naturales y alternativas para el manejo sostenible de los recursos naturales</i>	
Realizar talleres de capacitación dirigidas a productores sobre alternativas de producción sostenible	C
Realizar talleres de capacitación con empresarios y prestadores de servicios turísticos para el fomento de acciones de restauración de los ecosistemas que compensen los impactos generados por el desarrollo de la infraestructura turística	M

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.5.4. Componente de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Es necesario que los programas de difusión y divulgación del APFF Jaguar estén enfocados en las amenazas principales, las actividades productivas permitidas, la flora y fauna, y la legislación ambiental por medio de folletos, cápsulas de radio, pósters y publicaciones en redes sociales para que las personas, habitantes y visitantes, obtengan información básica sobre los procesos e



interrelaciones que ocurren en los ecosistemas, de manera que se logre fomentar una visión integradora del APFF Jaguar y la atención a la problemática existente.

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, atendiendo los diferentes niveles productivos y socioculturales del APFF Jaguar.

Meta y resultado esperado

- Contar de manera permanente con un programa de comunicación, difusión e interpretación ambiental

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Implementación del programa de comunicación y difusión</i>	
Mantener la difusión y divulgación en diferentes medios de comunicación de la información sobre el APFF Jaguar.	P
Elaborar materiales de difusión comprensibles que contengan información básica, reglas de uso y aprovechamiento del APFF Jaguar	M
Diseñar e instalar señaléticas en los sitios más concurridos del ANP y su zona de influencia, sobre las actividades permitidas y prohibidas dentro de la zonificación del APFF Jaguar.	C

*La actividad se presenta en letra cursiva.

6.6. SUBPROGRAMA DE GESTIÓN

La atención a la problemática ambiental, la conservación del ANP y la inducción de nuevos procesos de desarrollo comunitario con una dimensión de sustentabilidad, demandan importantes esfuerzos para coordinar las decisiones de manejo con objetivos públicos.

La gestión es un proceso que involucra un conjunto de actividades jurídicas, administrativas, políticas y de promoción, encaminado a la coordinación institucional y a la concertación social, que permite el fomento y ejecución de los subprogramas y programas contenidos en el Programa de Manejo. Por lo tanto, el manejo eficiente y eficaz del APFF Jaguar, dependerá de la implementación de mecanismos adecuados de gestión que conlleven acciones coordinadas entre instituciones gubernamentales, comunidades, las organizaciones sociales e interesados en la conservación y aprovechamiento sustentable del ANP.

Objetivo general

Establecer las formas en que se organizará la administración del APFF Jaguar, así como los mecanismos de participación de los tres órdenes de gobierno, de los individuos y comunidades, y



de todas aquellas personas, instituciones, grupos y organizaciones sociales interesadas en su conservación, restauración y aprovechamiento sustentable.

Estrategia

- Promover y fortalecer una amplia participación institucional y social

6.6.1. Componente administración y operación

La administración y operación del Área Natural Protegida, son esenciales para la ejecución del presente Programa de Manejo. Este componente establece los lineamientos generales para lograr la administración de los recursos financieros y humanos del APFF Jaguar, así como la operación eficiente de la misma.

Objetivo específico

- Fortalecer la administración de los recursos financieros, materiales y humanos para garantizar el cumplimiento de los objetivos y la operación de los diversos componentes del APFF Jaguar.

Metas y resultados esperados

- Elaborar e implementar el Programa Operativo Anual (POA).
- Contar con una estructura operativa del ANP para su administración y manejo.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Mejorar permanentemente la administración y operación del ANP</i>	
Gestionar la adquisición de materiales, equipo e infraestructura necesarios para la administración y operación del ANP	C
Atender las necesidades de mantenimiento y operación del APFF Jaguar	P
<i>Programa Operativo anual</i>	
Elaborar y ejecutar el Programa Operativo Anual	P

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.2. Componente de infraestructura, señalización y obra pública

Para llevar a cabo la operación y manejo del APFF Jaguar se requiere infraestructura suficiente y operativa. Contar con instalaciones como una estación de campo y de resguardo de equipo y vehículos permitirá una operación eficiente del ANP.

Asimismo, es necesario contar con un sistema de señalización informativa en puntos estratégicos y especificar en éste las actividades permitidas o no permitidas, de acuerdo con la subzonificación,



brindando información general del ANP, lo que permitirá disminuir los impactos sobre el entorno natural y cultural.

Objetivos específicos

- Establecer un sistema de señalización de carácter informativo, preventivo y restrictivo en los principales sitios de uso turístico, accesos y caminos.
- Fomentar que la instalación de infraestructura y obra pública se realice acorde a los objetivos de conservación del APFF Jaguar.

Meta y resultado esperado

- Contar a mediano plazo, con infraestructura que contribuya a la implementación de las acciones de conservación del ANP.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Señalización</i>	
Identificar las necesidades de instalación y mantenimiento de señalización	C
Diseñar, elaborar y colocar un sistema de señalización en el APFF Jaguar	C
<i>Infraestructura</i>	
Detectar las necesidades de infraestructura y equipo	C

*Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.3. Componente de procuración de recursos e incentivos

Para las actividades de administración y operación del área se asignan recursos con el fin de permitir la operatividad y cumplimiento del Programa de Manejo; sin embargo, actualmente los recursos destinados para el manejo de las Áreas Naturales Protegidas no son suficientes, por lo que es necesario contar con apoyo de mecanismos alternos.

Asimismo, son necesarios nuevos esquemas de financiamiento para las áreas naturales protegidas, como la instrumentación del cobro de derechos por el uso, goce o aprovechamiento de los elementos de dominio público con que cuenta el APFF Jaguar.

Objetivo específico

- Obtener recursos para la instrumentación de las actividades operativas y administrativas del ANP, mediante el desarrollo de una estrategia de obtención de fondos financieros y la búsqueda de fuentes alternativas de financiamiento.

Metas y resultados esperados

- Contar a corto plazo, con un instrumento de gestión financiera para el fortalecimiento de las acciones en el ANP.



Actividades* y acciones	Plazo
<i>Desarrollar mecanismos de financiamiento</i>	
Desarrollar una estrategia para la obtención de fondos que incluya una cartera de inversión, financiadores potenciales y posibles actores nacionales e internacionales que apoyen en la conservación del ANP	C
Consolidar el cobro de derechos en el ANP	M
Gestionar la designación de fondos federales para la atención de líneas de acción prioritarias para el APFF Jaguar	P

* Las actividades se presentan en letra cursiva.

6.6.4. Componente de recursos humanos y profesionalización

El capital humano con el que se cuenta es factor fundamental para el logro de los objetivos de conservación, considerando que los procesos naturales, sociales y económicos que existen en el ANP y su zona de influencia son dinámicos. Se requiere que el personal cuente con un perfil adecuado para el desarrollo de sus actividades, así como un programa de capacitación continua y actualización, que le permita la profesionalización en los campos prioritarios para el cumplimiento de los propósitos del ANP.

Objetivos específicos

- Contar con personal suficiente y capacitado para cumplir con los objetivos de conservación del APFF Jaguar
- Identificar las necesidades específicas de capacitación que requiere el personal para el mejor desempeño de sus funciones

Metas y resultados esperados

- Elaborar un programa de capacitación continua de recursos humanos para el óptimo desarrollo de las actividades que se requieren en el ANP.
- Contar a mediano plazo con suficiente personal profesional y capacitado para hacer más eficiente el desempeño y manejo del APFF Jaguar.

Actividades* y acciones	Plazo
<i>Capacitación del personal</i>	
Identificar las necesidades de capacitación del personal	C
Favorecer la capacitación en habilidades técnicas y administrativas a través de cursos, talleres, diplomados, entre otros	P
Aplicar los sistemas de evaluación de desempeño institucional en el personal del APFF Jaguar	P

*La actividad se presenta en letra cursiva.



7. ZONIFICACIÓN Y SUBZONIFICACIÓN

De conformidad con lo establecido en la fracción XXXIX, del Artículo 3 de la LGEEPA, la zonificación es el instrumento técnico de planeación que puede ser utilizado en el establecimiento de las áreas naturales protegidas, 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, existirá una subzonificación, la cual consiste en el instrumento técnico y dinámico de planeación, que se establecerá en el Programa de Manejo respectivo, y que es utilizado en el manejo de las Áreas Naturales Protegidas, con el fin de ordenar detalladamente las zonas núcleo y de amortiguamiento, previamente establecidas mediante la declaratoria correspondiente.

De acuerdo con el Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto del 2022, se establecen las siguientes zonas (Tabla 9).

Tabla 9. Zonificación del APFF Jaguar.

ZONA	NOMBRE	SUPERFICIE (HA)
Núcleo	Polígono 1	1,967-04-04.13
Amortiguamiento	Polígono 2	282-67-00.17
TOTAL		2,249-71-04.30

CRITERIOS DE SUBZONIFICACIÓN

El artículo 47 BIS de la LGEEPA señala que para el cumplimiento de las disposiciones de la Ley con relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, por lo que, realizando la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las zonas y subzonas, de acuerdo con su categoría de manejo.

El Decreto por el que se declara Área Natural Protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto del 2022, establece que el área tiene una Zona núcleo y una Zona de Amortiguamiento. La subzonificación del APFF Jaguar es establecida mediante el presente programa de manejo, y se fundamenta en lo previsto en los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la LGEEPA, la cual se determinó con base en lo siguiente:

La subzonificación se generó a partir de la evaluación del uso del territorio con tres subprocesos clave:



1. Evaluación de la aptitud del territorio.
2. Estado de conservación de los ecosistemas, tipos de vegetación y especies en riesgo y prioritarias, y
3. Evaluación de los usos actuales y potenciales del suelo.

Por lo anterior, se definieron los criterios para la delimitación de cuatro subzonas, que comprenden cinco polígonos, en el APFF Jaguar, descritas en la tabla 10.

Tabla 10. Aspectos considerados para la delimitación de las subzonas del APFF Jaguar.

Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
Uso Restringido Jaguar	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie con ecosistemas en buen estado de conservación y poca erosión del suelo. • Presencia de humedales. • Confluyen Regiones Hidrológicas con buena conductividad hídrica, lo que la hace relevante como áreas de captación de agua y recarga de mantos acuíferos. • Presencia de mayor cobertura de masa forestal de selva alta o mediana subperennifolia y selva baja subcaducifolia. • Alberga una gran diversidad de especies de flora y fauna nativas, endémicas y emblemáticas como el jaguar (<i>Panthera onca</i>). • Presencia de especies que se encuentran en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el guajolote ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>) y el loro yucateco (<i>Amazona xantholora</i>).
Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3 y 4 Chechém	<ul style="list-style-type: none"> • Abarca la mayor superficie del polígono 2 del Área Natural Protegida y corresponde a las superficies con vegetación en buen estado de conservación. • Presencia de especies de flora y fauna en categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Provisión de servicios ambientales. • Gran importancia hidrológica, ya que comprende aguadas y bajos que forman parte de la gran red hidrológica subterránea <i>San Actun</i>, que interconecta a su vez con otros cenotes aledaños al APFF Jaguar.
Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia de áreas de selva baja subcaducifolia en buen estado de conservación. • Alberga especies de flora y fauna catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Se considera un área de recarga de mantos acuíferos. • Superficie donde se tiene la posibilidad de realizar actividades turísticas de bajo impacto ambiental.
Uso Público con Infraestructura y Senderos	<ul style="list-style-type: none"> • Superficie con infraestructura como es la pista aeronaval, edificios del Sector Naval, caminos internos y el camino de acceso al polígono. • Puente de conexión entre el Parque Nacional Tulum y el APFF Jaguar. • Cuenta con infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental.



Subzona	Aspectos considerados para su delimitación
	<ul style="list-style-type: none"> • Registros de grupos de guajolote ocelado (<i>Meleagris ocellata</i>), especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. • Senderos interpretativos de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental. • Caminos de acceso que conectan con infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental.

SUBZONAS Y POLÍTICAS DE MANEJO

Por lo anterior, se realizó un análisis biológico y físico del área natural protegida y las subzonas para el APFF Jaguar, consistentes en las que se describen a continuación:

Para la Zona Núcleo (polígono 1 del APFF Jaguar): Con una superficie de 1,967.040413 hectáreas.

- I. **Subzona de Uso Restringido Jaguar:** cuenta con una superficie de 1,967.040413 hectáreas.

Para la Zona de Amortiguamiento (polígono 2 del APFF Jaguar): Con una superficie de 282.670017 hectáreas.

- I. **Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém:** con una superficie total de 216.345881 hectáreas.
- II. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2:** cuenta con una superficie total de 18.481967 hectáreas.
- III. **Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos:** son 47.842169 hectáreas.

DESCRIPCIÓN DE LAS SUBZONAS

ZONA NÚCLEO

Subzona de Uso Restringido Jaguar

Esta subzona abarca una superficie de 1,967.040413 hectáreas, integrada por un solo polígono, ubicado al Norte del APFF Jaguar, el cual comprende por completo el polígono 1 del ANP.

En esta subzona de manera general predominan la selva alta o mediana subperennifolia, seguido de la selva alta o mediana perennifolia y selva baja subcaducifolia. Además, se pueden encontrar elementos de selva mediana subperennifolia, tasistal, sibal y vegetación secundaria de selva alta o mediana subperennifolia. Asimismo, en menor medida se encuentran comunidades de manglar en las superficies inundables. Algunas de las principales áreas inundables se localizan en el centro-este y Sureste, mismas que sostienen poblaciones de peces como el cíclido jaguar del Sureste (*Mayaheros urophthalmus*) o el topote de manglar (*Poecilia orri*).

Asimismo, se distribuyen especies de plantas vasculares como chacá (*Bursera simaruba*), el uvero (*Coccoloba acapulcensis*) o el cruceto (*Hamelia patens*). Destaca la presencia de la palma chit



(*Thrinax radiata*), especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y la compuesta *Eremosis oolepis*, que es endémica de la Península de Yucatán.

En cuanto a la fauna, algunas especies relevantes dado su endemismo o categoría de riesgo, son la tarántula de trasero oxidado de Yucatán (*Tliltocatl epicureanus*), endémica de la Península de Yucatán, de nauyaca terciopelo real (*Bothrops asper*) y el anolis liso del Sureste (*Anolis rodriguezii*). Destaca la presencia del lemacto coronado (*Laemantctus serratus*), la iguana verde (*Iguana rhinolopha*) y el trepatroncos barrado (*Dendrocolaptes sanctithomae*) que están Sujetas a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*) o el tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*), ambas especies Amenazadas, además de especies En peligro de extinción como el mosquero real (*Onychorhynchus coronatus*) o el jaguar (*Panthera onca*).

En la parte Suroeste se presenta una porción de vegetación secundaria de selva alta o media subperennifolia, con infraestructura de tipo palapas rústicas hechas con palmeras y madera, y otra pequeña superficie en la que se encuentra infraestructura rústica destinada para vigilancia del sitio, así como brechas y caminos de tipo terracería para el acceso a este sitio. En esta subzona se localizan algunos ejemplares de chicozapote (*Manilkara zapota*) que fueron utilizados en su momento para la extracción de látex.

Considerando lo anterior, esta subzona brinda múltiples servicios ambientales como disponibilidad de agua, retención de suelos, regulación de temperatura, hábitat de especies de flora y fauna entre otros, que son necesarios para la continuidad ecosistémica del Área Natural Protegida.

Ahora bien, a fin de preservar los ecosistemas presentes en esta subzona y evitar su degradación, es necesario prohibir actividades como la acuacultura, agricultura, ganadería, tirar residuos sólidos, construcción de infraestructura, salvo para la operación del Área Natural Protegida, la apertura y ampliación de brechas, caminos y senderos, así como la explotación de cuerpos de agua y/o rellenar, trasplantar, o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico, debido a que tales actividades conllevan al cambio de uso de suelo, la remoción de la vegetación original y la fragmentación del ecosistema, lo que se ve reflejado en la disminución de los servicios ambientales que provee el ANP.

Asimismo, para evitar la erosión y degradación del suelo, quedan prohibidas las actividades como el campismo turístico, el uso de vehículos motorizados, salvo para la operación del Área Natural Protegida e investigación científica, ya que esto ocasiona la compactación del suelo, fragmentación del ecosistema y a su vez pérdida de la cobertura vegetal.

Otra medida para conservar a las especies de flora y fauna presentes en la subzona es prohibir su extracción, las actividades cinegéticas, el acoso o cualquier tipo de daño a las especies de vida silvestre, y desarrollar actividades que afecten o destruyan sus sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción, pues de ello depende en gran medida su sobrevivencia o permanencia en la subzona, también se prohíbe el uso de lámparas o altavoces para su aprovechamiento u observación, ya que implica la alteración de su comportamiento natural, poniéndolas en una condición vulnerable, como el ataque de depredadores.



Dentro de la subzona y cerca de esta, se han ubicado sitios con vestigios arqueológicos, asimismo, se cuenta con registros fósiles cercanos al ANP, por lo tanto, queda prohibida la extracción, destrucción, perturbación o afectación de estos, al tornarse de gran importancia para la historia de la región y a fin de conservar el patrimonio de las culturas prehispánicas.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción I, inciso b) de la LGEEPA que dispone que las subzonas de 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 podrán realizar excepcionalmente actividades que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control. En las subzonas de uso restringido sólo se permitirán 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 operación del ANP, en correlación con lo previsto por los artículos Segundo, Tercero, Cuarto, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, se determinan como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Restringido Jaguar las siguientes:

Subzona de Uso Restringido Jaguar	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, exclusivamente para investigación y colecta científicas, monitoreo ambiental, educación ambiental	1. Abrir bancos de material, extraer material pétreo o materiales para construcción
2. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	2. Acosar, molestar, dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestre de flora y fauna
3. Colecta científica de recursos biológicos forestales	3. Actividades comerciales
4. Construcción de infraestructura exclusivamente para la operación del Área Natural Protegida	4. Acuicultura
5. Educación ambiental, que no implique ninguna actividad extractiva	5. Agricultura
6. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales	6. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
7. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por	7. Apertura y ampliación de senderos, brechas y caminos
	8. Aprovechamiento forestal
	9. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre, salvo para investigación y colecta científicas, monitoreo ambiental, educación ambiental



Subzona de Uso Restringido Jaguar	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<p>cualquier medio, con fines científicos y culturales</p> <p>8. Investigación científica y monitoreo del ambiente</p> <p>9. Mantenimiento de brechas y senderos existentes, que no implique su ampliación</p> <p>10. Mantenimiento de la infraestructura fija y equipos de comunicación existentes</p> <p>11. Preservación, conservación y restauración de ecosistemas y reintroducción o repoblación de especies.</p> <p>12. Saneamiento forestal</p> <p>13. Señalización con fines de operación del Área Natural Protegida</p>	<p>10. Cambiar el uso de suelo</p> <p>11. Campismo</p> <p>12. Construcción de infraestructura, salvo para la operación del Área Natural Protegida, que no implique la remoción de las poblaciones naturales ni la fragmentación de los ecosistemas y microambientes</p> <p>13. Destruir, extraer, perturbar o afectar vestigios, monumentos históricos o arqueológicos</p> <p>14. Explotación de cuerpos de agua</p> <p>15. Ganadería</p> <p>16. Hacer uso del fuego o fogatas</p> <p>17. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hídricos</p> <p>18. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para las especies nativas, así como organismos genéticamente modificados</p> <p>19. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos y arqueológicos</p> <p>20. Pesca</p> <p>21. Realizar actividades cinegéticas, acuacultura o explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres y extracción de tierra de monte o cubierta vegetal, salvo para colecta científica</p> <p>22. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere la Ley de Minería</p> <p>23. Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales permanentes e intermitentes de los cuerpos de agua</p> <p>24. Tirar o abandonar residuos sólidos o líquidos fuera de los sitios autorizados para tal efecto</p> <p>25. Turismo</p> <p>26. Usar lámparas o cualquier otro tipo de fuente de luz directa, altavoces, radios o</p>



Subzona de Uso Restringido Jaguar	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	<p>cualquier aparato de sonido, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres</p> <p>27. Usar explosivos</p> <p>28. Utilizar vehículos todo terreno salvo para la operación del ANP</p> <p>29. Verter o descargar contaminantes, como el glifosato, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar actividades contaminantes</p>

ZONA DE AMORTIGUAMIENTO

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém

Esta subzona comprende una superficie de 216.345881 hectáreas, integrada por cinco polígonos, que abarcan la mayor parte del polígono 2 del APFF Jaguar. El primero comprende la porción Norte y Este, y el segundo polígono se localiza en la porción Oeste.

La vegetación predominante en la subzona es la selva alta o mediana subperennifolia, seguido de selva baja subcaducifolia. Cabe mencionar que existe una superficie de suelo desnudo en recuperación.

Además, la subzona pertenece a la región hidrológica prioritaria (RHP) 107 denominada Cenotes Tulum-Cobá, la cual está entre las regiones clasificadas con alta biodiversidad, por la alta presencia de especies en riesgo, como especies vegetales como el tok'aban (*Koanophyllon albicaule*), siricote (*Cordia dodecandra*), garrapata de playa (*Guilandina bonduc*); la dicotiledónea *Stenandrium nanum*, que es endémica y la palma chit (*Thrinax radiata*), especie Amenazada de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010. Algunos invertebrados de gran importancia para diversos procesos ecológicos del ANP son las hormigas, mariposas y abejas, representadas con especies como las hormigas chicatanas (*Atta mexicana*), la mariposa de banda anaranjada (*Dryadula phaetusa*) y las abejas nativas llamadas culo de vaca (*Trigona fulviventris*). Algunas otras especies presentes son el sapo costero (*Incilius valliceps*), la chara yucateca (*Cyanocorax yucatanicus*), la eufonia garganta amarilla (*Euphonia hirundinacea*), la calandria caperuza negra (*Icterus prothemelas*) y la calandria dorso negro menor (*Icterus cucullatus*).

Además, se ha registrado al bolsero yucateco (*Icterus auratus*), el cual es endémico, la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*), especie Amenazada y que, junto con la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), son especies prioritarias para la conservación en México.

Los polígonos que conforman esta subzona son:

Polígono 1 Bajos y Aguadas 1, con una superficie de 159.958354 hectáreas.

Polígono 2 Bajos y Aguadas 2, con una superficie de 13.979063 hectáreas.



Polígono 3 Bajos y Aguadas 3, con una superficie de 1.780298 hectáreas.

Polígono 4 Bajos y Aguadas 4, con una superficie de 0.319508 hectáreas.

Polígono 5 Chechém, con una superficie de 40.308658 hectáreas.

Los Polígonos 1, 2, 3 y 4 Bajos y Aguadas con una superficie total de 176.037223 hectáreas, representan el mayor tamaño dentro del polígono Sur del área natural protegida. Su superficie incluye bajos y aguadas que permiten la filtración y captación de agua para la recarga de cuerpos de agua superficiales y subterráneos como los ramales del sistema *Sac Actun*, los cuales se encuentran colindado al Norte con la pista aeronaval y al Sur con el puente de conexión con el Parque Nacional Tulum.

El Polígono 5 Chechém, con una superficie de 40.308658 hectáreas, se ubica al Oeste, del polígono 2 del ANP y colinda al Norte y al Este con infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental. En esta subzona se distribuyen especies prioritarias para la conservación, las cuales se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el mono araña (*Ateles geoffroyi*) y el zopilote rey (*Sarcoramphus papa*). Además, en este polígono se tienen registros de chechém (*Metopium brownei*).

Derivado de lo descrito anteriormente, para conservar a las especies de flora y fauna presentes en la subzona, se prohíbe su extracción y aprovechamiento, el acoso o cualquier tipo de daño a las especies de vida silvestre, y desarrollar actividades que afecten o destruyan sus sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción, pues de ello depende en gran medida su sobrevivencia o permanencia en la subzona, también se prohíbe el uso de lámparas o altavoces para su aprovechamiento u observación, ya que implica la alteración de su comportamiento natural, poniéndolas en una condición vulnerable, como el ataque de depredadores.

Otra medida para preservar a las especies nativas consiste en no permitir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, y aquellas que pudieran tornarse ferales, pues son una amenaza para las especies que se distribuyen naturalmente en el sitio, debido a que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, y sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contras las especies nativas, compitiendo por los recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original. Por lo tanto, ante la presencia de especies exóticas se establecerán programas para su control y erradicación.

Ahora bien, a fin de preservar los ecosistemas presentes en esta subzona y evitar su degradación, es necesario prohibir actividades como la acuacultura, agricultura, ganadería, tirar residuos sólidos, construcción de infraestructura, la apertura y ampliación de brechas, caminos y senderos, así como la explotación de cuerpos de agua y/o rellenar, trasplantar, o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico, debido a que tales actividades conllevan al cambio de uso de suelo, la remoción de la vegetación original y la fragmentación del ecosistema, lo que se ve reflejado en la disminución de los servicios ambientales que provee el ANP.

Asimismo, para preservar el estado de conservación y evitar el impacto severo de los ecosistemas del ANP, de los cuales depende el desarrollo de la cobertura vegetal, es necesario prohibir el encender fogatas, ya que representan un riesgo potencial de incendios forestales. Con el objeto



de resguardar la continuidad de la diversidad biológica y de los procesos geohidrológicos, evitando la contaminación antropogénica por filtración de contaminantes a los acuíferos y ríos subterráneos presentes y aledaños al ANP, es necesario prohibir el arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuos sólidos o líquidos; o cualquier otro tipo de contaminante al suelo o en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero.

Por otra parte, referente a los cuerpos de agua presentes en esta subzona, se proveen una gran variedad de servicios ecosistémicos como la captación de agua, recarga de los mantos freáticos, y regulación de la temperatura, se prohíben actividades que puedan modificar las condiciones naturales de los cuerpos de agua existentes, o que interrumpa el flujo hídrico o la infiltración del agua y que genere la desecación de éstos.

Del mismo modo, se considera necesario prohibir cualquier actividad que conlleve a impactos irreversibles como las obras o actividades de exploración o explotación minera, modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, o materiales peligrosos, ya que ponen en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, así como de las poblaciones de especies silvestres y eventualmente a la población humana en general.

Igualmente, para evitar la erosión y degradación del suelo, quedan prohibidas las actividades como el campismo y el turismo, el uso de vehículos motorizados salvo para la operación del ANP, ya que esto ocasiona la compactación del suelo, fragmentación del ecosistema y a su vez pérdida de la cobertura vegetal.

Dentro de la subzona y cerca de esta, se han ubicado sitios con vestigios arqueológicos, asimismo, se cuenta con registros fósiles cercanos al ANP, por lo tanto, queda prohibida la extracción, destrucción, perturbación o afectación de estos, al tornarse de gran importancia para la historia de la región a fin de conservar el patrimonio de las culturas prehispánicas.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso a) de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de preservación son aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación; y en donde sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación ambiental que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen, en correlación con lo previsto por los artículos Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la zona conocida como Jaguar, en el municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, se determinan como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém las siguientes:

**Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém**

Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre, exclusivamente para investigación y colecta científica, monitoreo ambiental y educación ambiental 2. Colecta científica de recursos forestales 3. Colecta científica de vida silvestre 4. Educación ambiental 5. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales 6. Exploración, restauración y conservación de sitios arqueológicos 7. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonido con fines comerciales, científicos, culturales o educativos 8. Investigación científica y monitoreo del ambiente 9. Restauración de ecosistemas y reintroducción o repoblación de especies 10. Señalización para la operación del Área Natural Protegida 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestre 2. Actividades comerciales 3. Acuacultura 4. Agricultura 5. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 6. Apertura y ampliación de brechas, senderos y caminos 7. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre y sus productos, salvo para investigación científica 8. Aprovechamiento forestal, salvo para la colecta científica 9. Cambio de uso de suelo 10. Campismo 11. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, así como de materiales y sustancias peligrosas 12. Establecer áreas habitadas o urbanizadas que, a partir de un núcleo central presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable 13. Explotación de cuerpos de agua 14. Extracción, destrucción perturbación o afectación de vestigios arqueológicos y paleontológicos 15. Hacer uso del fuego o fogatas 16. Instalación de infraestructura y construcción de obras, salvo la necesaria para la operación del Área Natural Protegida 17. Ganadería



Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	<p>18. Introducir ejemplares o poblaciones de especies exóticas o que se tornen perjudiciales para las especies nativas</p> <p>19. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas, vasos existentes o cualquier cuerpo de agua</p> <p>20. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos y arqueológicos</p> <p>21. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo</p> <p>22. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere la Ley de Minería</p> <p>23. Remover, desecar, rellenar, trasplantar, modificar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del ecosistema, de su productividad natural, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, o bien de las interacciones, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo aquellas obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar el área</p> <p>24. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto</p> <p>25. Turismo</p> <p>26. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa, altavoces, radios o cualquier fuente de emisión sonora, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres</p> <p>27. Uso de vehículos motorizados, salvo para para la operación del Área Natural Protegida</p>



Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	28. Verter o descargar contaminantes, como el glifosato, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar actividades contaminantes

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2

Esta subzona abarca una superficie de 18.481967 hectáreas, integrada por dos polígonos. Se encuentra ubicado en la parte centro-sur del polígono 2 del APFF Jaguar. El primero Centro 1, comprende una superficie de 13.005171 hectáreas, y el segundo Centro 2 comprende una superficie de 5.476796 hectáreas y es donde se encuentran los senderos interpretativos de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental.

La comunidad dominante en esta subzona es la selva alta o mediana subperennifolia seguida de selva baja subcaducifolia.

En la subzona hay registros de icaco (*Chrysobalanus icaco*), siricote (*Cordia dodecandra*) y de *Hymenocallis littoralis*. En tanto que, para fauna, se ha registrado pavito migratorio (*Setophaga ruticilla*), que es migratorio de invierno, así como otras aves consideradas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 como el loro yucateco (*Amazona xantholora*), especie Amenazada; el loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y el perico pecho sucio (*Eupsittula nana*) especies Sujetas a protección especial. En cuanto a los reptiles se encuentra la iguana espinosa rayada (*Ctenosaura similis*), que está Amenazada y es especie prioritaria para la conservación en México.

Por lo anterior, con la finalidad de preservar y salvaguardar la permanencia de los objetos de conservación antes mencionados, las actividades turísticas deberán ser de bajo impacto ambiental; además, es necesario prohibir las actividades como la ganadería, agricultura, tirar residuos sólidos, así como la explotación de cuerpos de agua, realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, debido a que tales actividades conllevan al cambio de uso de suelo, la remoción de la vegetación original y la fragmentación del ecosistema, lo que se ve reflejado en la disminución de los servicios ambientales que provee el ANP.

De igual manera, para preservar el estado de conservación y evitar el impacto severo de los ecosistemas, no se podrá encender fogatas, ya que representan un riesgo potencial de incendios forestales. Con el objeto de resguardar la continuidad de la diversidad biológica y de los procesos geohidrológicos, evitando la contaminación antropogénica por filtración de contaminantes a los acuíferos y ríos subterráneos presentes y aledaños al ANP, tampoco se podrá arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuos sólidos o líquidos, o cualquier otro tipo de contaminante.

Del mismo modo, para conservar a las especies de flora y fauna presentes en la subzona, se prohíben su extracción y aprovechamiento, el acoso o cualquier tipo de daño a las especies de



vida silvestre, y desarrollar actividades que afecten o destruyan sus sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción, pues de ello depende en gran medida su sobrevivencia o permanencia en la subzona, también se prohíbe el uso de lámparas o altavoces para su aprovechamiento u observación, ya que implica la alteración de su comportamiento natural, poniéndolas en una condición vulnerable, como el ataque de depredadores.

Otra medida para preservar a las especies nativas consiste en no permitir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, y aquellas que pudieran tornarse ferales, como las mascotas, pues son una amenaza para las especies que se distribuyen naturalmente en el sitio, debido a que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el ANP, y sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contras las especies nativas, compitiendo por los recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original. Por lo tanto, ante la presencia de especies exóticas se establecerán programas para su control y erradicación.

En este sentido, se considera necesario prohibir cualquier actividad que conlleve a impactos irreversibles como las obras o actividades de exploración o explotación minera, modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, o materiales peligrosos, ya que ponen en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, así como a las poblaciones de especies silvestres y eventualmente a la población humana en general.

Aunado a lo anterior, y considerando las actividades que se llevan a cabo dentro de la subzona, a fin de evitar la erosión y degradación del suelo, afectaciones a los cuerpos de agua, así como la fragmentación del ecosistema, no se permiten aquellas actividades como el campismo, pernocta fuera de los sitios destinados para tal fin por la dirección del ANP, explotación de cuerpos de agua ni el uso de vehículos motorizados, salvo para la operación del ANP, ya que esto ocasiona la compactación del suelo, pérdida de la cobertura vegetal y a su vez el deterioro y contaminación de los cuerpos de agua.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso c) de la LGEEPA, que dispone que las subzonas de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales son aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable, y en donde se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen, y se sustenten en los planes correspondientes, en correlación con lo previsto por los artículos Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter



de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, se determinan como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2 las siguientes:

Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
<ol style="list-style-type: none"> 1. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre 2. Colecta científica de recursos forestales 3. Colecta científica de vida silvestre 4. Educación ambiental 5. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales 6. Exploración, restauración y conservación de sitios arqueológicos garantizando la integridad de los ecosistemas 7. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonidos con fines comerciales, científicos, culturales o educativos 8. Investigación científica y monitoreo del ambiente 9. Restauración de ecosistemas y reintroducción o repoblación de especies 10. Señalización con fines de operación del Área Natural Protegida 11. Turismo de bajo impacto ambiental incluyendo la pernocta en los sitios destinados para tal fin 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestre 2. Actividades comerciales 3. Acuicultura 4. Agricultura 5. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre 6. Apertura y ampliación de brechas, senderos y caminos 7. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre o sus productos, salvo para la colecta científica 8. Aprovechamiento forestal, salvo para la colecta científica 9. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de contaminantes, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo, subsuelo y cualquier clase de cauce, vaso, acuífero y cenote, o desarrollar cualquier tipo de actividad que pueda contaminar 10. Cambio de uso de suelo 11. Campismo 12. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, así como de materiales y sustancias peligrosas 13. Explotación de cuerpos de agua 14. Fragmentación o alteración del paisaje 15. Ganadería 16. Hacer uso del fuego o fogatas 17. Instalación de infraestructura y construcción de obras, salvo la necesaria para la operación del Área Natural Protegida



Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	<p>18. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas</p> <p>19. Introducir mascotas</p> <p>20. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas, vasos existentes o cualquier cuerpo de agua</p> <p>21. Pernoctar fuera de los sitios destinados para tal fin</p> <p>22. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere la Ley de Minería</p> <p>23. Realizar obras y/o actividades que pongan en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas o de las poblaciones de especies silvestres que habiten el área, particularmente aquéllas que se encuentren en alguna categoría de riesgo</p> <p>24. Remover, rellenar, desecar, trasplantar, modificar, podar o realizar cualquier otra actividad que afecte la integralidad del flujo hidrológico del ecosistema, de su productividad natural, de las zonas de anidación, reproducción, refugio, alimentación y alevinaje, o bien de las interacciones, o que provoque cambios en las características y servicios ecológicos, salvo aquellas obras o actividades que tengan por objeto proteger, restaurar, investigar o conservar el área</p> <p>25. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto</p> <p>26. Usar lámparas o cualquier otra fuente de luz directa, altavoces, radios o cualquier fuente de emisión sonora, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres</p>



Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	27. Uso de vehículos motorizados, salvo para la administración y manejo del Área Natural Protegida

Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos

Esta subzona abarca una superficie de 47.842169 hectáreas, integrada por un solo polígono, ubicado desde la parte Noroeste hacia la parte Suroeste del polígono 2 del APFF Jaguar. Cuenta con infraestructura de apoyo al turismo de bajo impacto ambiental, camino de acceso y tres senderos interpretativos, ubicados hacia el Oriente, Poniente y Sur de esta subzona, así como el puente de conexión entre el Parque Nacional Tulum.

En la subzona, se presenta de manera dominante la vegetación secundaria de selva alta o mediana subperennifolia y remanentes de selva baja subcaducifolia. Asimismo, se puede encontrar superficies de suelo desnudo en recuperación y áreas sin vegetación. En esta subzona existen registros de grupos de guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), especie Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En esta subzona se ubican cuevas secas e inundadas, particularmente en la porción oeste del polígono. Considerando lo anterior y con la finalidad de preservar y resguardar el flujo hídrico y la recarga de los ríos subterráneos, el desarrollo de infraestructura deberá desarrollarse únicamente en el área destinada para tal fin y en congruencia con las políticas ambientales que permitan la permanencia de las especies y mantener el equilibrio de los ecosistemas.

Asimismo, para preservar el estado de conservación y evitar el impacto severo de los ecosistemas, no se podrá encender fogatas, ya que representan un riesgo potencial de incendios. Con el objeto de resguardar la continuidad de la diversidad biológica y de los procesos geohidrológicos, evitando la contaminación antropogénica por filtración de contaminantes a los acuíferos y ríos subterráneos presentes y aledaños al ANP, tampoco se podrá arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desecho orgánico, residuos sólidos o líquidos; o cualquier otro tipo de contaminante.

Del mismo modo, para conservar a las especies de flora y fauna presentes en la subzona, se prohíben su extracción y aprovechamiento, el acoso o cualquier tipo de daño a las especies de vida silvestre, y desarrollar actividades que afecten o destruyan sus sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción, pues de ello depende en gran medida su sobrevivencia o permanencia en la subzona, también se prohíbe el uso de lámparas o altavoces para su aprovechamiento u observación, ya que implica la alteración del comportamiento natural, poniéndolas en una condición vulnerable, como el ataque de depredadores.

Otra medida para preservar a las especies nativas consiste en no permitir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras, y aquellas que pudieran tornarse ferales, como las mascotas, pues son una amenaza para las especies que se distribuyen naturalmente en el sitio, debido a que en ocasiones no tienen depredadores naturales en el Área Natural Protegida, y sus estrategias reproductivas y de adaptación pueden representar una ventaja contras las especies



nativas, compitiendo por los recursos vitales como espacio y alimento, representando en ocasiones el desplazamiento de su hábitat original. Por lo tanto, ante la presencia de especies exóticas se establecerán programas para su control y erradicación.

Del mismo modo, se considera necesario prohibir cualquier actividad que conlleve a impactos irreversibles como las obras o actividades de exploración o explotación minera, modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas y vasos existentes, la construcción de sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, o materiales peligrosos, ya que ponen en riesgo la estructura y dinámica natural de los ecosistemas, así como a las poblaciones de especies silvestre y eventualmente a la población humana en general.

Por otra parte, se permite la actividad turística de bajo impacto ambiental dentro de esta subzona a manera que no implique, contaminación de los mantos acuíferos y del suelo, afectación a la flora y fauna silvestres, ni cambios irreversibles en los ecosistemas.

Por las características anteriormente descritas y las razones mencionadas en los párrafos que anteceden, de conformidad con lo establecido por el artículo 47 BIS, fracción II, inciso f) de la LGEEPA, que dispone que las Subzonas de Uso público son aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas. En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, la apertura y mantenimiento de senderos interpretativos, esta última sin que se modifiquen sus dimensiones actuales, así como la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida, en correlación con lo previsto por los artículos Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto, Décimo Séptimo y Décimo Octavo del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, se determinan como actividades permitidas y no permitidas en esta Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos las siguientes:

Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
1. Aprovechamiento no extractivo de vida silvestre	1. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestres
2. Apertura y mantenimiento de senderos interpretativos, esta última sin que se modifiquen sus dimensiones actuales	2. Acuacultura
3. Colecta científica de ejemplares de la vida silvestre	3. Agricultura
4. Colecta científica de recursos biológicos forestales	4. Alterar o destruir los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre
	5. Aprovechamiento extractivo de vida silvestre o sus productos, salvo para la investigación científica



Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
5. Construcción de obra pública y mantenimiento de infraestructura, únicamente para apoyo al turismo de bajo impacto ambiental y a la operación del ANP 6. Educación ambiental 7. Erradicación o control de especies exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales 8. Exploración, mantenimiento y rescate de sitios arqueológicos 9. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o sonidos por cualquier medio con fines comerciales, científicos, culturales o educativos 10. Investigación científica y monitoreo del ambiente 11. Operación de servicios en los sitios destinados para pernocta y alimentación 12. Señalización para la operación del ANP 13. Utilizar bronceadores y/o bloqueadores biodegradables 14. Turismo de bajo impacto ambiental, incluyendo la pernocta en los sitios destinados para tal fin 15. Uso de vehículos motorizados, únicamente por los caminos ya establecidos	6. Aprovechamiento forestal 7. Arrojar, verter, descargar o depositar desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos, u otro tipo de sustancias contaminantes, tales como el glifosato, insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero 8. Campismo 9. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos sólidos urbanos, así como de materiales y sustancias peligrosas 10. Explotación de cuerpos de agua 11. Ganadería 12. Hacer uso del fuego o fogatas 13. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen ferales o perjudiciales para las especies nativas, así como organismos genéticamente modificados 14. Introducir mascotas 15. Instalación o construcción de obra privada 16. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos y arqueológicos 17. Modificar las condiciones naturales de los acuíferos, cenotes, cauces naturales de corriente, riberas, vasos existentes o cualquier cuerpo de agua 18. Pernoctar fuera de los sitios destinados para tal fin 19. Realizar obras o actividades de exploración o explotación mineras 20. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto 21. Utilizar lámparas o cualquier fuente de luz para aprovechamiento u observación de ejemplares de la vida silvestre 22. Usar altavoces, radios o cualquier fuente de emisión sonora, que altere el comportamiento de las poblaciones o ejemplares de las especies silvestres



Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos	
Actividades permitidas	Actividades no permitidas
	23. Uso de vehículos motorizados, fuera de caminos establecidos

Zona de Influencia

De conformidad con lo establecido en los artículos 3, fracción XIV, y 74 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, la zona de influencia se define como aquellas superficies aledañas a la poligonal de un área natural protegida que mantiene una estrecha interacción social, económica y ecológica con ésta.

En este sentido, la zona de influencia del APFF Jaguar comprende una superficie de 15406.439615 hectáreas. Comprende las superficies aledañas de sus dos polígonos: el polígono 1 (Norte) comprende 15,016.785058 hectáreas y el polígono 2 (Sur) 389.654557 hectáreas, (Figura 25).

Para su definición se consideraron criterios ecológicos enfocados en mantener la conectividad ecológica entre los macizos forestales de la vegetación presente, establecer y mantener los corredores biológicos que permitan el desplazamiento y conservación de las especies prioritarias, endémicas y en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, destacar por su importancia biológica y cultural el jaguar (*Panthera onca*) símbolo sagrado de las culturas mesoamericanas y especie emblema del ANP, así mismo la preservación de los ríos subterráneos que son de importancia para los ecosistemas, las poblaciones humanas y sus actividades económicas que son relevantes en términos bioculturales.

La zona en sus 2 polígonos considera la presencia de Selva alta o mediana subperennifolia, este tipo de vegetación predomina mayormente en el ANP y representa el 47.91 % de vegetación primaria, Selva alta o mediana perennifolia, Selva baja subcaducifolia, Selva mediana subperennifolia-Tasistal, Manglar, Sibal y Vegetación Secundaria de selva alta o mediana subperennifolia, estos tipos de vegetación se encuentran en su mayoría en el polígono 1, los cuales permitirán mantener la conectividad ecológica, la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad nativa endémica tales como: *Ayenia fasciculata*, *Bakeridesia yucatana*, *Beaucarnea Pliabilis*, y bajo alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, tales como Palma naka o cheet (*Coccothrinax readii*), palma bucanero o palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*), *guano de costa o bayal (Thrinax radiata)*.

Además, propicia la formación de cuevas inundables, humedales y lagunas, como es el caso de la Laguna Maderas ubicada al Norte del Polígono 1, y particularmente toda la porción Norte de la pista aeronaval del polígono 2 se encuentra sobre uno de los ramales del sistema de cuevas submarinas denominada *Sac Actun*, el cual se extiende por más de 365 km y cuenta con una profundidad promedio de 21 m. Al Sur se encuentra el sistema *Ox Bel Ha*, de 272 km de longitud, ambos forman parte de un complejo y extenso sistema de cuevas anquihalinas situado entre la zona costera y la falla de Holbox.



El Sistema *Sac Actun*, se conforma de ríos subterráneos y cenotes que son de importancia para la descarga de agua dulce al mar Caribe, y son la única fuente de agua en la región hidrológica denominada Cenotes Tulum-Coba (RHP-107). Este sistema alberga una alta presencia de especies en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, de flora como: palma bucanero o palma kuka (*Pseudophoenix sargentii*) y la cícada o palmita (*Zamia loddigesii*), así como especies de fauna como el guajolote ocelado (*Meleagris ocellata*), la nauyaca nariz de cerdo yucateca (*Porthidium yucatanicum*), el topote aleta grande (*Poecilia velifera*) es endémico de México, ocelote (*Leopardus pardalis*). Asimismo, el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el jaguar (*Panthera onca*) y el mono araña centroamericano (*Ateles geoffroyi*) son especies prioritarias para la conservación. Además, es la fuente principal del recurso hídrico para el sector turístico presente en la región.

Se considera mantener la continuidad de los ecosistemas conservados Selva alta o mediana subperennifolia, los ríos subterráneos que forman parte del sistema *Sac Actun*; además de la conectividad con otras ANP (PN Tulum y RB Sian Ka'an) de la región, mediante el llamado corredor biológico "Yum Balam Sian Ka'an". Con ello, se busca contribuir a la conservación de este corredor biológico para mantener la diversidad biológica, los procesos ecológicos y evolutivos. Especialmente, se busca contribuir a la conservación y movilidad de especies sombrilla como lo son el jaguar (*Panthera onca*), el ocelote (*Leopardus pardalis*) y el puma (*Puma concolor*), así como de especies nativas y endémicas.

Así mismo, la Zona de influencia para el polígono 1, que comprende 15016.785058 hectáreas, abarca las comunidades del núcleo poblacional de importancia nacional denominado Tulum, por la relación socioeconómica que mantiene con el Parque Nacional Tulum, ya que principalmente en esta localidad habitan prestadores de servicios y usuarios socioeconómicos potenciales del APFF Jaguar.

El polígono 2 comprende 389.654557 hectáreas, que, debido a la proximidad y la continuidad de los ecosistemas, rasgos fisiográficos y geohidrológicos, esta zona de influencia es idéntica a la del Parque Nacional Tulum: abarca las comunidades del núcleo poblacional de importancia nacional denominado Tulum, por la relación socioeconómica que mantiene con el Parque Nacional Tulum, ya que principalmente en esta localidad habitan prestadores de servicios y usuarios socioeconómicos potenciales del APFF Jaguar.

La localidad de Tulum presenta el mayor incremento poblacional a nivel nacional actualmente; el principal motivo es la población atraída por la oferta de empleo y desarrollo económico, propiciado por el turismo que es la actividad económica básica: el 90 % de la población de Tulum depende de esta industria.

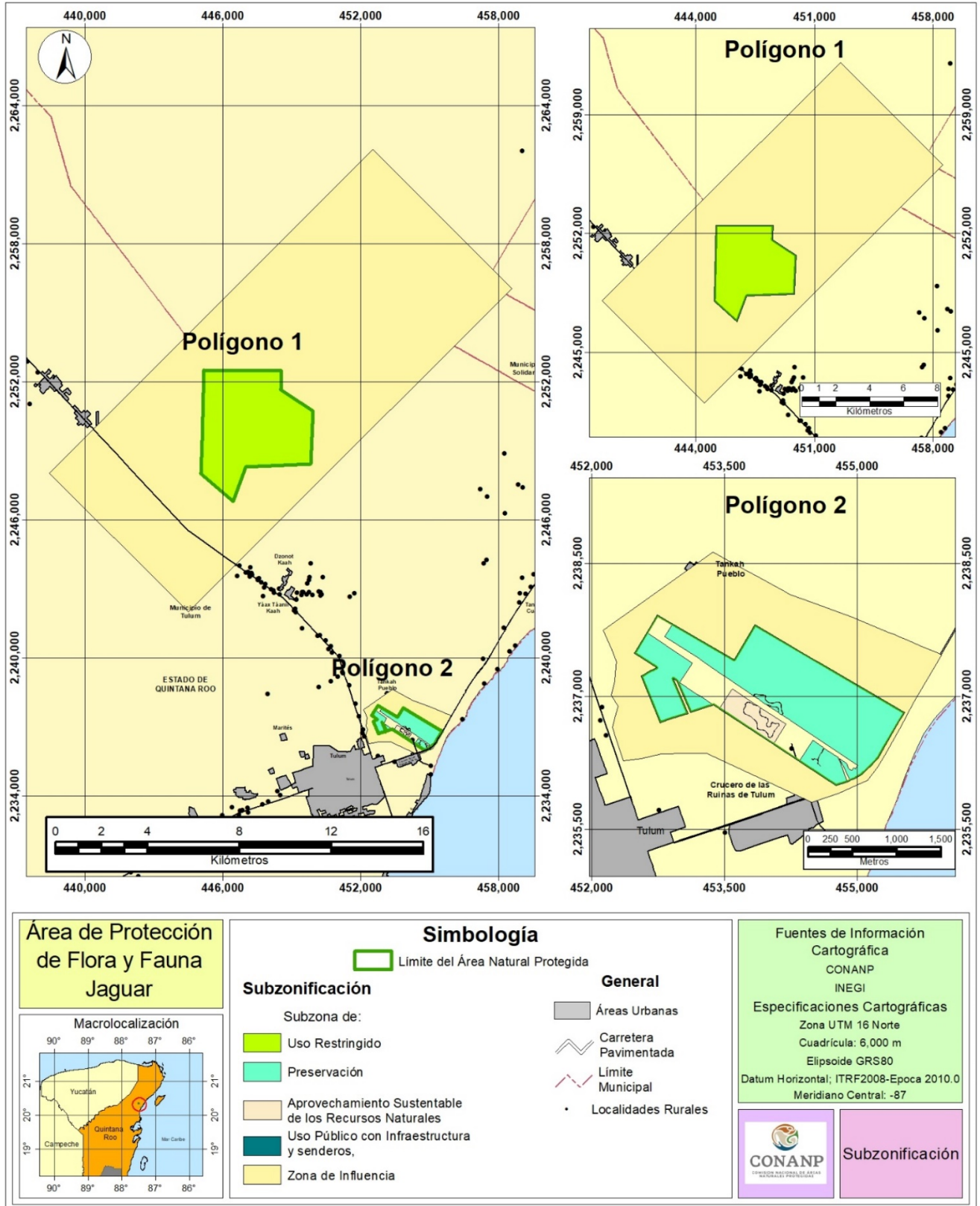


Figura 25. Subzonificación y Zona de influencia del APFF Jaguar.



8. REGLAS ADMINISTRATIVAS

Las disposiciones contenidas en el presente Programa de Manejo determinan las actividades, acciones y lineamientos necesarios para el manejo y la administración del APFF Jaguar, así como las reglas administrativas a las que se sujetarán las obras y actividades que se desarrollen en esta Área Natural Protegida, las cuales tienen su fundamento en los siguientes ordenamientos jurídicos:

Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos

El artículo 4o., párrafo quinto, establece que toda persona tiene el derecho a un medio ambiente sano para su desarrollo y bienestar y el deber del Estado de garantizar dicho derecho fundamental, que el daño y deterioro ambiental generará responsabilidad para quien lo provoque en términos de lo dispuesto por la ley.

El artículo 25, párrafo primero, que establece el deber del Estado de conducir un proceso de desarrollo nacional integral y sustentable. El párrafo sexto del mismo artículo prevé, bajo criterios de equidad social y productividad, el apoyo e impulso a las empresas de los sectores social y privado de la economía, sujetándolos a las modalidades que dicte el interés público y al uso, en beneficio general, de los recursos productivos, cuidando su conservación y el medio ambiente.

El artículo 27, en cuyo párrafo tercero se establece el derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, con objeto de hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación. En consecuencia, se dictarán las medidas necesarias para establecer adecuadas provisiones, usos, reservas y destinos de tierras, aguas y bosques, para preservar y restaurar el equilibrio ecológico y evitar la destrucción de los elementos naturales y los daños que la propiedad pueda sufrir en perjuicio de la sociedad.

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

La reforma constitucional del 10 de agosto de 1987 al referido artículo 27 Constitucional estableció, como consecuencia del derecho de la Nación de regular, en beneficio social, el aprovechamiento de los elementos naturales susceptibles de apropiación, para hacer una distribución equitativa de la riqueza pública y cuidar de su conservación que, en lo sucesivo, se dictarían las medidas necesarias para preservar y restaurar el equilibrio ecológico. Las áreas naturales protegidas constituyen una modalidad de regulación del Estado, establecida por el Congreso de la Unión a través de la Ley General de Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA) para regular la conservación de los recursos naturales, preservar y restaurar el equilibrio ecológico.

En el caso de las áreas naturales protegidas, 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 Diario Oficial de la Federación (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 al resolver la controversia constitucional 95/2004, el 10 de octubre de 2007, el Pleno de la Suprema Corte de Justicia de la Nación se pronunció también en el sentido de que, más allá del derecho subjetivo reconocido por la propia Constitución, el artículo 4o., impone la exigencia de preservar la sustentabilidad del entorno ambiental. En el mismo sentido se han pronunciado tribunales del Poder Judicial de la Federación al establecer que el derecho a un medio ambiente adecuado es un derecho fundamental y una garantía individual que se desarrolla en dos aspectos: a) un poder de exigencia y respeto “*erga omnes*” a preservar la sustentabilidad del entorno ambiental, que implica su no afectación, ni lesión; y b) la obligación correlativa de las autoridades de vigilancia, conservación y garantía de que sean atendidas las regulaciones que protegen dicho derecho fundamental.¹ En esta tesitura, las Reglas Administrativas incluidas en este Programa de Manejo constituyen el mecanismo a través del cual se da cumplimiento al deber de tutela de los derechos humanos reconocidos en los instrumentos internacionales y que, en términos del párrafo tercero del Artículo 1o. de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, deben observar todas las autoridades nacionales.

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 APFF Jaguar:

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 del Convenio, las partes contratantes, con arreglo a sus condiciones y capacidades particulares han asumido el compromiso de elaborar planes o programas nacionales para la conservación y la utilización sostenible de la diversidad biológica.



Asimismo, el Programa de Manejo y sus presentes Reglas Administrativas, responden a los compromisos asumidos bajo el Artículo 8 del Convenio, referido a las medidas de conservación *in situ*, conforme a los cuales, cada Parte, en la medida de lo posible y según proceda:

- Establecerá un sistema de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Cuando sea necesario, elaborará directrices para la selección, el establecimiento y la ordenación de áreas protegidas o áreas donde haya que tomar medidas especiales para conservar la diversidad biológica;
- Reglamentará o administrará los recursos biológicos importantes para la conservación de la diversidad biológica, ya sea dentro o fuera de las áreas protegidas, para garantizar su conservación y utilización sostenible;
- Promoverá la protección de ecosistemas y hábitats naturales y el mantenimiento de poblaciones viables de especies en entornos naturales;
- Promoverá un desarrollo ambientalmente adecuado y sostenible en zonas adyacentes a áreas protegidas, con miras a aumentar su protección;
- 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, y
- Establecerá o mantendrá la legislación necesaria y/u otras disposiciones de reglamentación para la protección de especies y poblaciones amenazadas.

El APFF Jaguar y su Programa de Manejo debido a su estado de conservación y características particulares de sus ecosistemas contribuyen al cumplimiento de este compromiso internacional del Estado Mexicano.

Convención Marco de las Naciones Unidas sobre el Cambio Climático. El objetivo último de la Convención es lograr la estabilización de las concentraciones de gases de efecto invernadero 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 áreas naturales protegidas contribuyen a alcanzar el objetivo de la Convención, protegiendo los ecosistemas para permitir su adaptación natural al cambio climático, así como los sumideros nacionales de carbono, entendidos como cualquier proceso, actividad o mecanismo que absorbe un gas de efecto invernadero, un aerosol o un precursor de un gas de efecto invernadero de la atmósfera (Artículo 1. Numeral 8).

Las Partes de la Convención han asumido compromisos para promover la gestión sostenible y promover y apoyar con su cooperación la conservación y el reforzamiento, según proceda, de los sumideros y depósitos de todos los gases de efecto invernadero 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 APFF Jaguar integra una gran diversidad de flora terrestre, que ofrecen servicios ecosistémicos como la producción de oxígeno y captación de grandes cantidades de bióxido de carbono, disminuyendo las concentraciones de la atmósfera y por lo tanto la disminución de los gases efecto invernadero, de ahí la importancia de contar con un Programa de Manejo que coadyuve en la conservación de esta Área Natural Protegida.

Legislación Nacional

El presente Programa de Manejo se sustenta en la LGEEPA, principalmente en los artículos, 44, 47 BIS, 47 BIS 1, 54,65, 66, y en los artículos de su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas 72, 73, 74 y 75, así como lo previsto en los artículos Segundo, Tercero, Cuarto, Quinto, Sexto, Séptimo, Octavo, Noveno, Décimo, Décimo Primero, Décimo Segundo, Décimo Tercero, Décimo Cuarto, Décimo Quinto y Décimo Sexto del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de Área de Protección de Flora y Fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo., publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022.

El Artículo 54 de la LGEEPA dispone que las Áreas de Protección de Flora y Fauna se constituirán, en los lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres. En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia. Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.

En este sentido, atendiendo al mandato legal y considerando que conforme al segundo párrafo del Artículo 44 de la LGEEPA, los propietarios, poseedores o titulares de otros derechos sobre tierras, aguas y bosques comprendidos dentro de las áreas naturales protegidas deberán sujetarse a las modalidades que de conformidad con dicha Ley establezcan los decretos de creación de tales áreas, así como a las demás previsiones contenidas en el Programa de Manejo, se identifica y determinan las actividades que pueden o no realizarse dentro del APFF Jaguar.

Para 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 Área Natural Protegida debe permitir la identificación y delimitación de las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos.

Con fundamento en los artículos constitucionales y legales antes invocados de conformidad con el Artículo 66, fracción VII, de la LGEEPA que dispone que el Programa de Manejo de las áreas naturales protegidas deberá contener las Reglas de carácter administrativo a que se sujetarán las actividades que se desarrollen en un Área Natural Protegida, 75 del Reglamento de la LGEEPA en Materia de Áreas Naturales Protegidas, Décimo Quinto del Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como



Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, publicado en el DOF los días 27 de julio y 04 de agosto de 2022, a continuación se determinan dichas Reglas Administrativas al tenor de las consideraciones técnicas siguientes:

Es necesario establecer una regla para evitar la introducción de especies exóticas que generen desequilibrio en el ecosistema y posibles pérdidas de especies, incluyendo aquellas consideradas en riesgo o prioritarias para su conservación, por el efecto de competencia con las especies introducidas, la sustitución de nichos ecológicos, la posibilidad de aumento de incidencia de incendios, para el caso de pastos y en ausencia de depredadores naturales, crecimiento de poblaciones exóticas, con la consecuente pérdida de especies nativas.

Bajo este escenario, con la finalidad de mantener la salud humana, animal y de los ecosistemas, las cuales están estrechamente relacionadas y de evitar enfermedades infecciosas transmisibles entre humanos y otros vertebrados (Zoonosis), resulta necesario el establecimiento de una regla que prohíba que los usuarios del APFF Jaguar ingresen con mascotas que puedan perturbar a la biodiversidad presente, contaminen el suelo y los ríos subterráneos, así como que puedan tornarse ferales y provocar la alteración y desplazamiento de las especies nativas y endémicas del APFF Jaguar. También, se deberá asegurar que al momento de dejar el ANP no se extraiga fauna nativa o endémica, con la finalidad de evitar problemas en el entorno y equilibrio del sitio, o de la salud pública a nivel local, regional o nacional.

Por otro lado, con la finalidad de mantener y limitar el polígono del APFF Jaguar, el gobierno federal realizó la construcción de bardas perimetrales. Estas bardas fueron construidas con materiales locales y se establecieron bardas de dos tamaños específicos: las bardas chicas con un 1.0 m de altura y que representan el 85 % del total construidas, y las bardas medianas con una altura de 1.80 m y una representación de 15 % del total de bardas.

Para evitar la pérdida de la conectividad ecológica por la presencia de estas bardas, las alturas de las mismas consideran la facultad de las distintas especies presentes en el APFF Jaguar para que puedan cruzar por encima de ellas. Por ejemplo: las bardas medianas de 1.80 m de alto fueron establecidas para felinos de grandes especies, mientras que las bardas chicas de 1.0 m de alto pueden ser cruzadas por especies medianas y pequeñas. Adicionalmente, estas bardas perimetrales cuentan con oquedades denominadas pasos de fauna, que permiten la entrada y salida de especies que tienen poca capacidad de trepar. En el caso específico de las bardas chicas, éstas van acompañadas de un cerco vivo que hace la función de una rampa que facilita el movimiento de las especies. Al respecto y dada la importancia de estas bardas y pasos de fauna para mantener la conectividad ecológica, es necesario el establecimiento de reglas enfocadas en la conservación y mantenimiento de esta infraestructura.

A fin de preservar los ecosistemas del APFF Jaguar, así como evitar su degradación por acumulación de residuos sólidos, es necesario que los usuarios saquen del Área Natural Protegida los residuos orgánicos e inorgánicos que generen o ingresen, ya que si estos tienen una mala disposición, en tierra generan malos olores por descomposición, generación de humos y material particular por quema de residuos, cambios en la composición y productividad de los suelos, alteración de la productividad de sitios de alimentación de especies, incremento de presencia de plagas y fauna nociva, así como deterioro de paisajes. Asimismo, en particular los residuos sólidos



como bolsas de plástico, envases o recipientes elaborados de materiales desechables no biodegradables, tales como PET, unisel, plástico, polietileno y polietileno tereftalato, al no ser biodegradables, pueden acumularse.

Por otro lado, debido a las características paisajísticas del APFF Jaguar que la convierte en un sitio favorito para la visitación, resulta necesario el establecimiento de una regla que permita regular el acceso a los visitantes al APFF Jaguar. El horario establecido deberá de considerar el aprovechamiento de la luz natural del día, con la finalidad de facilitar la vigilancia de las actividades turísticas de bajo impacto ambiental, la operatividad de la Dirección, la atención oportuna ante cualquier eventualidad y mantener la seguridad tanto de los visitantes, como del equipo técnico de la Dirección.

El establecimiento de este horario, además, tiene como objetivo evitar que se realicen actividades no permitidas como lo son el encendido de fogatas, pirotecnia y de otros elementos que puedan provocar incendios. Asimismo, permite evitar la instalación de campamentos, la realización de eventos como fiestas, raves y conciertos, a fin de prevenir el uso de luces y la emisión de sonidos que puedan provocar la perturbación de la biodiversidad, así como la generación de residuos que provoquen la contaminación del suelo y los ríos subterráneos, y la compactación y erosión del suelo.

CAPÍTULO I. Disposiciones generales

Regla 1. Las presentes reglas administrativas son de observancia general y obligatoria para todas aquellas personas físicas o morales que realicen obras o actividades dentro del Área Natural Protegida con categoría APFF Jaguar, ubicada en el municipio de Tulum, en el estado de Quintana Roo, con una superficie de 2,249.710430 hectáreas.

Regla 2. La aplicación de las presentes Reglas Administrativas 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 de creación del Área Natural Protegida, el presente Programa de Manejo y demás ordenamientos legales y reglamentarios aplicables.

Regla 3. Para efectos de 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 entenderá por:

- I. **APFF Jaguar:** Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar, establecida mediante Decreto publicado en el Diario Oficial de la Federación los días 27 de julio y 4 de agosto de 2022;
- II. **Biodegradable.** Producto o sustancia que puede descomponerse en elementos químicos naturales por la acción de agentes biológicos, como el sol, el agua, las bacterias, las plantas o los animales;
- III. **CONAFOR:** Comisión Nacional Forestal;



- IV. **CONANP:** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- V. **Dirección:** Unidad Administrativa de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, encargada del manejo y administración del APFF Jaguar;
- VI. **INAH:** Instituto Nacional de Antropología e Historia;
- VII. **LBOGM:** Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados;
- VIII. **LGEEPA:** Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente;
- IX. **LGVS:** Ley General de Vida Silvestre;
- X. **LGDFS:** Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable;
- XI. **OGM.** Organismo genéticamente modificado. Cualquier organismo vivo, con excepción de los seres humanos, que ha adquirido una combinación genética novedosa, generada a través del uso específico de técnicas de la biotecnología moderna que se define en la LBOGM, siempre que se utilicen técnicas que se establezcan en dicha Ley o en las Normas Oficiales Mexicanas que deriven de la misma;
- XII. **Prestador de servicios turísticos.** Persona física o moral que se dedica a la organización de grupos de visitantes, con el objeto de ingresar al APFF Jaguar, con fines recreativos y culturales y que requiere de la autorización que otorga la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas;
- XIII. **PROFEPA:** Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, órgano administrativo desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XIV. **Reglas.** Las presentes reglas administrativas;
- XV. **SEDENA.** Secretaría de la Defensa Nacional;
- XVI. **Sendero interpretativo:** Es un pequeño camino o huella, establecido por la Dirección del Área Natural Protegida, que permite recorrer con facilidad un área determinada. Los senderos cumplen varias funciones: servir de acceso y paseo para los visitantes, ser un medio de desarrollo de actividades educativas y servir para los propósitos administrativos y de manejo del área natural protegida;
- XVII. **SEMARNAT.** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales;
- XVIII. **Turismo de bajo impacto ambiental:** Aquella modalidad turística ambientalmente responsable consistente en viajar o visitar espacios naturales del APFF Jaguar, con el fin de disfrutar, apreciar y estudiar los atractivos naturales de dichos espacios; así como cualquier manifestación cultural que pueda encontrarse ahí, a través de un proceso que promueve la conservación, tales como:
 - i) Ciclismo;
 - ii) Observación de flora y fauna silvestre,
 - iii) Caminata en senderos interpretativos, y
 - iv) Pernocta en los sitios destinados para tal fin.
- XIX. **Usuario:** Todas aquellas personas que ingresan al APFF Jaguar con la finalidad de realizar actividades productivas, investigación, servicios generales, vigilancia y apoyo, y
- XX. **Visitante:** Persona física que ingresa al APFF Jaguar, con la finalidad de realizar actividades recreativas.



Regla 4. Todos los usuarios y visitantes deberán recoger y llevar consigo los residuos sólidos generados durante el desarrollo de sus actividades, y depositarlos fuera del APFF Jaguar, en los sitios destinados para tal efecto por las autoridades competentes.

Es responsabilidad de los prestadores de todo tipo de servicios y de aquellas personas que realicen actividades permitidas dentro del Área Natural Protegida emplear solamente contenedores, recipientes, envases o utensilios que sean reutilizables o biodegradables.

Regla 5. Los usuarios están obligados en todo momento a proporcionar el apoyo y facilidades necesarias al personal de la CONANP, SEMARNAT, PROFEPA, SEDENA y demás autoridades competentes, para que estos puedan realizar las labores de supervisión, así como de inspección, vigilancia y protección del Área Natural Protegida, respectivamente, así como atender cualquier situación de emergencia, contingencia o limpieza.

Regla 6. En general todo usuario del APFF Jaguar deberá cumplir con las presentes Reglas, y tendrá las siguientes obligaciones:

- I. Cubrir, en su caso, las cuotas establecidas en la Ley Federal de Derechos;
- II. Hacer uso exclusivamente de las rutas, caminos y senderos establecidos por la Dirección;
- III. Respetar la señalización, la zonificación y subzonificación del APFF Jaguar;
- IV. Atender las observaciones y recomendaciones formuladas por el personal de la CONANP, PROFEPA, SEMARNAT, INAH y SEDENA relativas a la protección y conservación de los ecosistemas del APFF Jaguar;
- V. Brindar el apoyo y las facilidades necesarias para que el personal de la CONANP, la SEDENA, INAH y la PROFEPA conforme al ámbito de su competencia, realicen labores de inspección, vigilancia, protección y control, así como a cualquier otra autoridad competente en situaciones de emergencia o contingencia;
- VI. Hacer del conocimiento del personal del APFF Jaguar, PROFEPA, CONANP, INAH y/o de la SEDENA, las irregularidades que hubieren observado durante su estancia;
- VII. Responsabilizarse de cualquier daño al ecosistema o a las instalaciones de apoyo del APFF Jaguar, derivado del desarrollo de cualquiera de sus actividades,
- VIII. Tramitar previamente, en su caso, los permisos, autorizaciones y licencias necesarios para la realización de actividades en el Área Natural Protegida, ante las autoridades competentes.

Regla 7. La Dirección podrá solicitar a los usuarios la información que a continuación se describe, con la finalidad de realizar las recomendaciones necesarias en materia de residuos; prevención de incendios forestales y protección de los elementos naturales existentes en el Área Natural Protegida, protección contra enfermedades emergentes, así como para obtener información que se utilice en materia de protección civil:

- a) Descripción de las actividades a realizar;
- b) Tiempo de estancia;
- c) Lugares a visitar, y
- d) Origen de los visitantes.



Regla 8. Las actividades de exploración, rescate y mantenimiento de vestigios o zonas arqueológicas ubicadas en el APFF Jaguar, las llevarán a cabo personal del INAH o en coordinación con el mismo, y sin alterar o causar impactos ambientales significativos sobre los recursos naturales.

Regla 9. Cualquier persona que realice actividades dentro del APFF Jaguar que requieran autorización, está obligada a presentarla, cuantas veces le sea requerida ante la Dirección, la PROFEPA y las demás autoridades competentes.

Regla 10. El uso de aparatos de vuelo autónomo conocidos como drones solamente estará permitido en el APFF Jaguar para acciones de carácter científico y de monitoreo, y 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 se atenderá lo siguiente:

- I. En sitios de reproducción, anidación, descanso, refugio y alimentación de fauna:
 - a. Dependiendo del grupo taxonómico a monitorear, se deberán de respetar las alturas, trayectorias y velocidades recomendadas con base en estudios científicos. Si no se cuenta con esta información, se deberá priorizar el uso de otras metodologías y herramientas no invasivas como el fototrampeo, el uso de cámaras de video, entre otras;
 - b. Suspender inmediatamente la actividad en caso de alteraciones en los comportamientos de la fauna silvestre;
 - c. No se deben perder de vista los aparatos;
 - d. No se deben realizar vuelos en los polígonos del ANP, y
 - e. Contar con la aprobación de la Dirección del ANP.

El uso de drones para el manejo y administración del APFF Jaguar está permitido para la Dirección y demás autoridades competentes, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 11. El uso y aprovechamiento de los recursos naturales que se pretendan realizar dentro del APFF Jaguar, se sujetarán a su Decreto, al presente Programa de Manejo y demás disposiciones jurídicas aplicables. Por lo que, quienes pretendan realizar obras o actividades dentro de la misma, deberán contar, en su caso, y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente, emitida por la autoridad competente.

Regla 12. Todos los usuarios y visitantes, así como las autoridades federales, que ingresen al APFF Jaguar están obligados a atender las medidas generales para prevenir la introducción de especies exóticas, incluyendo las invasoras o que se tornen perjudiciales para el ANP.

Regla 13. Las personas responsables de cualquier vehículo que ingrese al Área Natural Protegida deberán cerciorarse de que en las mismas no se trasladen o introduzcan especies exóticas, incluyendo invasoras, o que se tornen perjudiciales para el APFF Jaguar, así como asegurarse que al momento de abandonar el Área Natural Protegida no se traslade fauna nativa o endémica.



Regla 14. Con la finalidad de evitar la introducción de especies exóticas que puedan afectar la integridad ecológica de los ecosistemas y el desplazamiento de las especies nativas y endémicas, toda intervención para la restauración, repoblación de los ecosistemas en áreas degradadas, deberá realizarse siempre con especies nativas del APFF Jaguar, en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

Regla 15. El horario oficial en el que el APFF Jaguar permanecerá abierto a usuarios y visitantes será durante todos los días de la semana (lunes a domingo) de las 08:00 a las 17:00 horas.

I.- En el caso de quienes estén hospedados en los sitios para pernocta ubicados en el APFF Jaguar, podrán entrar después de las 17:00 horas siempre y cuando cuenten con reservación o porten algún comprobante (pulsera, tarjeta o llave de habitación, entre otras) que avale su hospedaje.

II.- El acceso al APFF Jaguar para proveedores y servicios, será por la mañana en un horario de 06:00 a 10:00 y por la tarde de 19:00 a 22:00 horas.

Regla 16. En caso de que se requieran horarios más amplios para llevar a cabo actividades tales como estudios o investigaciones, entre otras, se deberá indicar en la solicitud correspondiente y dar aviso a la Dirección.

Regla 17. La Dirección estará facultada para modificar eventualmente el horario oficial ante situaciones imponderables u otras que obedezcan a la planificación de actividades necesarias para facilitar la visitación, la operación, la conservación o para mejorar el funcionamiento del Área Natural Protegida, lo cual se comunicará mediante avisos publicados en las oficinas de la Dirección y de la Dirección Regional Península de Yucatán y Caribe Mexicano y en los puntos de acceso del APFF Jaguar.

Regla 18. Con la finalidad de evitar alteraciones en los comportamientos de orientación, reproducción, alimentación, comunicación, competencia, depredación y polinización, así como en los procesos de migración y trastornos en los ciclos de vida de la fauna y flora del APFF Jaguar, la iluminación de los accesos y de la infraestructura turística deberá sujetarse a las siguientes condiciones:

- a) Prevenir la contaminación lumínica;
- b) No afectar los patrones de las aves como los comportamientos de búsqueda de alimento, anidación, reproducción y la comunicación vocal;
- c) Evitar alteraciones en el medio natural o cambio en el comportamiento de la fauna silvestre como la búsqueda de alimento, reproducción y la comunicación vocal, entre otras, y
- d) Sólo podrán utilizarse fuentes emisoras de sodio de baja presión.

Regla 19. En el APFF Jaguar sólo se permitirán en la zona de amortiguamiento, actividades con OGM para fines de biorremediación, en los casos en que aparezcan plagas o contaminantes que pudieran poner en peligro la existencia de especies animales, vegetales o acuícolas, y los OGM hayan sido creados para evitar o combatir dicha situación, siempre que se cuente con los elementos científicos y técnicos necesarios que soporten el beneficio ambiental que se pretende



obtener, y dichas actividades sean permitidas por la SEMARNAT en los términos de la Ley de Bioseguridad de Organismos Genéticamente Modificados (LBOGM).

CAPITULO II. De las autorizaciones, permisos, concesiones y avisos

Regla 20. Se requerirá de autorización de la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, para la realización de:

- I. Actividades turístico-recreativas dentro del área natural protegida en todas sus modalidades;
- II. Filmaciones, actividades de fotografía, captura de imágenes o sonido con fines comerciales en áreas naturales protegidas, y
- III. Actividades comerciales dentro de las áreas naturales protegidas.

Regla 21. La vigencia de las autorizaciones señaladas en el párrafo anterior será:

- I. Hasta por dos años, para la realización de actividades turístico-recreativas;
- II. Por el período que dure el trabajo, para filmaciones, actividades de fotografía o captura de imágenes o sonidos por cualquier medio, con fines comerciales que requiera más de un técnico especializado, y
- III. Hasta por un año para las actividades comerciales.

Regla 22. Las autorizaciones emitidas por la SEMARNAT, por conducto de la CONANP, podrán ser prorrogadas por el mismo período por el que fueron otorgadas, conforme a las disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, la Dirección en su integración de expedientes de solicitudes de autorización o, en su caso, su prórroga para la prestación de servicios turísticos o para actividades comerciales, deberá observar el cumplimiento de las obligaciones establecidas en los términos y condicionantes de la autorización, lo cual será documentado mediante las constancias que se generen de conformidad con las atribuciones de la Dirección, y demás con las disposiciones legales aplicables.

Regla 23. Con la finalidad de proteger los recursos naturales del APFF Jaguar y brindar el apoyo necesario, previamente el interesado deberá presentar a la Dirección un aviso acompañado del proyecto correspondiente, para realizar las siguientes actividades:

- I. Investigación sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- II. Educación ambiental que no implica ninguna actividad extractiva dentro del APFF Jaguar;
- III. Monitoreo sin colecta o manipulación de especímenes de especies no consideradas en riesgo;
- IV. Filmaciones, actividades de fotografía, la captura de imágenes o 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, el interesado deberá contar con la autorización correspondiente en términos de lo previsto por la LGVS y su Reglamento; así como de la LGDFS y su Reglamento.

Regla 24. Se requerirá autorización, o aviso, en su caso, por parte de la SEMARNAT y demás autoridades competentes a través de sus distintas unidades administrativas para la realización de las siguientes actividades, en términos de lo dispuesto por el Decreto del APFF Jaguar y demás disposiciones legales aplicables:

- I. Colecta de ejemplares, partes y derivados de vida silvestre con fines de investigación científica y propósitos de enseñanza, en todas sus modalidades;
- II. Colecta de recursos biológicos forestales con fines de investigación científica;
- III. Obras y actividades en áreas naturales protegidas de competencia de la Federación, que requieren de una Evaluación de Impacto Ambiental, y
- IV. Para el manejo, control y remediación de problemas asociados a ejemplares y poblaciones que se tornen perjudiciales.

Regla 25. Para la obtención de los permisos, autorizaciones, avisos y prórrogas correspondientes que se refieren en el presente capítulo, el interesado deberá cumplir con los términos y requisitos establecidos en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables. Asimismo, para la autorización de las actividades a que hace referencia este capítulo, las autoridades competentes deberán contar con la opinión previa de la CONANP y en todo caso, deberán observar los plazos de respuesta previstos en la normatividad aplicable.

Para el caso de actividades en sitios arqueológicos o con vestigios de esa naturaleza deberá contarse con la autorización del INAH, previo a su realización, de acuerdo con las disposiciones legales aplicables.

Regla 26. Se requerirá de concesión o asignación de la persona Titular del Ejecutivo Federal, a través de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) para la realización de las siguientes actividades:

- I. Uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales superficiales, y
- II. Uso, explotación o aprovechamiento de aguas nacionales subterráneas, conforme a lo previsto en los artículos 18, primer párrafo y 42, fracción I, de la Ley de Aguas Nacionales.

CAPITULO III. De los prestadores de servicios turísticos

Regla 27. Los prestadores de servicios turísticos que pretendan desarrollar actividades turísticas dentro del APFF Jaguar deberán contar con la autorización correspondiente emitida por la SEMARNAT, a través de la CONANP; cerciorarse de que su personal y los visitantes que contraten sus servicios, cumplan con lo establecido en las presentes Reglas y, en la realización de sus actividades serán sujetos de responsabilidad en los términos que establezcan las disposiciones jurídicas que resulten aplicables.



Regla 28. Los prestadores de servicios turísticos deberán designar un guía, de preferencia de las comunidades asentadas en la zona de influencia del APFF Jaguar, por cada grupo de visitantes, quien será responsable del comportamiento del grupo y cumplir con lo establecido por las siguientes Normas Oficiales Mexicanas, o la que sustituya, 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 a 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 29. Los prestadores de servicios turísticos en el APFF Jaguar deben informar a los visitantes, usuarios que están ingresando a un Área Natural Protegida, en la cual se desarrollan acciones para la conservación de los recursos naturales y la preservación del entorno natural. Asimismo, deberán hacer de su conocimiento la importancia de la conservación y la normatividad que deberán acatar durante su estancia, pudiendo apoyar esa información con material gráfico y escrito.

Regla 30. Los prestadores de servicios turísticos deberán contar con un seguro vigente de responsabilidad civil o de daños a terceros, con la finalidad de responder por 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 terceros durante su estancia y desarrollo de actividades en el APFF Jaguar.

La Dirección no se hará responsable por los daños que sufran en sus bienes, equipos o sobre sí mismos los visitantes o usuarios, ni de aquellos causados a terceros, durante la realización de las actividades dentro del Área Natural Protegida.

Regla 31. Las personas que ofrecen servicios de guías de visitantes serán responsables del comportamiento del grupo, dichos guías deberán contar con conocimientos básicos sobre la importancia, historia, valores arqueológicos, históricos y naturales, así como de la conservación del APFF Jaguar.

Regla 32. El turismo de bajo impacto ambiental estará permitido en las subzonas de Uso Público y Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales; este se llevará a cabo bajo los criterios establecidos en el presente Programa de Manejo y siempre que:

- I. Se respete la capacidad de carga o límite de cambio aceptable de los ecosistemas, por lo que se deberá evitar en todo momento la fragmentación o la alteración del paisaje;
- II. Se realice sin implicar modificaciones sustanciales a las características o condiciones naturales originales;
- III. No se provoque una afectación significativa a los ecosistemas, y
- IV. Se respeten los caminos y los accesos existentes ya establecidos para tal efecto.



CAPÍTULO IV. De los visitantes

Regla 33. Los visitantes durante su estancia en el APFF Jaguar deberán cumplir con lo siguiente:

- I. No podrán ingresar con sus vehículos, ni permanecer o pernoctar en áreas distintas a las señaladas por la Dirección;
- II. No dejar materiales que impliquen riesgos de incendios en el área visitada;
- III. No provocar ruidos que perturben a otros visitantes o el comportamiento natural de la fauna silvestre;
- IV. No alterar el orden y condiciones del sitio que visitan (rayar, molestar, remover, extraer, retener, coleccionar o apropiarse de vida silvestre y sus productos);
- V. No apropiarse de fósiles, arena o piezas arqueológicas, ni alterar los sitios con valor histórico o cultural;
- VI. Utilizar exclusivamente los senderos establecidos, y
- VII. Realizar el consumo de alimentos en las áreas designadas para tal fin, y
- VIII. No dejar ningún tipo de residuo dentro del APFF Jaguar y, en su caso, disponerlos de forma adecuada en los contenedores ubicados por las autoridades competentes.

Regla 34. Con la finalidad de prevenir riesgos, tanto para las personas como para los ecosistemas del APFF Jaguar, los visitantes y usuarios no podrán ingresar bebidas alcohólicas. Su consumo se permitirá únicamente en los sitios debidamente autorizados de servicio de alimentación y pernocta ubicados en la Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos.

Regla 35.- Con la finalidad de conservar los elementos naturales que constituyen el APFF Jaguar, las actividades de turismo y recreación, dentro de las subzonas en las que se permitan, se deberán realizar de conformidad con los criterios que establece el presente instrumento.

Regla 36. Con el objetivo de conservar a la biodiversidad del APFF Jaguar y prevenir accidentes que vulneren la integridad de los visitantes, evitar la impronta de especies de fauna silvestre y el mantenimiento de especies ferales, así como de reducir el riesgo de contagio de enfermedades zoonóticas, los visitantes no deberán de tocar, mover, alimentar o interactuar de alguna forma con la fauna silvestre y feral.

Regla 37. Con la finalidad de evitar el daño y alteración directa de la fauna silvestre y de sus procesos biológicos, prevenir la contaminación del agua y de los suelos, y reducir el riesgo de propagación de enfermedades en el APFF Jaguar, los visitantes no deberán ingresar con mascotas.

CAPÍTULO V. De la investigación científica

Regla 38. Con el objeto de garantizar la correcta realización de las actividades de investigación científica y salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los investigadores, éstos últimos deberán sujetarse a los lineamientos y condicionantes establecidos en la autorización respectiva, y observar lo dispuesto en el Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, la NOM-126-SEMARNAT-2000, Por la que se establecen las



especificaciones para la realización de actividades de colecta científica de material biológico de especies de flora y fauna silvestres y otros recursos biológicos en el territorio nacional, publicada en el DOF el 20 de marzo de 2001 o, la que sustituya, y demás disposiciones legales aplicables.

Regla 39. Los investigadores que como parte de su trabajo requieran extraer del APFF Jaguar ejemplares de flora, fauna silvestre o minerales, deberán contar con la previa autorización de las autoridades correspondientes, de acuerdo con la legislación aplicable en la materia. Las actividades se deberán realizar de tal forma que no impliquen modificaciones a las características o condiciones naturales originales, sin alterar los ecosistemas, los hábitats o la viabilidad de las especies de vida silvestre.

Regla 40. Todo investigador que ingrese al APFF Jaguar con el propósito de realizar colecta y monitoreo ambiental con fines científicos, deberá notificar a la Dirección del Área Natural Protegida sobre la temporalidad de su actividad, así como compartir un informe final de las actividades realizadas y los resultados obtenidos a fin de enriquecer las bases de datos del ANP.

Regla 41. Los investigadores que realicen actividades de colecta científica dentro del APFF Jaguar deberán 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. En caso de que los investigadores 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 42. Sólo podrán realizarse las colectas especificadas en la licencia correspondiente. En el caso de organismos capturados accidentalmente o que no cumplan con los términos de la licencia, deberán ser liberados inmediatamente en el sitio de la captura, en caso contrario quedará sujeto a las sanciones por la autoridad competente, conforme a la LGVS y su Reglamento.

Regla 43. Las licencias de colecta científica no amparan el aprovechamiento para fines comerciales ni de utilización en biotecnología.

Regla 44. La colecta de los recursos biológicos forestales con fines de investigación en áreas que sean el hábitat de especies de flora o fauna silvestres endémicas, en categoría de riesgo, deberá hacerse de manera que no se alteren las condiciones necesarias para la subsistencia, desarrollo y evolución de dichas especies, y en apego a lo señalado por la LGDFS.

Regla 45. Para las actividades de investigación científica y monitoreo del ambiente en las cuales se requiera marcar organismos, solamente estará permitido colocar un dispositivo por ejemplar de flora y fauna silvestre quedando prohibido el doble marcaje de estos.

En caso de que dos o más proyectos de investigación coincidan en objetivos, actividades y fechas de ejecución, las personas responsables de cada uno de los proyectos deberán coordinarse a efecto de no duplicar actividades.

Asimismo, no se deberán utilizar métodos de marcaje que impliquen daño o crueldad en contra de los ejemplares de la vida silvestre.



Regla 46. El establecimiento de campamentos temporales para actividades de investigación o monitoreo del ambiente quedará sujeto a las siguientes condiciones:

- I. No excavar, nivelar, cortar o desmontar la vegetación del terreno donde se acampe;
- II. No extraer productos o subproductos de flora y fauna silvestre no autorizados, y
- III. No erigir instalaciones permanentes de campamento.

CAPÍTULO VI. De los usos

Regla 47. Cualquier obra pública o actividad pública o privada que se pretenda realizar dentro de APFF Jaguar, deberá sujetarse a los lineamientos y modalidades establecidos en el Decreto por el que se declara área natural protegida con el carácter de área de protección de flora y fauna, la región conocida como Jaguar, en el Municipio de Tulum en el Estado de Quintana Roo, el presente Programa de Manejo y a las demás disposiciones jurídicas aplicables.

Asimismo, quienes pretendan realizar dichas obras o actividades en el APFF Jaguar deberán contar, en su caso, y previamente a su ejecución, con la autorización de impacto ambiental correspondiente en los términos de la LGEEPA y su Reglamento en Materia de Evaluación del Impacto Ambiental, independientemente del otorgamiento de permisos, licencias y autorizaciones que deban expedir otras autoridades conforme a las disposiciones jurídicas que correspondan.

Regla 48. La remoción, trasplante, poda o cualquier acción de saneamiento forestal que se efectúe dentro del APFF Jaguar, se realizará de conformidad con la notificación correspondiente y, en su caso, preservando árboles o hábitat que sirven como lugares de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas.

Regla 49. Durante la realización de actividades dentro de APFF Jaguar, se deberán conservar las franjas de vegetación existente en las riberas de los cuerpos de agua o Zona Federal.

Las franjas protectoras de vegetación ribereña deberán tener como mínimo 20 metros contados a partir de las orillas de los cauces y otros cuerpos de agua permanentes. Para los cauces y cuerpos de agua temporales será mínimo de 10 metros.

Regla 50. En caso de detectar plagas forestales, se deberá avisar a la CONAFOR o a la autoridad competente, debiendo ejecutar los trabajos de sanidad forestal conforme a los tratamientos contemplados en los lineamientos que proporcione para tal efecto la CONAFOR o a los programas de manejo forestal, conforme a las disposiciones legales aplicables.

Regla 51. Para la realización de las actividades de restauración deberán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o, en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales. Asimismo, se deberán respetar las condiciones originales de composición de las especies dentro del ecosistema original.



Regla 52. Previo al desarrollo de eventos culturales que se realicen al interior del APFF Jaguar, los organizadores deberán coordinarse con personal de la Dirección, a fin de darle la orientación necesaria para salvaguardar la integridad de los ecosistemas y de los usuarios.

Regla 53. Todos los usuarios que utilicen vehículos dentro del APFF Jaguar deberán respetar la señalización (límites de velocidad, pasos de fauna, entre otras) y las rutas de circulación vehicular que establezca la Dirección del Área Natural Protegida.

Regla 54. Para el mantenimiento de los caminos, brechas y senderos interpretativos en el APFF Jaguar se deberá observar las siguientes disposiciones:

- a. No deberán implicar su ampliación;
- b. Se deberá respetar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del Área Natural Protegida y la interrupción de los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;
- c. 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;
- d. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos deberán preservar o reestablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.

CAPÍTULO VII. Del desarrollo y la construcción de infraestructura

Regla 55. En el APFF Jaguar, sólo se permitirá la construcción, operación y funcionamiento de infraestructura en las subzonas en las cuales dicha actividad se encuentre expresamente permitida y deberán limitarse permanentemente a los fines, usos y destinos para los cuales fueron desarrolladas.

Regla 56. Todos los materiales necesarios para la construcción, mantenimiento y rehabilitación de infraestructura que ingresen al APFF Jaguar deberán estar libres de plagas, agentes patógenos o especies exóticas invasoras.

Regla 57. Durante la realización de los trabajos de desarrollo y mantenimiento de la infraestructura en las subzonas del APFF Jaguar en las cuales expresamente se permite, se deberán observar las siguientes disposiciones:

- I. Tratándose de los caminos:
 - a. Las obras o actividades para dar mantenimiento a los caminos existentes previo a la entrada en vigor del Decreto no deberán implicar su ampliación;



- b. 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
 - c. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de los caminos en el APFF Jaguar deberán preservar o reestablecer la estabilidad del suelo, y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental.
- II.** Durante el desarrollo de las actividades y obras relacionadas con la construcción y mantenimiento de infraestructura destinada a la investigación científica, el monitoreo ambiental, la operación del APFF Jaguar, el turismo de bajo impacto ambiental y cualquier otra permitida en las subzonas correspondientes, deberán observar las siguientes disposiciones:
- a. Deberá respetar el paisaje y entorno natural, evitando la fragmentación de los ecosistemas y microambientes y la interrupción de los corredores biológicos, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies nativas;
 - b. Deberá evitarse la remoción de la vegetación de los diferentes estratos y poblaciones naturales y la realización de podas, por lo cual la construcción de infraestructura deberá realizarse preferentemente en las áreas desprovistas de vegetación;
 - c. Utilizar exclusivamente los caminos existentes, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos;
 - d. Deberán evitar la desecación, el dragado, alterar o rellenar los cuerpos de agua temporales y permanentes, así como obstaculizar, desviar, e interrumpir los cauces y las corrientes de agua permanentes o intermitentes;
 - e. Deberá evitarse la construcción de infraestructura en áreas de riesgo, consideradas como el espacio territorial determinado en el que existe la probabilidad de que se produzca un daño, originado por un fenómeno perturbador tales como suelos inestables, y cuerpos de agua y sus áreas adyacentes;
 - f. Los materiales empleados para las obras de construcción de infraestructura deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;
 - g. Deberán promover el uso de tecnologías para la autosuficiencia y eficiencia energética, como la captación de agua de lluvia y fuentes alternativas de energía (solar, eólica entre otras);
 - h. Durante la construcción, operación y utilización de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los suelos y cuerpos de agua en el APFF Jaguar;



- i. La disposición final de los residuos generados como consecuencia de la construcción, la operación y la utilización de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados para tal fin por las autoridades competentes, fuera del Área Natural Protegida;
- j. La infraestructura, deberá contar con un programa integral de reducción, separación y disposición final de residuos sólidos inorgánicos;
- k. En caso de que la construcción de infraestructura contemple áreas ajardinadas, dentro de éstas deberán utilizar exclusivamente especies nativas del APFF Jaguar, y
- l. En el establecimiento de infraestructura, la superficie de los predios libre de construcción será destinada exclusivamente a la conservación o restauración de las condiciones naturales del sitio.

Regla 58. El establecimiento de senderos interpretativos deberá minimizar el impacto ambiental y promover el uso de materiales propios de la región, y no deberán afectar los humedales o aguadas.

Regla 59. En las actividades de mantenimiento previstas en la regla 57, no se deberá ocasionar daños o perturbar a los individuos o poblaciones de la vida silvestre, de conformidad con las disposiciones legales aplicables.

Regla 60. El color del exterior de las construcciones será definido por el impacto visual y por su capacidad de reflejar calor por lo que podrán utilizarse colores como el blanco y diferentes tonos de arena.

CAPÍTULO VIII. De la subzonificación

Regla 61. Con la finalidad de conservar los ecosistemas y la biodiversidad del APFF Jaguar, así como delimitar y ordenar territorialmente las actividades dentro del mismo, se establecen las siguientes subzonas:

- I. **Subzona de Uso Restringido Jaguar.** Conformada por un polígono y una superficie total de 1,967.040413 hectáreas.
- II. **Subzona de Preservación Bajos y Aguadas 1, 2, 3, 4 y Chechém.** Conformada por cinco polígonos y una superficie total de 216.345881 hectáreas.
- III. **Subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro 1 y 2.** Conformada por dos polígonos y una superficie de 18.481967 hectáreas.
- IV. **Subzona de Uso Público con Infraestructura y Senderos.** Conformada por un polígono y una superficie de 47.842169 hectáreas.

Regla 62. El desarrollo de las actividades permitidas y no permitidas dentro de las subzonas antes mencionadas se estará a lo previsto en el apartado denominado Zonificación y subzonificación del presente Programa de Manejo.

Regla 63. Dentro del APFF Jaguar queda prohibida la fundación de nuevos centros de población.



Regla 64. Con la finalidad de preservar los ecosistemas, así como los servicios ambientales que el APFF Jaguar provee, la construcción de infraestructura pública para fines turísticos y de manejo del ANP dentro de la Subzona de Uso Público deberá realizarse conforme a las siguientes disposiciones:

- a. Las edificaciones no deberán estar ubicadas sobre formaciones geológicas y topográficas (cenotes, cavernas, cuevas, cuencas subterráneas) y en zonas donde exista riesgo de afectar acuíferos;
- b. Se deberá evitar la obstaculización de la infiltración del agua al subsuelo, así como 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;
- c. No se deberán ubicar en zonas inundables, manglares y humedales, ni sobre tipos de vegetación con vulnerabilidad alta como la vegetación hidrófila o muy alta como la selva;
- d. Para evitar la fragmentación del paisaje, la altura de la construcción no deberá de exceder el dosel de la vegetación presente o aledaña a la infraestructura;
- e. Los materiales utilizados para la edificación de la infraestructura turística y para el manejo del ANP deberán ser propios de la región, siempre y cuando no sean especies bajo alguna categoría de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que no provoquen la fragmentación de los ecosistemas presentes.
- f. Los materiales empleados para las obras y acciones de mantenimiento de la infraestructura en el Área Natural Protegida deberán preservar o reestablecer la permeabilidad del suelo y no alterar los flujos hidrológicos, así como utilizarse aquellos que representen una mayor eficiencia y menor impacto ambiental;
- g. Las obras y acciones de mantenimiento deberán preservar el paisaje y el entorno natural, evitando en todo caso la fragmentación de los ecosistemas del APFF Jaguar, incluyendo los sitios de anidación, reproducción, refugio y alimentación de las especies de vida silvestre, así como la interrupción de los corredores biológicos por los cuales transitan;
- h. Las obras y actividades de mantenimiento de la infraestructura deberán realizarse utilizando exclusivamente los caminos existentes en el APFF Jaguar, sin abrir nuevas brechas o rutas para el transporte de materiales o el tránsito de personas o vehículos;
- i. Durante el mantenimiento de la infraestructura deberá evitarse en todo momento depositar residuos de cualquier tipo en los cuerpos de agua en el APFF Jaguar, y
- j. La disposición final de los residuos generados como consecuencia del mantenimiento de la infraestructura deberá llevarse a cabo en los sitios designados fuera del Área Natural Protegida.

Regla 65. En la Subzona de Uso Público que cuente con infraestructura turística, no se podrá destinar a usos diferentes.



CAPÍTULO IX. De las prohibiciones

Regla 66. En la zona núcleo del APFF Jaguar queda prohibido:

- I. Abrir bancos de material, extraer material pétreo o materiales para construcción;
- II. Acosar, molestar o dañar de cualquier forma a las especies silvestres de flora y fauna;
- III. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre;
- IV. Alterar o modificar con obstáculos los movimientos de la fauna silvestre; así como alterar por cualquier medio acústico, luminoso, químico, físico o mecánico, sus sitios de alimentación, reproducción, anidación y refugio;
- V. Verter o descargar contaminantes, como el glifosato, entre otros, en el suelo, subsuelo y cualquier cauce, vaso o acuífero, así como desarrollar actividades contaminantes;
- VI. Cambiar el uso del suelo;
- VII. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- VIII. Hacer uso del fuego o fogatas;
- IX. Interrumpir, rellenar, desecar o desviar flujos hídricos;
- X. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para la vida silvestre, así como organismos genéticamente modificados;
- XI. Pernoctar dentro del ANP, en calidad de visitante;
- XII. Realizar actividades cinegéticas, acuacultura o explotación y aprovechamiento de especies de flora y fauna silvestres y extracción de tierra de monte o cubierta vegetal;
- XIII. Realizar cualquier tipo de aprovechamiento de recursos forestales;
- XIV. Realizar obras y trabajos de exploración, explotación y beneficio de los minerales o sustancias, a que se refiere la Ley de Minería;
- XV. Usar explosivos;
- XVI. Usar lámparas o cualquier fuente de luz para la observación de la vida silvestre, con fines recreativos, y
- XVII. Las demás que ordenen las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Vida Silvestre y otras disposiciones jurídicas que resulten aplicables.

Regla 67. Dentro de la zona de amortiguamiento del APFF Jaguar, queda prohibido:

- I. Acosar, molestar, dañar de cualquier forma a las especies de vida silvestre;
- II. Alterar o destruir por cualquier medio o acción los sitios de alimentación, anidación, refugio o reproducción de la vida silvestre;
- III. Arrojar, verter o descargar cualquier tipo de desechos orgánicos, residuos sólidos o líquidos o cualquier otro tipo de contaminante, tales como insecticidas, fungicidas y pesticidas, entre otros, al suelo o en cualquier clase de cauce, vaso o acuífero;
- IV. Construir o establecer sitios de disposición final de residuos, así como de materiales y sustancias peligrosas;
- V. Destruir o modificar la barda perimetral y los pasos de fauna;
- VI. Establecer áreas habitadas o urbanizadas que, a partir de un núcleo central presenten continuidad física en todas direcciones, en las cuales se presenten asentamientos



humanos concentrados, que incluyan la administración pública, el comercio organizado y la industria y que cuenten con infraestructura, equipamiento y servicios urbanos tales como energía eléctrica, drenaje y red de agua potable;

- VII. Introducir ejemplares o poblaciones exóticas, exóticas invasoras o que se tornen perjudiciales para la vida silvestre;
- VIII. Modificar el entorno natural donde se ubican vestigios históricos y arqueológicos;
- IX. Rellenar, desecar o modificar los cauces naturales permanentes e intermitentes de los cuerpos de agua, entre otros;
- X. Tirar o abandonar residuos fuera de los sitios autorizados para tal efecto;
- XI. Realizar actividades de aprovechamiento extractivo de flora o fauna silvestre, con excepción de la captura que tenga por objeto la investigación científica;
- XII. Realizar actividades de pesca, acuicultura, aprovechamiento forestal, agrícolas y ganaderas;
- XIII. Realizar cualquier obra privada;
- XIV. Realizar obras o actividades de exploración o explotación mineras;
- XV. Utilizar cualquier fuente de emisión sonora que altere el comportamiento de las especies silvestres, y
- XVI. Las demás que ordenen las leyes generales del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente, de Vida Silvestre y otras disposiciones jurídicas aplicables.

Regla 68. Dentro del APFF Jaguar no se permitirá el uso y aprovechamiento de palmas de las especies *Thrinax radiata*, *Pseudophoenix sargentii* y *Coccothrinax readii*, a fin de preservar las especies nativas, endémicas y amenazadas, dada su importancia para el equilibrio ecológico de la zona.

CAPÍTULO X. De la inspección y vigilancia

Regla 69. La inspección y vigilancia del cumplimiento de las presentes reglas corresponden a la SEMARNAT por conducto de la PROFEPA, con la coadyuvancia de la CONANP y la SEDENA, sin perjuicio del ejercicio de las atribuciones que correspondan a otras dependencias del Ejecutivo Federal.

Regla 70. Toda persona que tenga conocimiento de alguna infracción o ilícito que pudiera ocasionar algún daño a los ecosistemas del APFF Jaguar deberá notificar a las autoridades competentes de dicha a situación, por conducto de la PROFEPA, la SEDENA o la Dirección, con el objeto de realizar las gestiones jurídicas correspondientes.

La denuncia popular se desahogará en los términos de la LGEEPA, y su Reglamento en Materia de Áreas Naturales Protegidas.

CAPÍTULO XI. De las sanciones

Regla 71. Serán 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 presente ordenamiento, y las demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

En los demás casos, la SEMARNAT, tomando como base los estudios técnicos y socioeconómicos practicados, podrá solicitar a la autoridad competente, la cancelación o revocación del permiso, licencia, concesión o autorización correspondiente, cuando la exploración, explotación o aprovechamiento de recursos ocasione o pueda ocasionar deterioro al equilibrio ecológico.

Regla 72. Las violaciones al presente instrumento serán sancionadas de conformidad con lo dispuesto en la LGEEPA y sus reglamentos, así como en el Título Vigésimo Quinto del Código Penal Federal y demás disposiciones legales aplicables.

9. BIBLIOGRAFÍA

Adame, M. F., N. S. Santini, O. Torres-Talamante y K. Rogers. 2021. Mangrove sinkholes (cenotes) of the Yucatan Peninsula, a global hotspot of carbon sequestration. *Biol.Lett.*17:20210037.

Aguirre-Acosta E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* Supl. 85: 76-81.

Álvarez-Romero, J. G., R. A. Medellín, A. Oliveras de Ita, H. Gómez de Silva y O. Sánchez. 2008. Animales exóticos en México: una amenaza para la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Instituto de Ecología, UNAM, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Arriaga, L., E. Vázquez, J. González, R. Jiménez, E. Muñoz y V. Aguilar (Coords.). 1998. Regiones marinas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. Alcocer. 2002. Aguas Continentales y diversidad biológica de México. Escala 1: 4 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. En: Dirzo, R., R. González e 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. México. pp. 433-457.

ASM. 2023. The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-list Fecha de consulta: 29 de enero de 2023. Barragán-



Vázquez, M.R. 2019. Anfibios. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp. 293-299.

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: 14 de junio de 2023.

Bennet, A. F. 1998. Linkages in the Landscape: The Role of Corridors and Connectivity in Wildlife Conservation. Gland, Suiza y Cambridge, RU. IUCN. 254 pp.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra y V. Vargas. 2023. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html>. Fecha de consulta: 2 de enero de 2023

Bezaury-Creel, J. E. 2009. El Valor de los Bienes y Servicios que las Áreas Naturales Protegidas Proveen a los mexicanos. The Nature Conservancy Programa México - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

Biocenosis. 2021. El Programa de Manejo del Parque Tulum. Entregables 1 y 2 como parte integral de la Estrategia Técnica Jurídica de Manejo y Conservación del Parque Nacional Tulum. FONATUR.

CABI. 2022. *Oeceoclades maculata* (monk orchid). Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/115853> Fecha de consulta: 10 de noviembre de 2022.

Camacho-Valdez, V. y A. Ruiz-Luna. 2012. Marco conceptual y clasificación de los servicios ecosistémicos. *Biociencias* 1(4): 3-15.

Calderón-Mandujano, R. R. y Cedeño-Vázquez, J. R. 2011. Reptiles. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 247-251.

Carnevali, F. C. G., J. L. Tapia-Muñoz, R. Duno de Stefano e I. Ramírez. 2010. Flora ilustrada de la Península de Yucatán: Listado Florístico. Centro de Investigación Científica de Yucatán, A. C. México.

Carbajal, J., A. Rodríguez, L. Ávila, A. Rodríguez y H. Hernández. 2017. Captura de carbono por una fachada vegetada. *Acta universitaria*. 27(5). 55-61. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662017000500055 Fecha de consulta: 13 de julio de 2023.

Carbajal, J. 2017. Captura de carbono por una fachada vegetada. *Acta universitaria*. 27(5). 55-61. Disponible en: https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-62662017000500055 Fecha de consulta: 13 de julio de 2023.

Ceballos, G., C. Chávez, A. Rivera y C. Manterota. 2002. Tamaño poblacional y conservación del Jaguar (*Panthera onca*) en la Reserva de la Biosfera Calakmul, Campeche, México. En: Medellín, R., C. Equihua, C. Chetkiewtcz, P. G. Grawshaw, A. Rabinowitz, K. Kedford, J. G. Robinson y A.



Tuber (Comps.). El jaguar en el Nuevo Milenio: Una evaluación de su estado, detección de prioridades y recomendaciones para la conservación de los jaguares en América.

Ceballos, G., H. Zara, G. Cerecedo-Palacios, M. A. Lazcano, M. Huerta, A. de la Torre, Y. Rubio y J. Job. (Eds.). 2018. Corredores biológicos y áreas prioritarias para la conservación del jaguar en México. Alianza Nacional para la Conservación del Jaguar. SEMARNAT, CONANP, WWF. México.

Ceballos, G., J. A. de la Torre, H. Zarza, M. Huerta, M. A. Lazcano-Barrero, H. Barcenás, I. Cassaigne, C. Chávez G. Carreón, A. Caso, S. Carvajal, A. García, J. J. Morales, O. Moctezuma, O. Monroy-Vilchis, F. Ruiz y E. J. Torres-Romero. 2021. Jaguar distribution, biological corridors and protected areas in Mexico: from science to public policies. *Landscape Ecology* 36: 3287-3309.

Cedeño-Vázquez, J. R. y R. R. Calderón-Mandujano. 2011. Anfibios. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 242-246.

Cevallos-Ferriz, S. R., E. A. González-Torres y L. Calvillo-Canadell. 2012. Perspectiva Paleobotánica y Geológica de la Biodiversidad en México. *Acta Botanica Mexicana* 100: 317-350.

Challenger, A. y J. Soberón. 2008. Los ecosistemas terrestres. En: Soberón, J., G. Halfter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 87-108.

Chávez, C., H. Zarza, J. de la Torre, R. Medellín y G. Ceballos. 2016. Distribución y estado de conservación del jaguar en México. En: Medellín, R. A., J. A. de la Torre, H. Zarza, C. Chávez y G. Ceballos (Eds.). El Jaguar en el Siglo XXI: La Perspectiva Continental. Fondo de Cultura Económica. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, pp. 47-92.

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., D. F. Stotz y K. Winker. 2023. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.aou.org/taxa>. Fecha de consulta: 21 de septiembre de 2022.

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, S. M. Billerman, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2023. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2021. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>. Fecha de consulta: 2 de septiembre de 2022.

CONABIO (Coord.). 2007. Sitios prioritarios marinos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura. México.

CONABIO. 1997. Provincias biogeográficas de México. Escala 1:4000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.



CONABIO. 2020a. México megadiverso. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/quees.html> Fecha de consulta: 23 de abril de 2022.

CONABIO. 2021. Corredores bioclimáticos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/corredores-bioclimaticos>. Fecha de consulta: 28 de junio 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: 21 de octubre 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: 21 de octubre de 2022.

CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>. Fecha de consulta: 22 de septiembre de 2022.

CONABIO. 2021d. Sitios de atención prioritaria para la conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria> Fecha de consulta: 22 de octubre de 2022.

CONABIO. 2021e. Sitios prioritarios para los primates. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-primates> Fecha de consulta: 01 de diciembre de 2022.

CONABIO. 2022. Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/>. Fecha de consulta: 28 de junio de 2023.

CONABIO. 2023a. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO (comp.). 2023b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México. Fecha de consulta: 2 de septiembre de 2022.

CONABIO. 2023c. Especies Exóticas 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: 03 de enero de 2023.

CONABIO, CONANP y PNUD. 2019. Corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:250 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la



Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

Conde, D.A., F. Colchero, H. Zarza, N.L. Cristensen, J. Sexton, C. Manterola, C. Chávez, A. Rivera, D. Azuara y G. Ceballos. 2010. Sex matters: modelling male and female habitat differences for jaguar conservation. *Biol. Conserv.* 143: 1980-1988.

CONAGUA. 2023. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. México.

CONAGUA. 2020. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Península de Yucatán (3105), Estado de Yucatán. Comisión Nacional del Agua. México.

CONAGUA. 2022. Normales Climatológicas por Estado-Quintana Roo. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=qroo> Fecha de consulta: 06 de mayo de 2022.

CONANP-PNUD. 2019. Resiliencia. Áreas Naturales Protegidas: Soluciones naturales a retos globales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas y Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. México.

CONANP. 2019a. Conectividad de los ecosistemas ante el cambio climático en las Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf. Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022.

CONANP. 2019b. Resiliencia Áreas Naturales Protegidas Soluciones naturales a retos globales. Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo. Disponible en: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf. Fecha de consulta: 24 de noviembre de 2022.

CONANP. 2021. Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNANP). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CONANP. 2022. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

Correa, S. J. y B. MacKinnon. 2011. Aves. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 252-266.

Costanza, R., R. d'Arge, R. de Groot, S. Farber, M. Grasso, B. Hannon, K. Limburg, S. Naeem, R. O'Neil, J. Paruelo, R. Raskin, P. Sutton y M. van den Belt. 1997. The value of the world's ecosystem services and natural capital. *Nature* 387(6630), 253–260. <https://doi.org/10.1038/387253a0>.

Côté, I. M. y E. S. Darling. 2010. Rethinking Ecosystem Resilience in the Face of Climate Change. *PLoS Biol* 8(7): e1000438. doi.org/10.1371/journal.pbio.1000438



DATATUR. 2022. Compendio Estadístico del Turismo en México 2021. Secretaría de Turismo. Disponible en: <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/CompendioEstadistico.aspx> Fecha de consulta: 07 de febrero de 2023.

De la Fuente, J. I., J. García-Jiménez, C. Y. López, I. Oros-Ortega, R. Y. Vela-Hernández, G. Guevara-Guerrero, F. Garza-Ocañas, J. A. Chay-Casanova, L. E. Ibarra-Garibay y V. M. Bandala. 2020. An annotated checklist of the macrofungi (Ascomycota, Basidiomycota, and Glomeromycota) from Quintana Roo, Mexico. *Check List* 16(3): 627-648.

De la Torre, J. M. Rivero, G. Camacho, L. Álvarez-Márquez y R. Medellín. 2018. First assessment of the conservation status of the jaguar *Panthera onca* in the Sierra Madre de Chiapas, Mexico. *Oryx*. 53. 1-4. 10.1017/S0030605318000558.

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.

Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, D. Chay-Hernández y E. Reyes-Novelo. 2010a. Arácnidos y ácaros. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

Delfín-González, H., V. Meléndez-Ramírez, P. Manrique-Saide, E. Reyes-Novelo y D. Chay-Hernández. 2010b. Insectos. En: Durán R. y M. Méndez (Eds). 2010. Biodiversidad y Desarrollo Humano en Yucatán. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 pp.

DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/>. Fecha de consulta: 9 de enero de 2023.

Difrieri, S. y L. Saibine. 1982. México y el Caribe. *Geografía universal ilustrada*. UTEHA-NOGUER. Barcelona, España.

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. México. Publicado el 5 de marzo de 2014.

DOF. 2019. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México. Publicada el 14 de noviembre de 2019.

DOF. 2020. ACUERDO por el que se actualiza la disponibilidad media anual de las aguas nacionales superficiales de las 757 cuencas hidrológicas que comprenden las 37 regiones hidrológicas en que se encuentra dividido los Estados Unidos Mexicanos. Diario Oficial de la Federación. Publicado el 21 de septiembre de 2020.



Donato, D. C., J. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham y M. Kanninen. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. *Nature Geoscience* 4, 293–297. <https://doi.org/10.1038/ngeo1123>.

Ek, D. A. 2011. Vegetación. En: Pozo, C., N. Armijo-Canto y S. Calmé (Eds). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México.

Escobar, N. A. 1986. *Geografía general del Estado de Quintana Roo*. Gobierno del Estado de Quintana Roo. México.

Escobedo, C. E. 2011. Mamíferos terrestres. En: Pozo, C. (Ed). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 267-271.

Fricke, R., W. N. Eschmeyer y R. van der Laan (Eds.). 2023. *Eschmeyer's Catalog of Fishes: genera, species, references*. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 2 de enero de 2023. Flores-Tolentino, M., L. Beltrán-Rodríguez, J. Morales-Linares, J. R. Ramírez Rodríguez, G. Ibarra-Manríquez, Ó. Dorado y J. L. Villaseñor. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: Numerical proposal. *PLoS ONE* 16(6): e0253152.

Froese, R. y D. Pauly. 2023. *FishBase. World Wide Web electronic publication*. Disponible en: www.fishbase.org. Fecha de consulta: 29 de agosto de 2022.

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: 28 de agosto de 2022.

García, E. 2004. *Modificación al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Para adaptarlo a las condiciones de la República Mexicana*. Universidad Nacional Autónoma de México. México.

GBIF. 2023. *Global Biodiversity Information Facility Home Page*. Disponible en: <https://www.gbif.org>. Fecha de consulta: 2 de septiembre de 2022.

GloBI. 2023. *Global Biotic Interactions*. Disponible en: <https://www.globalbioticinteractions.org/>. Fecha de consulta: 2 de enero de 2023.

Gondwe, B. 2010. *Exploration, modeling, and management of groundwater-dependent ecosystems in karst – the Sian Ka'an case study, Yucatan México*. PhD Thesis. Technical University of Denmark.

Herrera, S. J. y J. D. Heredia. 2011. Recursos hídricos. Hidrología superficial. En: Pozo, C., N. Armijo-Canto y S. Calmé (Eds). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 42-49.



Hilty, J., G. L. Worboys, A. Keeley, S. Woodley, B. Lausche, H. Locke, M. Carr, I. Pulsford, J. Pittock, J. W. White, D. M. Theobald, J. Levine, M. Reuling, J. E. M. Watson, R. Ament y G. M. Tabor. 2021. Lineamientos para la conservación de la conectividad a través de redes y corredores ecológicos. *Serie Directrices para buenas prácticas en áreas protegidas*. No. 30. Gland, Suiza: UICN.

INEGI-CONABIO-INE. 2008. Ecorregiones terrestres de México. Escala 1:1,000,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad e Instituto Nacional de Ecología. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/> Fecha de consulta: 18 de abril de 2022. México.

INEGI. 1984. Conjunto de datos vectoriales de la carta de Aguas superficiales. Escala 1:250,000. Serie I. Cozumel. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafológicos. Serie II Continuo Nacional Cozumel. Escala 1:250,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2011a. Censo de población y vivienda 2010. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2010/#Tabulados> Fecha de consulta: 04 de abril de 2022.

INEGI. 2016. Carta Topográfica F16C78 Xel-Ha 1: 50,000 Serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2018. Carta Topográfica F16C88 Tulum 1: 50,000 Serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2021. Censo de población y vivienda 2020. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados> Fecha de consulta: 07 de febrero de 2023.

ITIS. 2023. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov. Fecha de consulta: 25 de julio de 2023.

Kambesis, P. N. y J. G. Coke. 2016. The Sac Actun System, Quintana Roo, México. *Boletín Geológico y Minero* 127 (1): 177-192.

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 e I. March (Comps.). Capital natural de México, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio*. CONABIO, México, pp: 651-718.

Kuri-Morales, P. A., E. Guzmán-Morales, E. De La Paz-Nicolau y A. Salas-Fernández. 2015. Enfermedades emergentes y reemergentes. *Gaceta Médica de México* 151(5): 674-680.

Lara-Lara, J. R., J. A. Arreola, L. E. Calderón, V. F. Camacho, G. De la Lanza, A. Escofet, M. I. Espejel, M. Guzmán. L. B. Ladah, M. López, E. Meling. P. Moreno, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J. A. Zertuche. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. *En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital natural de México. Vol. I: Conocimiento actual*



de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 109-134.

Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters Check-list 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: 1 de septiembre de 2022.

Lira-Noriega, A., V. Aguilar, J. Alarcón, M. Kolb, T. Urquiza-Haas, L. González-Ramírez, W. Tobón y P. Koleff. 2015. Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. *Biological Conservation*. 191: 357-366.

Liu, Y., B. Fu, S. Wang y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 33: 1-8.

Llorente-Bousquets, J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón, J., G. Halfter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). Capital Natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.

Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*. 80: 1522-1536.

López, C.Y., G. Guevara y J. I. Alonso. 2011. Hongos macromicetos. En: Pozo, C. (Ed.). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 24-29.

López, R. E. 1975. Geological summary of the Yucatan peninsula. En: Nairn, A. y F. Stehli (Eds.). The Ocean Basins and Margins: The Gulf of Mexico and the Caribbean. New York. pp. 257-258.

López-Solís, C. y R. Segrado-Pavón. 2019. Economic Contribution of Tourism in Tulum National Park. *Journal of tourism and hospitality management*. 7.10.15640/jthm.v7n2a9.

Maes, J.M. 1998. Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los insectos y Artrópodos Terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua pp. 3-4.

Madrid, S., Galeana, J. M. y C. L. Navarro (Coords.). 2021. Análisis de los procesos de Deforestación en Quintana Roo. Con información de los mapas del Sistema Satelital de Monitoreo Forestal de la CONAFOR 2003-2018. Consejo Civil Mexicano para la Silvicultura Sostenible, Comisión Nacional Forestal, CentroGeo.

Manterola, C., D. Amor, F. Colchero, A. Rivera, E. Huerta, A. Soler y E. Pallares. 2011. El jaguar como elemento estratégico para la conservación. Corredor Biológico Mesoamericano México. *Serie Acciones* / Número 8, 130 pp.

Matteucci, S. D. 2010. La conectividad del hábitat y nuestras áreas protegidas. *Fronteras* 9(9): 1-11

Medellín, R. A., C. Equihua, C. L. B. Chetkiewics, P. G. Crawshaw, A. Rabinowitz, K. H. Redford, J. G. Robinson, E. W. Sanderson y A. B. Taber (Comps.). 2002. El jaguar en el nuevo milenio, Fondo de Cultura Económica / Universidad Nacional Autónoma de México / Wildlife Conservation Society, México.



Merediz, A. 2022. Criterios Geohidrológicos para el Desarrollo Sustentable de Tulum. Amigos de Sian Ka'an A.C. México.

Miller, B. R., J. Reading, C. J. Srittholt, R. C. Carroll, M. R. Noss, O. M. Soule, J. O. Sanchez, D. J. Terborgh, T. D. Brightsmith, K. T. Cheeseman y D. Foreman. 1998. Using focal species in the design of nature reserve networks. *Wild Earth*, 8: 81-92.

Miller, B. y A. Rabinowitz. 2002. ¿Por qué conservar al Jaguar? *En: Medellín, R., C. Equihua, C. Chetkiewicz, P. G. Crashaw Jr., A. R. Rabinowitz, K. Redford, J. G. Robinson, E. Sanderson y A. Taber (Eds.). El jaguar en el nuevo milenio. Fondo de Cultura Económica. México. pp. 303-315.*

Miranda, F. 1958. Rasgos fisiográficos (de interés para los estudios biológicos). *En: Beltrán, E. (Ed). Los recursos naturales del sureste y su aprovechamiento. Tomo II. Instituto Mexicano de Recursos Naturales Renovables, A. C. México. pp 161-173.*

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México. 28: 29-179.*

Montero, G. I. A. 2013. El sello del Sol en Chichén Itzá. Fundación Armella Spitalier. México.

Moreno-Molina, I. y C. R. Beutelspacher. 2014. Situación actual en Chiapas de *Oeceoclades maculata* (Lindl.) Lindl. (1833), Orquídea terrestre invasora. *Lacandonia. 8(2): 39-46.*

Morrone, J. J. 2019. Regionalización biogeográfica y evolución biótica de México: encrucijada de la biodiversidad del Nuevo Mundo. *Rev. Mex. Biodiv. 90: e902980.*

Morrone, J. J., T. Escalante y G. Rodríguez-Tapia. 2017. Mexican biogeographic provinces: Map and shapefiles. *Zootaxa 4277(2): 277-279.* Moyano, A. L., L. L. Rusinque y G. A. Montoya. 2021. Análisis de la conectividad ecológica de las áreas protegidas a través del paisaje del departamento de Caquetá, Colombia. *Revista cartográfica 104: 37-61*

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera y J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad 93(2022): e933948.*

Parrish, J., D. Braun y R. Unnasch. 2003. Are we conserving what we say we are? Measuring ecological integrity within protected areas. *Bioscience 53(9): 851-860.*

POEQRoo, 2008. Periódico Oficial del Estado de Quintana Roo. Decreto número 007 por el que se crea el municipio de Tulum, con cabecera municipal en la ciudad de Tulum. H. Congreso del Estado Libre y Soberano de Quintana Roo. XII Legislatura 2008-2011. Publicado el 06 de mayo de 2008.

Pompa, G. A., E. Aguirre, A. V. Encalada, A. de Anda, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2011. Los Macromicetos del Jardín Botánico de ECOSUR "Dr. Alfredo Barrera Marín", Puerto Morelos, Quintana Roo. Corredor Biológico Mesoamericano México. *Serie Diálogos / Número 6. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.*

Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel y J. Maldonado-Carrizales. 2023. The fauna of arachnids in the



Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, Cham. pp. 17–46.

Pozo, C., N. Armijo Canto y S. Calmé (Eds). 2011. *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo I. El Colegio de la Frontera Sur (Ecosur), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México.

Pozo, C., N. Salas y A. Maya. Mariposas. 2011a. En: Pozo, C. (ed). *Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación*, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 186-196.

POWO. 2023. *Plants of the World Online*. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org. Fecha de consulta: 3 de enero de 2023.

Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas (PNANP). 2021. *Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

Quintana, P. 2014. Fragmentación del ecosistema, un problema ecológico, político y social. *Ciencia y luz*. Disponible en: <https://www.uv.mx/cienciauv/files/2014/05/fragmentacion-00.pdf>. Fecha de consulta: 7 de febrero de 2023.

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.

Quiroz C. L., A. Pauchard, A. L. Cavieres y C. B. Anderson. 2009. Análisis cuantitativo de la investigación en invasiones biológicas en Chile: tendencias y desafíos. *Revista chilena de historia natural*. 82(4), 497-505. Ramírez-Albores, J. E y L. Chapa-Vargas. 2015. Presence of exotic birds in San Luis Potosi, Mexican Plateau. *Revista Bio Ciencias* 3(2): 132-143.

Ramírez-Forero, S., A. López-Caloca y J. Silván-Cárdenas. 2011. Multitemporal spatial pattern analysis of Tulum's tropical coastal landscape. *Proceedings of SPIE - The International Society for Optical Engineering*. 8174. 10.1117/12.897925.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, A. Gardner y J. Arroyo-Cabrales. 2014. List of recent land mammals of Mexico. *Special Publications*. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory. 63: 1-69.

Rendón, C. A., F. Dorantes, S. Mejía y L. Alamilla. 2021. Características macroscópicas, propiedades y usos de la madera de especies nativas y exóticas en México. *Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad*. México.

Rico, Y. 2017. La conectividad del paisaje y su importancia para la biodiversidad. *Saber más* 6(34): 28-30.

Robert, V., G. Stegehuis y J. Stalpers. 2005. The MycoBank engine and related databases. Disponible en: <https://www.mycobank.org/>. Fecha de consulta: 1 de septiembre de 2022.



Rosas-Rosas, O. C. y R. Núñez-Pérez. 2015. Jaguar and Puma. En: R. Valdez (Ed.). Ecología, Aprovechamiento y Manejo de Fauna Silvestre en México. Colegio de Postgraduados. Texcoco, México.

Roubik, D., W. Colli-Ucán y R. Villanueva-Gutiérrez. 2011. Abejas sociales, solitarias y parásitas. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 205-211.

Rzedowski, J. 2006. Vegetación de México. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

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. *Revista Mexicana de Biodiversidad*, Supl. 85: S496-S504.

Schiller, A., R. Supper, I. Schattauer, K. Motschka, G. Merediz y A. López. 2017. Advanced Airborne Electromagnetics for Capturing Hydrogeological Parameters Over the Coastal Karst System of Tulum, Mexico. In: Renard, P. and C. Bertrand (Eds.). EuroKarst, Neuchâtel, Advances in Karst Science.

Schmitter-Soto, J. J. 1996. Catálogo de los peces continentales de Quintana Roo. El Colegio de la Frontera Sur Unidad Chetumal. México.

Schmitter-Soto, J. J. 2011. Peces. En: Pozo, C. (Ed). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación, Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp: 227-232.

Schmitter-Soto, J. J. 2020. La ictiofauna cenotícola (peces de cenote) más relevante de la península de Yucatán. *Bioagrociencias* 13(1): 9-22.

Schmitter-Soto, J. J. y H. C. Gamboa-Pérez. 1996. Composición y distribución de peces continentales en el sur de Quintana Roo, Península de Yucatán, México. *Rev. Biol. Trop.* 44(1): 199-212.

Schüttler, E. y C. S. Karez. 2008. Especies exóticas invasoras en las Reservas de Biosfera de América Latina y el Caribe. Un informe técnico para fomentar el intercambio de experiencias entre las Reservas de Biosfera y promover el manejo efectivo de las invasiones biológicas. UNESCO, Montevideo.

SEDATU. 2015. Atlas de Riesgos Naturales del Municipio de Tulum Quintana Roo. Secretaría de Desarrollo Agrario, Territorial y Urbano. México. Disponible en: <http://www.tulum.gob.mx/Pdfs/91/ATLAS%20DE%20RIESGO.pdf> Fecha de consulta: 12 de abril de 2022.



SEMARNAT. 2002. Suelos. Informe de la Situación del Medio Ambiente en México 2002. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT. 2010. Biodiversidad. *En:* Atlas digital. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf. Fecha de consulta: 16 de noviembre de 2022.

SEMARNAT. 2020. Programa de Acción para la conservación de Especies: Jaguar (*Panthera onca*). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT (Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales), CONAFOR (Comisión Nacional Forestal), CGPI (Coordinación General de Planeación e Información), GSNM (Gerencia del Sistema Nacional de Monitoreo Forestal). Disponible en: <https://snmf.cnf.gob.mx/principaleindicadoresforestalesciclo-2015-2020/>
Fecha de consulta: 12 de julio de 2023.

SNIARN. 2021. Riqueza de especies conocidas de invertebrados registradas en catálogos de Autoridades Taxonómicas (Número de especies). Bases de datos estadísticos - Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_21&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=*. Fecha de consulta: 12 de junio de 2023.

Sosa-Escalante, J. E., J. M. Pech-Canché, M. C. MacSwiney y S. Hernández-Betancourt. 2013. Mamíferos terrestres de la península de Yucatán, México: riqueza, endemismo y riesgo. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 84(3): 1-21.

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, Cham. pp: 105-128

Supper, R., K. Motschka, A. Ahl, P. Bauer-Gottwein, B. Gondwe, G. Merediz, A. Römer, D. Ottowitz y W. Kinzelbach. 2009. Spatial mapping of submerged cave systems by means of airborne electromagnetics: an emerging technology to support protection of endangered karst aquifers. *Near Surface Geophysics* 7: 613-627.

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

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.

Tewes, M. E. y D. J. Schmidly. 1987. The Neotropical Felids: Jaguar, ocelot, margay and Jaguarondi. *En:* M. Novak, J. A. Baker, M. E. Obbard y B. Malloch, (Comps.). *Wild Furbearer*



Management and Conservation in North America. Ministerio de Recursos Naturales, Ontario, Canadá. pp. 697-712.

Tobón, W., T. Urquiza-Haas, G. Ramos-Fernández, E. Calixto-Pérez, J. Alarcón, M. Kolb y P. Koleff. 2012. Prioridades para la conservación de los primates en México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Asociación Mexicana de Primatología, A.C. y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México.

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

Tropicos. 2023. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org>. Fecha de consulta: 1 de septiembre de 2022.

Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2022 The Reptile Database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org>. Fecha de consulta: 28 de agosto de 2022.

Valdez-Hernández, M. y G. A. Islebe, 2011. Tipos de vegetación en Quintana Roo. En: Pozo, C. (Ed.). Riqueza Biológica de Quintana Roo. Un análisis para su conservación. Tomo 2. El Colegio de la Frontera Sur, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Quintana Roo y Programa de Pequeñas Donaciones. México. pp. 32-36.

Van der Laan, R., R. Fricke y W. N. Eschmeyer (Eds.). 2023. Eschmeyer's Catalog of Fishes: classification. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes> Fecha de consulta: 2 de enero de 2023.

Vázquez, J. 2021. Inician estudios para la construcción de aeropuerto en Tulum. Disponible en: <https://www.eleconomista.com.mx/estados/Inician-estudios-para-la-construccion-de-aeropuerto-en-Tulum-20210214-0053.html> Fecha de consulta: 19 de enero de 2023.

Vázquez-Ornelas, K., E. Suárez-Morales y M. Ayón-Parente. 2021. Catálogo de los copépodos (Crustacea: Copepoda: Calanoida y Cyclopoida) de cuerpos de agua temporales del estado de Jalisco, México: taxonomía y distribución. El Colegio de la Frontera Sur. México, 135 pp.

Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodivers.* 87:559-902.

Whigham, D. F., I. Olmsted, E. Cabrera-Cano y A. B. Curtis. 2003. Impacts of hurricanes on the forests of Quintana Roo, Yucatan Peninsula, Mexico. In: Allen, M. E., A. Gómez-Pompa, S. Feddicky, J. J. Jiménez-Osimio (Eds.). Lowland Maya area: three millennia at the human-wildland interface. pp. 193–213.

Witschey, W. R. T. y C. T. Brown. 2010. Electronic Atlas of Ancient Maya Sites. Longwood University y Florida Atlantic University.

Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference (3^o ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu>. Fecha de consulta: 28 de septiembre de 2022.



MEDIO AMBIENTE
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS

World Spider Catalog. 2023. World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern.
Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch>, accessed on. Fecha de consulta: 14 de junio de 2023.



ANEXOS

ANEXO 1. Lista de especies presentes en el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar

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: MycoBank (Robert *et al.*, 2005), POWO (2023), Tropicos.org (Tropicos, 2023), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2023), World Spider Catalog (2023), Eschmeyer's Catalogue of Fishes (Fricke *et al.*, 2023; Van der Laan *et al.*, 2023), FishBase (Froese y Pauly, 2023), Amphibian Species of the World (Frost, 2023), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), The Peters' Check-list of the Birds of the World Database (Lepage y Warnier, 2014), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2023), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), Mammal Species of the World (Wilson y Reader, 2005), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2023), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2023), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2023), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b) y Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c), Nava-Bolaños *et al.* (2022) y GloBI (2023).

Es importante mencionar que, 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 utilizando 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.

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: Amenazada; Pr: Sujeta a protección especial; P: En peligro de extinción y E: Probablemente extinta en el medio silvestre.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura PBPY (^{PBPY}) a los taxones endémicos a la Provincia Biótica Península de Yucatán que comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán, así como los



departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958, Carnevali *et al.*, 2010; Morrone *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), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).

**FUNGA****Hongos (División Basidiomycota)****Clase Agaricomycetes**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Agaricales	Agaricaceae	<i>Leucocoprinus birnbaumii</i>	amarillo de macetas
Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Coprinellus disseminatus</i>	sombrillita
Agaricales	Psathyrellaceae	<i>Coprinopsis lagopus</i>	hongo pie de liebre
Cantharellales	Cantharellaceae	<i>Cantharellus cinnabarinus</i>	flor de calabaza
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Phellinus robiniae</i>	hongo agrietado
Phallales	Phallaceae	<i>Clathrus crispus</i>	colador del brujo
Phallales	Phallaceae	<i>Phallus indusiatus</i>	hongo velo de novia, oloroso
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma curtisii</i>	flor de tierra
Polyporales	Polyporaceae	<i>Cerrena hydnoides</i>	hongo de repisa peludo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Earliella scabrosa</i>	hongo de repisa naranja
Polyporales	Polyporaceae	<i>Favolus brasiliensis</i>	hongo de repisa
Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	hongo de repisa
Polyporales	Polyporaceae	<i>Lentinus crinitus</i>	sombbrero
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes cubensis</i>	hongo de repisa
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes villosa</i>	hongo de repisa

FLORA**Plantas vasculares (División Tracheophyta)**



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	bobtum, hoja de pescado, hoja de piedra, hoja de viento, lengua de ciervo	
Alismatales	Araceae	<i>Philodendron jacquinii</i>	tab ka'anil (maya), xchoy kal kaan (maya), jolop (maya)	
Alismatales	Araceae	<i>Syngonium angustatum</i>	lengua de vaca	
Alismatales	Ruppiaceae	<i>Ruppia maritima</i>	ocoshal de agua	
Apiales	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	sac-chacáh	
Arecales	Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	tasiste	
Arecales	Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i> *PBPY	cambray, palma, palma bambú, palma xiat	
Arecales	Arecaceae	<i>Coccothrinax readii</i> *PBPY	palma nak'as (maya), cheet (maya), nakax (maya), palma nacás, palma	A
Arecales	Arecaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	kuka' (maya), kuká (maya), kukaí (maya), ya'ax jalalche' (maya), yaxhalalché (maya)	A
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mauritiiiformis</i>	guano	
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal yapa</i>	guano, guano yucateco, palma de guano	
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	palma chit, bayal (maya), ch' iit xa' an (maya), chit (maya), kanal-xaan (maya), kul tuk (maya), kultok' (maya)	A
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis americana</i>	lirio araña	
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio de mar	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave angustifolia</i>	bab-ki	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i> *PBPY	despeinada, ts'ipil (maya)	A
Asparagales	Asparagaceae	<i>Furcraea cahum</i> *PBPY	cajum	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Brassavola nodosa</i>	barbas de viejo, dama de noche	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Encyclia guatemalensis</i>	tseek'eel éek'lu'um (maya)	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrmecophila christinae</i>	xon-ikni (maya), x-yonixin (maya), x-k'ubenba (maya)	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> ***	orquídea monja africana	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oncidium sphacelatum</i>	anis nikte' (maya), flor de la santa cruz	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Ornithocephalus inflexus</i>	puuts' mukuy (maya)	
Asparagales	Orchidaceae	<i>Sarcoglottis sceptrodes</i>		



Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichocentrum ascendens</i>	puuts' che' (maya), puuts' máaskab (maya), kubemba (maya), mejen puuts' che' (maya)
Asparagales	Orchidaceae	<i>Vanilla insignis</i>	sisbik (maya), vainilla
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum littorale</i>	hierba de flor morada
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum maritimum</i>	hierba de la sarna
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia hispida</i>	altanisa de mar, margarita de mar
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis dioica</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Borrichia arborescens</i>	margarita de mar
Asterales	Asteraceae	<i>Borrichia frutescens</i>	saladillo, verdolaga de mar
Asterales	Asteraceae	<i>Calea jamaicensis</i>	malvavisco silvestre
Asterales	Asteraceae	<i>Critonia campechensis</i> *PBPY	corrimiento aak', sak cáncer
Asterales	Asteraceae	<i>Erechtites hieraciifolius</i>	epazotillo, lengua de ciervo
Asterales	Asteraceae	<i>Eremosis oolepis</i> *PBPY	op'tsiimin (maya)
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria linearis</i>	anis xiiw, k'an lool xiiw (maya)
Asterales	Asteraceae	<i>Koanophyllon albicaule</i>	ciruelillo, gusanillo, hediondilla, tok'aban (maya)
Asterales	Asteraceae	<i>Melampodium gracile</i>	tajonal
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera angustifolia</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera aspera</i>	botoncillo, canilla de mulita, hierba ahuatosa, rosita
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	canilla de mulita, mulito, pasto, pie mulito
Asterales	Asteraceae	<i>Mikania vitifolia</i>	
Asterales	Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>	árnica, cola de faisán, hierba amarga, lengua de vaca, rabo de faisán, rabo de lagarto, tabajo cimarrón
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	alcanfor, altanisa, amargosa, anisillo, arrocillo, cicutilla, claudiosa blanca, confitillo, escoba amargosa, escobilla, hierba amarga, hierba de la hormiga, hierba del burro, hierba del golpe, hierba del gusano
Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea carolinensis</i>	Santa María, tabaquillo



Asterales	Asteraceae	<i>Pluchea odorata</i>	canelo, hierba de Santa María, tok'aban (maya)	
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum punctatum</i>	hierba del venado, mal de ojo, piojo, pipisca de venado, quelite	
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum ruderale</i> var. <i>macrocephalum</i>	hierba del venado, liendrilla, pápalo	
Asterales	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	hierba del toro	
Asterales	Asteraceae	<i>Tridax procumbens</i>	hierba de San Francisco, hierba de San Juan, hierba del toro	
Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	chamiso, girasol, hierba dulce, mirasol, tajonal	
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	cabezona, carolina, mal de ojo, San Miguelito, viuda	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>Zinnia violacea</i>)
Asterales	Menyathaceae	<i>Nymphoides indica</i>	estrella de agua, lirio, ninfa	
Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	siricote, k'oopte (maya)	
Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia sebestena</i>	anacahuite, palo de asta, siricote blanco, siricote de playa	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Bourreria mollis</i>	laurel, palo de nance, roble	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Bourreria pulchra</i>	balche ke	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Euploca procumbens</i>	nej mis (maya), taa may (maya)	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Myriopus volubilis</i>	bejuco verde, cola de alacrán, hierba del alacrán, yerba del cáncer	
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Tournefortia gnaphalodes</i>	tabaquillo	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile edentula</i>	xaal (maya)	



Brassicales	Brassicaceae	<i>Cakile lanceolata</i> subsp. <i>fusiformis</i>	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Lepidium virginicum</i>	antijuelilla, escobilla, lentejilla, zorrillo
Brassicales	Capparaceae	<i>Quadrella incana</i>	canelar, duraznillo, mata gallina, plumillo
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Deamia testudo</i>	pitahaya de tortuga, pitayita nocturna de tortuga
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epiphyllum hookeri</i>	dama de noche, nej ayin (maya)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Nopale inaperta</i> *	nopal zacam, nopal zacamtsotz, tuna
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia stricta</i> var. <i>dillenii</i>	chaparra, cuija, nopal costeño, nopal estricto, oreja de elefante
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	koj kaan (maya), pool tsutsuy (maya), sak baakel kaan (maya), aak'il pak'am (maya)
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Guapira costaricana</i>	zapotillo, lomo de caballo, xtabdxiu (maya)
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Neea choriophylla</i>	siipche' (maya)
Caryophyllales	Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	bajatripa, chilacuaco, chilillo, chilpayita, coralito, hierba de la hormiga, hierba de la víbora
Caryophyllales	Plumbaginaceae	<i>Plumbago zeylanica</i>	aretillo, canutillo, cola de iguana, cola de pescado, hierba del alacrán, pegajoso, pitillo
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba acapulcensis</i>	boochi che' (maya), carnero, trompo, uvero
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	Boochi che' (maya), carnero, cola de armadillo, uvero
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba diversifolia</i>	escobillo de monte alto, uvero
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba spicata</i>	bab, uvero
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba swartzii</i>	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba uvifera</i>	uva de mar, uva de playa, ni' che' (maya)
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Gymnopodium floribundum</i>	sak ts'iits'il che' (maya)
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Neomillspaughia emarginata</i> *BPY	sac-tra (maya), saj iitsa' (maya)
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca halimoides</i>	mañanitas, verdolaga
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i> **	quelite, verdolaga
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca rubricaulis</i>	verdolaga
Celastrales	Celastraceae	<i>Maytenus phyllanthoides</i>	mangle dulce
Celastrales	Celastraceae	<i>Monteverdia belizensis</i>	



Celastrales	Celastraceae	<i>Pristimera celastroides</i>	cancerina, ta'ts'i (maya), tulub-balam (maya)	
Celastrales	Celastraceae	<i>Semialarium mexicanum</i>	chum-loop (maya), chun tok' (maya), cancerina	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Callisia fragrans</i>	falsa bromelia	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina erecta</i>	corrimiento, espuelitas, flor de la virgen, gallito, hierba de lluvia, hierba del gallo, hierba del pollo, maguey verde, manzanita, matalín, siempreviva	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia pallida</i>	colirio, chak ts'am (maya)	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia spathacea</i>	maguey blanco, roeo, chak tsam (maya), ej pets' (maya)	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita lundelliana</i>	calabacilla de monte, xburut (maya)	
Cycadales	Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i> ▲	cícada, palmita	A
Dioscoreales	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea pilosiuscula</i>		
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros anisandra</i>	k'aakalche' (maya), k'ab che' (maya), xanob che'(maya)	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i>		
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>	chocoyito, siliil (maya)	
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros tetrasperma</i>	sip che' (maya), pisit (maya), siliil (maya)	
Ericales	Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	lengua de gallo, limoncillo, naranjillo, pico de gallo	
Ericales	Primulaceae	<i>Jacquinia arborea</i>		
Ericales	Primulaceae	<i>Samolus ebracteatus</i>		
Ericales	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	caimitillo, chi' keej (maya)	
Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	chicozapote, chicle, sapote	
Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	kaniste' (maya)	
Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria reticulata</i>	sapotillo	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon americanum</i>	caimitillo, pico real	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon foetidissimum</i> subsp. <i>gaumeri</i> *PBPY	caracolillo, coralillo, ebano amarillo	
Ericales	Sapotaceae	<i>Sideroxylon salicifolium</i>	chak ya' (maya), chico zapote	
Fabales	Fabaceae	<i>Apoplanesia paniculata</i>	arco negro, consangre, lora sangre, palo de arco	
Fabales	Fabaceae	<i>Ateleia gummifera</i>		



Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	calzoncillo, cimarrona, palo de mariposa, pata de cabra, pata de cochino, pata de puerco, pata de vaca, pezuña de venado
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia erythrocalyx</i> ^{*BPY}	pata de vaca, ts' ulub took' (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia jenningsii</i>	pata de vaca
Fabales	Fabaceae	<i>Caesalpinia pulcherrima</i> (Nativa traslocada)	framboyán, bigotillo, caballero
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia rosea</i>	frijol de playa, frijolillo, haba de mar
Fabales	Fabaceae	<i>Cenostigma gaumeri</i>	k'itamché (maya), tinto puerco
Fabales	Fabaceae	<i>Centrosema virginianum</i>	gallito, sonajera azul
Fabales	Fabaceae	<i>Chamaecrista chamaecristoides</i> *	cacahuatillo
Fabales	Fabaceae	<i>Coulteria cubensis</i>	guaje
Fabales	Fabaceae	<i>Coulteria mollis</i>	chakte viga, chak te' (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Coursetia caribaea</i>	jícama de conejo
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria pumila</i>	chepiles, chipil, chipilín, crotalarias, garbancillo, hierba del cuervo, sonadora, tronadora
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria purdiana</i>	
Fabales	Fabaceae	<i>Desmanthus virgatus</i>	cocoite negro, guaje, guajillo, huizachillo, pegajoso
Fabales	Fabaceae	<i>Desmodium tortuosum</i>	cadillo, pega ropa, pegajoso, pegarropa
Fabales	Fabaceae	<i>Diphysa carthagenensis</i>	guachipilin, tsusuk (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrina standleyana</i>	colorin, piñon espinoso
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrostemon mexicanus</i>	guajillo, hierba del potro, potro, retamilla, tabachín, tabachín de monte
Fabales	Fabaceae	<i>Erythrostemon yucatanensis</i>	chuum (maya), cocoite
Fabales	Fabaceae	<i>Gliricidia maculata</i> ^{*BPY}	cocoite, k'uchunuk (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Grona triflora</i>	
Fabales	Fabaceae	<i>Guilandia bonduc</i>	cojón de gato, contra ojo, garrapata de playa
Fabales	Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	tinto
Fabales	Fabaceae	<i>Harpalyce rupicola</i>	k'an chan te' (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Havardia platyloba</i>	muk (maya), nook'ol aak' (maya)



Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	almendra de guaje, cola de zorro, guachin, guaje, guaje blanco, guaje de castilla, tumbapelo
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	chaperno, k'an-t'uul (maya), k'anatsin (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus xuul</i> ^{*PBPY}	balché, palo gusano
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus yucatanensis</i> ^{*PBPY}	xu'ul (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	Tsalam (maya), tzalam (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Macroptilium atropurpureum</i>	frijolillo, gallinitas, gallito, ojo de zanate, pica pica
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa bahamensis</i>	motita, motita morada, sac kaatsim (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	haabín (maya), jabín, ja'abin (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	chucúm blanco, guamucho, guamúchil, guamúchil áspero, humo, pinzán
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium keyense</i>	ya'ax k'aax (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium unguis-cati</i>	barba de chivo, chak tsi'uche' (maya), tsi'uche' (maya), ts'imche' (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Platymiscium yucatanum</i> ^{*PBPY}	granadillo, subinché (maya), subin che' (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Pterocarpus rohrii</i>	jicarillo, llora sangre
Fabales	Fabaceae	<i>Senegalia gaumeri</i> ^{*PBPY}	boox káatsim, catzin negro
Fabales	Fabaceae	<i>Senna atomaria</i>	caña fistola, frijolillo, hediondilla, lluvia de oro, palo de maya, palo de zorrillo, palo santo
Fabales	Fabaceae	<i>Senna mollissima</i>	tu'ja' abin (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Senna pallida</i>	abejón
Fabales	Fabaceae	<i>Senna racemosa</i>	k'an lool (maya), k'an ja' abin (maya)
Fabales	Fabaceae	<i>Zygia cognata</i>	palo de humo
Fabales	Surianaceae	<i>Suriana maritima</i>	tabaquillo
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	adelfilla, burladora, cancerina, chilillo venenoso, cinco llagas, flor de muerto, flor de tigre, hierba María, pablito, pericón, quiebramuelas, salvilla, señorita, venenillo, veneno rojo



Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela gaumeri</i>	campanilla, campanita de oro, cojón de gato, cojón de toro, venenillo
Gentianales	Apocynaceae	<i>Cascabela thevetia</i>	cabalonga de huasteca, campanilla de oro, codo de fraile, cojón de gato, jarilla, narciso amarillo, ojo de águila, palo de San Antonio, San Pablo, sauce, trompetilla, vainilla
Gentianales	Apocynaceae	<i>Echites umbellatus</i>	aak'its (maya)
Gentianales	Apocynaceae	<i>Matelea belizensis</i> *BPY	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	bejuco guaco, contrayerba
Gentianales	Apocynaceae	<i>Plumeria obtusa</i>	cojon de toro, flor de mayo, nikte'ch'oom (maya)
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	ajillo, chilillo, coralillo, siete negritos, venenillo, veneno de gusano, veneno del perro
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>	enredadera de manglar
Gentianales	Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i> *BPY	manzanillo, papelillo, tabaquillo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca alba</i>	canica, huele de noche, madre selva, oreja de ratón, pegajosa, perlilla
Gentianales	Rubiaceae	<i>Chiococca motleyana</i>	Juan de noche, ch'iilib tuux (maya)
Gentianales	Rubiaceae	<i>Erithalis fruticosa</i>	ocotillo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Ernodea littoralis</i>	guayabillo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Exostema caribaeum</i>	copalche, sabac-ché (maya)
Gentianales	Rubiaceae	<i>Exostema mexicanum</i>	cáscara amarga, cascarillo, espino, naranjillo, palo de rosa, quina
Gentianales	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	anisillo, pay luuk' (maya), tas ta'ab (maya)
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	aretillo, canela montés, chupamirto, coloradillo, estafiate, hierba cancerina, hierba tinta, maravilla
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hintonia octomera</i> *BPY	xpay lu'uch (maya), xlu'uch che' (maya)
Gentianales	Rubiaceae	<i>Morinda royoc</i>	bejuco piñoncillo, piña de monte, piñuela
Gentianales	Rubiaceae	<i>Oldenlandia corymbosa</i>	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Palicourea pubescens</i>	k'aanan (maya), ya'ax (maya)
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria nervosa</i>	retamo
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	crucecita, crucero, peech kitam (maya)



Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia longiloba</i> *PBPY	k'aax (maya), ka'aal che' (maya), k'aaxil (maya)	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Strumpfia maritima</i>	romero falso	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>	cola de gallo, añilillo, chak anal (maya)	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	julubal (maya)	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia campechiana</i>	damiana	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia ciliatiflora</i>	florezilla morada, lengua de vaca, moradilla	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia simplex</i>	petunia mexicana	
Lamiales	Acanthaceae	<i>Stenandrium nanum</i> *PBPY		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Amphilophium paniculatum</i>	sak-ak (maya), palo de gas	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Bignonia diversifolia</i>	anilkab (maya), bejuco caferita	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	güiro, joma' (maya)	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Dolichandra unguis-cati</i>	bejuco verde	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Fridericia patellifera</i>	bejuco blanco, bilin aak' (maya)	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Fridericia podopogon</i>	aak' xuux (maya)	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Fridericia pubescens</i>	tu-ak (maya)	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	ahan-ché (maya), amapa	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>Tabebuia chrysantha</i>)
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Mansoa verrucifera</i>	chakanikab (maya), peine de mono	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Stizophyllum riparium</i>	bejuco de ajo, xtu' aak'il (maya)	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	makulis	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tanaecium tetragonolobum</i>	aguijón	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	alacrancillo, algodoncillo, campanilla amarilla, canario, copal, elotito, flor amarilla	



Lamiales	Lamiaceae	<i>Callicarpa acuminata</i>	granadilla, tabaquillo, uvilla
Lamiales	Lamiaceae	<i>Ocimum basilicum</i>	albaca, albacarón, albahaca blanca, albahaca morada, romero
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	xaax nik (maya), ya'axnik (maya)
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>	claudiosa, hierba del burro, jarilla, malvavisco, peludilla, tasajo
Lamiales	Verbenaceae	<i>Duranta erecta</i>	cólera de novio, coralillo, espina blanca, espino blanco, garbancillo, velo de novia
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana camara</i>	alfombrilla hedionda, cinco negritos, confite negro, frutilla
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lantana involucrata</i>	caca de mono, cinco negritos, confite, duraznillo, manzanita, orégano de monte
Lamiales	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	oop'tsiimim (maya)
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	bella alfombra
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	cadillo de bolsa, pega ropa, pegajosa, verbena
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva mexicana</i>	pega ropa, pegajosa
Lamiales	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta jamaicensis</i>	cola de mico, verbena, verbena azul
Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>	cocolmeca, x-koh-keh-ak (maya)
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona glabra</i>	anona silvestre, anonillo, árbol del corcho, palo de corcho
Magnoliales	Annonaceae	<i>Mosannonna depressa</i>	chirimoya, vainilla
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella americana</i>	aceituna pelada, aceituno
Malpighiales	Clusiaceae	<i>Clusia flava</i>	chunup, memelita
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum areolatum</i>	huesito
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum bequaertii</i> ^{*BPY}	k'an k'as che' (maya)
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum confusum</i>	cascarillo
Malpighiales	Erythroxylaceae	<i>Erythroxylum rotundifolium</i>	baak soots' (maya), iik'il che' (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha leptopoda</i>	palo blanco
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Cnidoscolus souzai</i> ^{*BPY}	chaya cimarrona, chaya silvestre, mala mujer
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton arboreus</i> ^{*BPY}	pak che' (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	palo casero, caobilla, cascarilla, chuts
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton lucidus</i> ^{*BPY}	



Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton niveus</i>	sangregado de montaña
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton oerstedianus</i>	k'uxub che' (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	cascarilla, huesillo prieto, palo santo, quina blanca, solimán prieto, vara blanca
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Dalechampia scandens</i>	garrapatilla, granada de monte, granadilla, huevo de gato, pangola
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia blodgettii</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia cyathophora</i>	nochebuena silvestre, jobon k'aak (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia dentata</i>	hierba de la araña
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hypericifolia</i>	hierba de la golondrina, lecherillo, lechosa, pata de paloma, pela tripa
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	golondrina
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia mesembryanthemifolia</i>	kabal chechen (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia personata</i>	ya'ak-halal-ché (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia xbacensis</i> *BPY	jobon k'aak' (maya), xana mukuy (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Gymnanthes lucida</i>	yaytil (maya)
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha gaumeri</i> *BPY	chul (maya), piñón
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Plukenetia penninervia</i>	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Sebastiania adenophora</i>	chechem blanco
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	cojón de fraile, manzanillo
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima bucidifolia</i> *BPY	grosella, nance agrio, sak paj (maya)
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	arrayán, nance, nanche, nanchi, níspero, zapotillo amarillo
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Callaeum macropterum</i>	bejuco prieto, gallinita, matanene
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	béek che' (maya), bejuco prieto, capulincillo
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora ciliata</i>	maracuyá, poch k'aak' (maya)
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora coriacea</i>	ala de murciélago
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora edulis</i> **	granada silvestre, granadilla, granadita, maracuya morado, pasiflora
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	bejuco, clavellín blanco, granadilla, granadita, maracuyá silvestre, melón de coyote, pasión, tomasita
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora suberosa</i>	granadita de ratón, pasiflora, pata de pollo



Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora sub lanceolata</i> *PBPY	retamo	
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera odorata</i>		
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Turnera ulmifolia</i>	amaranto, calendula, clavel de oro, damiana, lluvia de oro, lupitas, maravilla, peludilla	
Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Astrocasia tremula</i>	pajarito, trompillo, vinagrillo	
Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	agritos, ciruelillo, garbancillo, grosello cimarrón, mierda de loro, vinagrillo	
Malpighiales	Putranjivaceae	<i>Drypetes lateriflora</i>	huesillo	
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia emarginata</i>	am che' (maya)	
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia thamnia</i>	zapote amarillo	
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia yucatanensis</i> *PBPY	jazmincillo	
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia aculeata</i>	garabato	
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia fasciculata</i> *PBPY	ch'ilib tuux (maya)	
Malvales	Malvaceae	<i>Bakeridesia yucata</i> *PBPY		
Malvales	Malvaceae	<i>Bastardia viscosa</i>	sak miis (maya)	
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba, amapola blanca, árbol de algodón, ceiba, ceiba de lana, pochote	
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba schottii</i> *PBPY	ceiba, ceiba yucateca, cho'ooj (maya)	
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	bellota de cuaulote, capulincillo, cuahulote, guacima, guázumo, hierba del tapón, majagua de toro, palote negro, tapa culo	
Malvales	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i> *PBPY	jool (maya), majagua, majahua,	
Malvales	Malvaceae	<i>Helicteres baruensis</i>	algodoncillo, barrenillo, suput	
Malvales	Malvaceae	<i>Herissantia crispera</i>	hierba del campo, monacillo blanco	
Malvales	Malvaceae	<i>Hibiscus rosa-sinensis</i> **	amapola, amor de un rato, campana, flor de araña, gachupín, lamparilla, rosa china, tulipán fino, tulipán pinto	
Malvales	Malvaceae	<i>Luehea speciosa</i>	algodoncillo, chakats (maya)	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum americanum</i>	taparrabo	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum corchorifolium</i>	chichibe	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	escobillo, huinar, malva colorada, malvavisco, malvón	
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	aretera, aretillo, bejuquillo, farolito, flor de molinillo, majahuilla, manzanilla, manzanita	



Malvales	Malvaceae	<i>Melochia tomentosa</i>	escoba, hierba del venado, malva, malva de los cerros, malva rosa	
Malvales	Malvaceae	<i>Thespesia populnea</i>	bejuquillo, majagua	
Malvales	Malvaceae	<i>Waltheria indica</i>	cadillo, cancerina, escoba, escobilla, malva, manrubio rojo, tapasereno	
Malvales	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	capulín blanco, capulín de mayo, capulín real, capulincillo, cerezo, jonote, majagua	
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	k' oopte' (maya), mangle botoncillo, mangle negro	A
Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i>	pukté	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia axillaris</i>	ich huh (maya)	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia biflora</i>	pichi che' (maya)	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia foetida</i>	sak loob (maya)	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia gaumeri</i>		
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcia chytraculia</i> var. <i>americana</i>		
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcia neopallens</i>	guayabillo	
Myrtales	Myrtaceae	<i>Myrcianthes fragrans</i>	xokoka'an (maya)	
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	calavera, puuts' mukuy (maya)	
Nymphaeales	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	naab (maya), flor de agua, flor de laguna	
Picramniales	Picramniaceae	<i>Alvaradoa amorphoides</i>	be siinik che' (maya)	
Picramniales	Picramniaceae	<i>Picramnia brachybotryosa</i>		
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia angustata</i>	huiyum-tzójol (maya)	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper amalago</i>	cordoncillo, cordoncillo hoja	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper neesianum</i>		
Piperales	Piperaceae	<i>Piper psilorrhachis</i>	cordoncillo	
Piperales	Piperaceae	<i>Piper yucatanense</i>		
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	x-k'eo (maya), chacana	
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	bromelia, ch'om (maya)	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia brachycaulos</i>	bromelia, gallinita, gallito	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i>	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	bromelia, gallito, gallitos, piña	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>	bromelia, cola de gallo, gallito, heno	
Poales	Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>	jol che' (maya)	



Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus lentiginosus</i>	
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus planifolius</i>	zacate cortadera
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis castanea</i>	
Poales	Cyperaceae	<i>Fimbristylis spadicea</i>	camalote, zacate
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i>	
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria lithosperma</i>	pata de zopilote
Poales	Poaceae	<i>Aristida ternipes</i> var. <i>minor</i>	aceitilla, pija de perro, tres barbas arqueado, zacate araña, zacatón
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	cabeza de arriero, cadillo, mosote, mozote
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus spinifex</i>	zacate abrojo de la costa
Poales	Poaceae	<i>Dactyloctenium aegyptium</i> ***	grama, pasto, pata de cuervo, pata de pollo, zacate egipcio, zacate grama
Poales	Poaceae	<i>Digitaria horizontalis</i>	
Poales	Poaceae	<i>Digitaria insularis</i>	pasto, plumerillo café, zacate, zacate mano punta café, zacate Taiwán
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis ciliaris</i>	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis prolifera</i>	
Poales	Poaceae	<i>Eustachys petraea</i> **	barbas de indio, zacate
Poales	Poaceae	<i>Gouinia papillosa</i> * ^{PBPY}	
Poales	Poaceae	<i>Gouinia virgata</i>	bejuco sarnoso, hierba del fuego, zacate colorado
Poales	Poaceae	<i>Ichnanthus lanceolatus</i>	zacate, malva
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i> var. <i>divaricata</i>	bambú, carricillo, carrizo de ratón
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis grisebachii</i>	
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	carricillo, carrizo, otatillo, pasto, zacate
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis sloanei</i>	otate, pasto
Poales	Poaceae	<i>Leptochloa virgata</i>	pasto, tripa de pollo, zacate
Poales	Poaceae	<i>Panicum hirsutum</i>	guínea
Poales	Poaceae	<i>Paspalum caespitosum</i>	k'u' weech (maya)
Poales	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	jalal (maya), carricillo
Poales	Poaceae	<i>Setaria variifolia</i> * ^{PBPY}	chak su'uk (maya)
Poales	Poaceae	<i>Stenotaphrum secundatum</i>	camalote, grama, pasto alfombra, pasto chato, pasto San Agustín
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Microgramma nitida</i>	helecho



Polypodiales	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum tenerum</i>	pata de toro	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum tricholepis</i>	tel-ts'iu (maya)	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Myriopteris fimbriata</i>		
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Cissampelos pareira</i>	barba de viejo, pel-eltum (maya)	
Ranunculales	Menispermaceae	<i>Hyperbaena mexicana</i>	duraznillo, k'eken che' (maya)	
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	amapola amarilla, amapolilla, cardosanto, chicalote, hierba santa macho, reina	
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis iguanaea</i>	chaparro blanco, espina blanca, garabato, iguano, naranjillo cimarrón, uña de gato	
Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	k' an oox (maya), ramón	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	amate dorado, cobó	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus crassinervia</i>	higo	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus crocata</i>	chalate, akkúun (maya)	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	amate	
Rosales	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	amantillo, amatillo, amesquite, escobillo, higo, higuillo, matapalo, palo de coco	
Rosales	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	mora amarilla, mora de clavo, moradilla, morita, palo amarillo, palo de mora	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Colubrina arborescens</i>	cascalote, cascarillo, pimienta	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Colubrina greggii</i> var. <i>yucatanensis</i> *PBPY	box ooxh (maya)	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Gouania lupuloides</i>	xomak (maya)	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Karwinskia humboldtiana</i>	lu'um chakte' (maya)	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Krugiodendron ferreum</i>	chintok (maya)	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Sarcomphalus yucatanensis</i> *PBPY	uayum (maya)	
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	guarumbo, trompeta	
Rosales	Urticaceae	<i>Coussapoa oligocephala</i>		
Rosales	Urticaceae	<i>Pilea microphylla</i>	frescura, golondrina, hoja de alegría, sisal	
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeanus</i>	flor de palo, hierba mala, injerto, muérdago	
Santalales	Olcaceae	<i>Ximenia americana</i>	chabalaca, ciruelillo, nanche	
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	jobillo, k'ulim che' (maya)	A
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	box cheechem (maya), chechén negro, chechem negro	



Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	chaca, chichuiste, chocoquite, copalillo, mulato, palo colorado, palo jote, palo mulato, papelillo, piocha, quiote
Sapindales	Burseraceae	<i>Protium copal</i>	copal, aceitillo, poom (maya)
Sapindales	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i> subsp. <i>roviroosae</i>	
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia americana</i>	coyolillo
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	bola de ratón
Sapindales	Rutaceae	<i>Amyris elemifera</i>	k'an chan, kanyuk (maya)
Sapindales	Rutaceae	<i>Casimiroa tetrameria</i>	mata abejas, ya'ax yuuy (maya)
Sapindales	Rutaceae	<i>Esenbeckia berlandieri</i> subsp. <i>yaaxhokob</i> *PBPY	hueso de tigre, limoncillo
Sapindales	Rutaceae	<i>Pilocarpus racemosus</i>	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Allophylus cominia</i>	bicbach, chirimoya
Sapindales	Sapindaceae	<i>Blomia prisca</i>	sibul, ts'ool (maya)
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania glabra</i>	cojote venado, cola de pava, colorado, nogalito, palo de piedra
Sapindales	Sapindaceae	<i>Exothea diphylla</i> *PBPY	guayo, wayam cox (maya), wayuum (maya)
Sapindales	Sapindaceae	<i>Matayba oppositifolia</i>	cascarillo, tempesquite
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia fuscescens</i>	chilillo
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia pinnata</i>	salat-xiu (maya)
Sapindales	Sapindaceae	<i>Serjania caracasana</i>	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Serjania rachipecta</i>	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Serjania yucatanensis</i> *PBPY	chéen peek' (maya)
Sapindales	Sapindaceae	<i>Talisia floresii</i> *PBPY	k'olok (maya)
Sapindales	Sapindaceae	<i>Thouinia paucidentata</i>	hueso de tigre, k'anchunup (maya)
Sapindales	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	palo gusano, pa' sak che' (maya)
Solanales	Convolvulaceae	<i>Distimake dissectus</i>	almendrillo
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea indica</i>	bejuco blanco, campanita, cola de ratón, hiedra, injerto, manto, quiebra plato
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea quamoclit</i>	bandera española, bejuco estrella, entendera, hiedra roja, manuelito, trompillo
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea violacea</i>	manto, riñonina



Solanales	Solanaceae	<i>Capsicum annuum</i>	chile chocolate, chile de monte, chile quipín, pinchile, piquín	
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum donianum</i>	friega plato, lengua de vaca, pajonal, palo de chachalaca, salvadora	
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus gossypiifolia</i>		
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Kallstroemia maxima</i>	abrojo de flor amarilla, alfalfa, bola de hilo, cacahuatillo, capotillo, dormilona	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Tribulus cistoides</i>	abrojo amarillo, abrojo manso, abrojo rojo, cabeza de arriero	



FAUNA

Invertebrados

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Arañas y alacranes (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Amblypygi	Phrynidae	<i>Paraphrynus raptator</i>	tendarapo
Amblypygi	Phrynidae	<i>Phrynus parvulus</i>	tendarapo
Araneae	Araneidae	<i>Eriophora ravilla</i>	araña tropical de tela orbicular
Araneae	Araneidae	<i>Gasteracantha cancriformis</i>	araña tejedora espinosa
Araneae	Oxyopidae	<i>Peucetia viridans</i>	araña lince verde
Araneae	Salticidae	<i>Corythalia opima</i>	
Araneae	Salticidae	<i>Metacyrba punctata</i>	
Araneae	Tetragnathidae	<i>Nephila clavipes</i>	araña seda dorada
Araneae	Theraphosidae	<i>Tliltocatl epicureanus</i> ^{*PBPY}	tarántula de trasero oxidado de Yucatán
Araneae	Theraphosidae	<i>Tliltocatl vagans</i>	tarántula de terciopelo, tarántula mexicana cadera roja
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides gracilis</i>	alacrán café esbelto

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Copépodos (Clase Maxillopoda)

Orden	Familia	Especie
Calanoida	Diaptomidae	<i>Arctodiaptomus dorsalis</i>
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Mesocyclops reidae</i>
Cyclopoida	Cyclopidae	<i>Tropocyclops prasinus</i> subsp. <i>mexicanus</i>

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Blattodea	Blaberidae	<i>Blaberus craniifer</i>	cucarachón
Coleoptera	Carabidae	<i>Calybe sallei</i>	
Coleoptera	Carabidae	<i>Ellipsoptera hamata</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Eburia porulosa</i>	escarabajo cuernos largos poroso
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Heterachthes wappesi</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lagocheirus araneiformis</i>	escarabajo cuernos largos
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lasiogaster costipennis</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Lochmaeocles nigritarsus</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Poecilomallus palpalis</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Susuacanga opaca</i>	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Susuacanga stigmatica</i>	texcan (maya)
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Trichophoroides pilicornis</i>	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Stator vittatithorax</i>	gorgojo del frijol
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Cycloneda sanguinea</i>	catarinita roja
Coleoptera	Curculionidae	<i>Eumestorus luctuosus</i>	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Heilus bioculatus</i>	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Macrostylus decolor</i>	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Thegilis baridioides</i>	
Coleoptera	Passalidae	<i>Heliscus yucatanus</i> *BPY	escarabajo pasárido
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Canthon leechi</i>	
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Megasoma elephas</i>	escarabajo elefante
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Pelidnota notata</i>	escarabajo brillante de las hojas
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Hicetaon frontalis</i>	
Diptera	Culicidae	<i>Aedes aegypti</i> ***	maromero
Diptera	Culicidae	<i>Aedes albopictus</i> ***	mosquitos, zancudo
Diptera	Culicidae	<i>Culex quinquefasciatus</i>	maromero
Diptera	Culicidae	<i>Limatus durhamii</i>	maromero
Diptera	Stratiomyidae	<i>Hermetia illucens</i>	mosca soldada negra
Diptera	Tabanidae	<i>Diachlorus ferrugatus</i>	tábano amarillo de pantano
Hemiptera	Coreidae	<i>Daphnasa mucronata</i>	
Hemiptera	Coreidae	<i>Leptoglossus gonagra</i>	
Hemiptera	Coreidae	<i>Sagotylus confluens</i>	
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Oncopeltus sexmaculatus</i>	chinche del algodóncillo de seis manchas



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Hemiptera	Reduviidae	<i>Triatoma dimidiata</i>	chinche besucona pic
Hemiptera	Rhopalidae	<i>Liorhyssus hyalinus</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> **	abeja, abeja europea, abeja mielera
Hymenoptera	Apidae	<i>Centris analis</i> *	
Hymenoptera	Apidae	<i>Ceratina nautlana</i> *	
Hymenoptera	Apidae	<i>Eulaema polychroma</i> *	abeja amarilla de las orquídeas
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis analis</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Exomalopsis boharti</i> *	
Hymenoptera	Apidae	<i>Frieseomelitta nigra</i>	
Hymenoptera	Apidae	<i>Nannotrigona perilampoides</i> *	abeja sin aguijón
Hymenoptera	Apidae	<i>Plebeia frontalis</i> *	abeja güerita, abeja sin aguijón
Hymenoptera	Apidae	<i>Plebeia parkeri</i> *	us kab (maya)
Hymenoptera	Apidae	<i>Scaptotrigona pectoralis</i> *	abeja sin aguijón
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona corvina</i> *	abeja sin aguijón
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fulviventris</i> *	abeja culo de vaca
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigona fuscipennis</i> *	abeja sin aguijón, mosca de la virgen
Hymenoptera	Apidae	<i>Trigonisca pipioli</i> *	abeja sin aguijón, miel de abeja
Hymenoptera	Formicidae	<i>Atta mexicana</i>	arrieras, chicatanas, cuatalatas, sontetas
Hymenoptera	Formicidae	<i>Camponotus sericeiventris</i>	hormiga carpintera bronceada
Hymenoptera	Formicidae	<i>Eciton burchellii</i>	marabunta
Hymenoptera	Formicidae	<i>Eciton vagans</i>	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Nomamyrmex esenbeckii</i>	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Paratrechina longicornis</i> **	hormiga loca de antenas largas
Hymenoptera	Formicidae	<i>Pseudomyrmex peperi</i>	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Tapinoma ramulorum</i>	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora albiceps</i> *	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora aurifera</i> *	
Hymenoptera	Halictidae	<i>Augochlora smaragdina</i> *	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidiellum apicale</i> *	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile asymmetrica</i> *	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Megachile chichimeca</i> *	
Hymenoptera	Mutillidae	<i>Dasymutilla arachnoides</i>	
Hymenoptera	Sphecidae	<i>Eremnophila aureonotata</i> *	



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Hymenoptera	Sphecidae	<i>Sphex ichneumoneus</i> *	
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes carnifex</i>	avispa verdugo
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polybia diguetana</i>	avispita rayada
Lepidoptera	Crambidae	<i>Palpita flegia</i>	polilla blanca satinada
Lepidoptera	Erebidae	<i>Ascalapha odorata</i>	polilla bruja
Lepidoptera	Erebidae	<i>Coenipeta medina</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Cosmosoma teuthras</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Euclystis guerini</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Gorgone ortilia</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Hypocala andremona</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Lepidokirbyia vittipes</i>	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Lophocampa annulosa</i>	polilla de pasto amacollado
Lepidoptera	Erebidae	<i>Melipotis fasciolaris</i>	polilla trianguilar del mezquite
Lepidoptera	Erebidae	<i>Selenisa sueroides</i>	polilla de frente pálido
Lepidoptera	Geometridae	<i>Ergavia merops</i>	
Lepidoptera	Geometridae	<i>Sphacelodes vulneraria</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achalarus albociliatus</i>	saltarina de alas nubosas de filo blanco
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Achlyodes busirus</i>	saltarina alas de hoz gigante
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Aguna asander</i>	saltarina aguna de puntos dorados
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Aguna claxon</i>	saltarina aguna esmeralda
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Astrartes anaphus</i>	saltarina relámpago de punta amarilla
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Astrartes fulgurator</i>	saltarina relámpago azul de dos barras
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Chiomara mithrax</i>	saltarín cubano
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Heliopetes macaira</i>	ajedrezada macaira
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Hylephila phyleus</i>	saltarina encendida
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina lucas</i>	saltarina de ala larga púrpura despintada
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Panoquina ocola</i>	saltarín ocola
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Pyrgus adepta</i>	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Spathilepia clonius</i>	saltadora de alas falcadas
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus belli</i>	saltarina de cola larga de Bell
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus Dorantes</i>	coluda dorantes
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Urbanus proteus</i>	saltarina de cola larga azul
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arawacus jada</i>	tecla jada



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Arawacus sito</i>	mariposa sedosa blanca cebra
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Calycopis isobea</i>	mariposa sedosa de lunas naranjas
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Cupido comyntas</i>	mariposa azul con cola
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Evenus regalis</i>	mariposa sedosa quetzal
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Hemiargus hanno</i>	azulita de trébol
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Leptotes cassius</i>	mariposa blanqui azul
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Panthiades bathildis</i>	mariposa sedosa cebra
Lepidoptera	Lycaenidae	<i>Strymon istapa</i>	mariposa sedosa de la malva
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha basiloides</i>	mariposa monjita vasilona
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha fessonia</i>	mariposa monja de banda blanca
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Adelpha iphicleola</i>	mariposa monjita confundida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Agraulis vanillae</i>	mariposa del Golfo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	cocinera, ninfa fatima
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	mariposa pavoreal blanca, cenicienta
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anthanassa frisia</i>	mariposa lunita caribeña
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Biblis hyperia</i>	mariposa de borde rojo sudamericana
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Caligo telamonius</i>	mariposa búho pálido
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cepheptychia glaucina</i>	mariposa sátira azulosa
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne erodyle</i>	mariposa parche de Guatemala
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne lacinia</i>	parche lacinia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne theona</i>	parche theona
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Cissia pseudoconfusa</i>	mariposa sátira de borde dorado
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Colobura dirce</i>	mosaico acebrado
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus eresimus</i>	mariposa soldado
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i>	mariposa del tizmo, mariposa reina, mariposa tiznada
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryadula phaetusa</i>	mariposa de banda anaranjada
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	Julia
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dynamine postverta</i>	mariposa marinero mexicano
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Eunica tatila</i>	mariposa de alas púpura florida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas februa</i>	mariposa tronadora gris
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	triqui-tracas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i>	mariposa cebra de alas anchas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius erato</i>	mariposa de alas largas de bandas carmesí



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	mariposa sátira de Hermes
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia chiron</i>	mariposa alas de daga café
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Marpesia petreus</i>	mariposa alas de daga naranja
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Memphis forreri</i>	mariposa hojarasca guatemalteca
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Memphis moruus</i>	mariposa hojarasca
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Mestra Dorcas</i>	mariposa blanca de borde anaranjado del Caribe
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i>	morfo azul
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Nessaea aglaura</i>	mariposa turquesa
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Opsiphanes cassina</i>	mariposa búho de banda dividida
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pareuptychia ocirrhoe</i>	sátira de dos bandas blancas
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Prepona laertes</i>	mariposa azul cian
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Pyrrhogyra otolais</i>	mariposa estandarte blanco de doble banda
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siderone galanthis</i>	mariposa hojarasca escarlata
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	malaquita
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Taygetis virgilia</i>	mariposa sátira de Cramer
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Zaretis callidryas</i>	mariposa hojarasca fantasma
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Battus philenor</i>	mariposa cola de golondrina azul
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Papilio rumiko</i>	mariposa cometa golondrina gigante
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Parides iphidamas</i>	mariposa corazón de parche rojo
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Protographium agesilaus</i>	mariposa cometa cebra
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Protographium philolaus</i>	cebra oscura
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos clorinde</i>	mariposa azufre gigante blanca
Lepidoptera	Pieridae	<i>Anteos maerula</i>	mariposa azufre gigante amarilla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	mariposa azufre limón
Lepidoptera	Pieridae	<i>Appias drusilla</i>	blanca drusilla
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	mariposa blanca gigante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema albula</i>	mariposa amarilla fantasma
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema daira</i>	mariposa amarilla barrada
Lepidoptera	Pieridae	<i>Glutophrissa drusilla</i>	mariposa blanca gigante florida
Lepidoptera	Pieridae	<i>Kricogonia lyside</i>	mariposa azufre guayacana
Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis iole</i>	mariposa azufre elegante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i>	mariposa azufre gigante
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis philea</i>	mariposa azufre de bandas naranjas



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia dina</i>	mariposa amarilla de borde delgado
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia nise</i>	mariposa amarilla mimosa de borde grueso
Lepidoptera	Pieridae	<i>Pyrisitia proterpia</i>	mariposa de puntas naranjas
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Calephelis perditalis</i>	mariposa marcas de metal redonda
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Erinnyis alope</i> [•]	polilla de la papaya
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Erinnyis obscura</i> [•]	polilla esfinge oscura
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Pachylia ficus</i> [•]	esfinge de la higuera
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Pseudosphinx tetrio</i> [•]	polilla gris gigante
Mantodea	Mantidae	<i>Phasmomantis sumichrasti</i>	mantis tropical
Odonata	Coenagrionidae	<i>Acanthagrion quadratum</i>	caballito de cola angulada
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia gaumeri</i>	azulilla de arroyo del Petén
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia sedula</i>	caballitos del diablo
Odonata	Coenagrionidae	<i>Argia translata</i>	caballitos del diablo
Odonata	Coenagrionidae	<i>Nehalennia minuta</i>	caballitos del diablo
Odonata	Coenagrionidae	<i>Neoerythromma cultellatum</i>	caballito cara amarilla
Odonata	Coenagrionidae	<i>Protoneura corculum</i>	caballito aguja frente naranja
Odonata	Libellulidae	<i>Cannaphila insularis</i>	rayadora de cintura gris
Odonata	Libellulidae	<i>Dythemis sterilis</i>	rayadora vigilante marrón
Odonata	Libellulidae	<i>Erythrodiplax fervida</i>	rayadora pequeña de manto rojo
Odonata	Libellulidae	<i>Macrodiplax balteata</i>	rayadora de Marl
Odonata	Libellulidae	<i>Micrathyria debilis</i>	cenicilla del Petén
Odonata	Libellulidae	<i>Orthemis discolor</i>	libélula
Odonata	Libellulidae	<i>Perithemis mooma</i>	ambarina pigmea
Odonata	Libellulidae	<i>Tauriphila argo</i>	rayadora de cola arqueada
Orthoptera	Romaleidae	<i>Chromacris miles</i>	saltamonte perezoso negro
Orthoptera	Romaleidae	<i>Tropidacris cristata</i>	chapulín gigante
Orthoptera	Tettigoniidae	<i>Nesoecia nigrispina</i>	esperanza

Vertebrados

Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anguilliformes	Anguillidae	<i>Anguilla rostrata</i>	anguila americana	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	pepesca	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cribroheros robertsoni</i>	mojarra hondureña	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Mayaheros urophthalmus</i>	cíclido jaguar del sureste, mojarra castarrica	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Parachromis multifasciatus</i>	mojarra de San Juan	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	tenguayaca	
Cichliformes	Cichlidae	<i>Rocio octofasciata</i>	cíclido de ocho bandas, mojarra de Leona Vicario	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatanana</i>	guayacón yucateco	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	topote del Atlántico	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia orri</i>	topote de manglar, topote yucateco	
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> *▲	topote aleta grande	A
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Pseudoxiphophorus bimaculatus</i>	guatopote manchado, topote de dos puntos	
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Eleotris perniger</i>	guavina espinosa	
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Typhlias pearsei</i> *BPY	dama blanca ciega	P (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059- SEMARNAT-2010 como <i>Typhliasina pearsei</i>)
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil descolorido	Pr

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	sapo costero	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	sapo gigante	



Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i> ^{*PBPY ▲}	rana ladrona yucateca	Pr
Anura	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	rana arborícola trompuda	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana arborícola mexicana	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla loquax</i>	rana arbórea locuaz	
Anura	Hylidae	<i>Tlalocohyla picta</i>	ranita grillo	
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus vermiculatus</i>	rana arborícola lechosa	
Anura	Hylidae	<i>Tripriion petasatus</i>	rana cabeza de pala	Pr
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	ranita hojarasca	
Anura	Microhylidae	<i>Gastrophryne elegans</i>	sapo boca angosta elegante	Pr
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana de Brown	Pr
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	salamandra lengua hongueada rojiza	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Anolidae	<i>Anolis lemurinus</i>	anolis fantasma	
Squamata	Anolidae	<i>Anolis rodriguezii</i>	anolis liso del sureste	
Squamata	Anolidae	<i>Anolis sagrei</i> ^{i***}	abaniquillo pardo del Caribe	
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes bipunctatus</i>	culebra dos puntos	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	culebra rayas negras	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes meridanus</i> ^{*PBPY}	culebra sin rayas peninsular	
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes schmidtii</i>	culebra rayada yucateca	
Squamata	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i> ^{*PBPY}	culebra caracolera chata	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	culebra arroyera de cola negra	
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	culebra corredora de petatillos	
Squamata	Colubridae	<i>Geophis sanniolus</i> ^{*PBPY}	culebra caracolera pigmea	
Squamata	Colubridae	<i>Geophis sartorii</i>	culebra caracolera de oriente	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes tenuissimus</i> ^{*BPY}	bejuquilla de Yucatán	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis abnorma</i>	culebra real coralillo	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>Lampropeltis triangulum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	culebra perico verde	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Mastigodryas melanolomus</i>	culebra lagartijera común	
Squamata	Colubridae	<i>Oxybelis fulgidus</i>	culebra bejuquilla verde	
Squamata	Colubridae	<i>Pliocercus elapoides</i>	culebra falsa coral de Andrew	A
Squamata	Colubridae	<i>Senticolis triaspis</i>	culebra ratonera	
Squamata	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	serpiente tigre	
Squamata	Colubridae	<i>Symphimus mayae</i> ^{*BPY}	culebra labios blancos maya	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla moesta</i> ^{*BPY}	culebra ciempiés de panza negra	
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	toloque rayado	
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	turipache de Hernández	Pr
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	lemacto coronado	Pr
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	coral variable	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	cuija yucateca	A
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus frenatus</i> ^{***}	besucona asiática	
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana espinosa rayada	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	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	culebra listonada occidental	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus chrysostictus</i> ^{*BPY}	lagartija espinosa de puntos amarillos	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> ^{*BPY}	lagartija escamosa de Cozumel	Pr



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus lundelli</i>	lagartija espinosa yucateca	
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Phyllodactylus tuberculosus</i>	salamanquesa vientre amarillo	
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	geco	Pr
Squamata	Scincidae	<i>Mesoscincus schwartzei</i>	eslizón yucateco	
Squamata	Sibynophiidae	<i>Scaphiodontophis annulatus</i>	coralillo falso	
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collajero	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis angusticeps</i>	huico yucateco	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i>	huico de Maslin	A
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus gaigeae</i> *BPY	lagartija arcoiris	
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	nauyaca terciopelo real	
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	víbora de cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus tzabcan</i>	cascabel yucateca	
Squamata	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i> *BPY	nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i> subsp. <i>elegans</i> (Nativa traslocada)	tortuga gravada	Pr
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys venusta</i>	tortuga de Guadalupe	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon creaseri</i> *BPY	tortuga de pantano yucateca	
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	tortuga pecho quebrado escorpión	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo brachyurus</i>	aguililla cola corta		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo plagiatus</i>	aguililla gris		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilán pico de gancho	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	milano tijereta	Pr	T
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	gavilán bidentado	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavilán cabeza gris	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguililla caminera		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P	R
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura pelágica</i>	vencejo de chimenea		T
Apodiformes	Apodidae	<i>Chaetura vauxi</i>	vencejo de Vaux		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia rutila</i> •	colibrí canela, colibrí canelo		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i> •	colibrí cola canela, colibrí cola rojiza		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i> •	colibrí yucateco, colibrí vientre canelo		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Anthracothorax prevostii</i> •	colibrí garganta negra		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i> •	colibrí garganta rubí		MI
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorestes candida</i> •	colibrí cándido		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cynanthus canivetii</i> •	esmeralda maya, esmeralda oriental		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Pampa curvipennis</i> •	fandanguero mexicano, fandanguero cola cuña		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i> •	ermitaño enano	Pr	R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Antrostomus badius</i>	tapacaminos yucateco		R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles minor</i>	chotacabras zumbón		T
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	chotacabras pauraque		R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctiphrynus yucatanicus</i> *PBPY	tapacaminos huil		R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero	Pr	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	P	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Claravis pretiosa</i>	tórtola azul		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma doméstica		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo, tórtola coquita		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tórtola rojiza, tortolita canela		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila jamaicensis</i>	paloma caribeña		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma arroyera		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma corona blanca	A	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma de collar turca, tórtola de collar		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	paloma aurita	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común, paloma huilota		MI
Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	momoto cejas azules, momoto ceja azul		R
Coraciiformes	Momotidae	<i>Momotus lessonii</i>	momoto corona azul		R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	cuclillo pico amarillo		MV
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	garrapatero pijuy		R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Dromococcyx phasianellus</i>	cuclillo faisán		R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx velox</i>	correcaminos tropical		R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuclillo canela, cuclillo canelo		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco columbarius</i>	halcón esmerejón		MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco rufigularis</i>	halcón murcielaguero, halcón enano		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco		R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr	R
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	hocofaisán	A	R
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca oriental, chachalaca vetula		R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	pava cojolita	A	R
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i> *PBPY ▲	guajolote ocelado	A	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	polluela canela		R
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	<i>Nyctibius jamaicensis</i>	pájaro estaca norteño		R
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito, ampelis chinito		MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis cardinalis</i>	cardenal rojo		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	colorín azulnegro		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Granatellus sallaei</i>	granatelo yucateco		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia fuscicauda</i>	piranga hormiguera garganta roja		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Habia rubica</i>	piranga hormiguera corona roja		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	Pr	MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul		MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Pheucticus ludovicianus</i>	picogordo degollado, picogordo pecho rosa		MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga olivacea</i>	piranga escarlata, tangara escarlata		T
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga roseogularis</i>	piranga yucateca, tangara yucateca		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga roja, tangara roja		MI
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yncas</i>	chara verde		R
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocorax yucatanicus</i>	chara yucateca		R
Passeriformes	Corvidae	<i>Psilorhinus morio</i>	chara pea, chara papán		R
Passeriformes	Formicariidae	<i>Formicarius moniliger</i>	hormiguero cholino maya		R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	eufonia garganta negra		R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	eufonia garganta amarilla		R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico, jilguero dominico		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla homochroa</i>	trepatroncos canelo, trepatroncos rojizo		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	trepatroncos barrado	Pr	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos cabeza gris, trepatroncos oliváceo		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo		R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	golondrina pueblera		R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera		T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris, golondrina acerada		MV
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne subis</i>	golondrina azulnegra		T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	golondrina ribereña		T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i> subsp. <i>ridgwayi</i>	golondrina yucateca		R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta bicolor</i>	golondrina bicolor		MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Agelaius phoeniceus</i>	tordo sargento		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Amblycercus holosericeus</i>	cacique pico claro		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Dives dives</i>	tordo cantor		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus auratus</i> *BPBY	calandria dorso naranja, bolsero yucateco		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus chrysater</i>	calandria dorso amarillo		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus cucullatus</i>	calandria dorso negro menor		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus galbula</i>	calandria pecho naranja		MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	calandria dorso negro mayor		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus mesomelas</i>	calandria cola amarilla		R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus prothemelas</i>	calandria caperuza negra		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña, bolsero castaño		MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande, buscabreña		MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	maullador gris		MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> *BPY	maullador negro	Pr	R
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	centzontle tropical		R
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Myiobius sulphureipygius</i>	mosquerito rabadilla amarilla		R
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	mosquero real	P	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis formosa</i>	chipe patilludo		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis poliocephala</i>	mascarita pico grueso		R
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis trichas</i>	mascarita común		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Helmitheros vermivorum</i>	chipe gusanero		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis peregrina</i>	chipe peregrino		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	chipe corona café	Pr	MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia motacilla</i>	chipe arroyero		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Protonotaria citrea</i>	chipe dorado		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Seiurus aurocapilla</i>	chipe suelero		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga americana</i>	chipe pecho manchado, parula norteña		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga caerulescens</i>	chipe azulnegro		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	chipe encapuchado		MI



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla, chipe coronado		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga discolor</i>	chipe de pradera		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chipe garganta amarilla		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga fusca</i>	chipe garganta naranja		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	chipe de magnolias		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga palmarum</i>	chipe playero		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga pensylvanica</i>	chipe flancos castaños		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio, chipe flameante		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga tigrina</i>	chipe atigrado		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga virens</i>	chipe dorso verde		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora chrysoptera</i>	chipe alas amarillas, chipe ala dorada		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Vermivora cyanoptera</i>	chipe alas azules, chipe ala azul		MI
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops chloronotus</i>	rascador dorso verde		R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops rufivirgatus</i>	rascador oliváceo		R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		MI
Passeriformes	Pipridae	<i>Ceratopipra mentalis</i>	saltarín cabeza roja, manaquín cabeza roja		R
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila bilineata</i>	perlita tropical	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>Poliptila plumbea</i>)	R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Poliottila caerulea</i>	perlita azulgris		R
Passeriformes	Poliotilidae	<i>Ramphocaenus melanurus</i>	saltón picudo, soterillo picudo		R
Passeriformes	Sturnidae	<i>Sturnus vulgaris</i> ***	estornino pinto		R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	batará barrado		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Coereba flaveola</i>	reinita mielera		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Cyanerpes cyaneus</i>	mielero patas rojas, mielero pata roja		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tángara cabeza gris	Pr	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	saltador cabeza negra, picurero cabeza negra		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila morelleti</i>	semillero de collar		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	tangara alas amarillas		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	tangara azulgris		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Tiaris olivaceus</i>	semillero oliváceo		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	cabezón degollado		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus major</i>	cabezón mexicano		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra inquisitor</i>	titira pico negro		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	titira puerquito, titira enmascarada		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	saltapared pecho blanco, chivirín pecho blanco		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	saltapared moteado, chivirín moteado		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryothorus ludovicianus</i>	saltapared de Carolina, chivirín de Carolina		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común, chivirín saltapared		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Uropsila leucogastra</i>	saltapared vientre blanco, chivirín vientre blanco		R
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus minimus</i>	zorzal cara gris		T
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	zorzal de anteojos, zorzal de Swainson		T



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	zorzal moteado, zorzal maculado		MI
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	mirlo café, mirlo pardo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	mosquero atila		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Camptostoma imberbe</i>	mosquerito chillón, mosquero lampiño		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus cinereus</i>	papamoscas tropical, pibí tropical		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus virens</i>	papamoscas del este, pibí oriental		T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia flavogaster</i>	mosquero elenia copetón, elenia vientre amarillo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Elaenia martinica</i>	mosquero elenia caribeño, elenia caribeña		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax flaviventris</i>	papamoscas vientre amarillo, mosquero vientre amarillo		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico, mosquero mínimo		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Legatus leucophaius</i>	papamoscas rayado chico, papamoscas pirata		MV
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	Luis pico grueso		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Mionectes oleagineus</i>	mosquerito ocre, mosquero ocrillo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus crinitus</i>	papamoscas viajero		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tuberculifer</i>	papamoscas triste		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus tyrannulus</i>	papamoscas gritón, papamoscas tirano		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus yucatanensis</i> *BPY	papamoscas yucateco		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas rayado común, papamoscas atigrado		MV
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes maculatus</i>	papamoscas rayado cheje, papamoscas rayado		MV



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	mosquerito verdoso, elenia verdosa		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	luisito común, Luis gregario		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Oncostoma cinereigulare</i>	mosquerito pico curvo, mosquero pico curvo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrinchus cancrorninus</i>	mosquero pico chato	Pr	R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilotriccus sylvia</i>	mosquerito espatulilla gris, espatulilla gris		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito, mosquero cardenal		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Rhynchocyclus brevirostris</i>	mosquerito pico plano, mosquero de anteojos		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	mosquerito espatulilla común, espatulilla amarillo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	mosquerito ojos blancos, mosquero ojo blanco		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	tirano cuir, tirano silbador		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus dominicensis</i>	tirano gris		T
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	tirano tijereta rosado		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirirí, tirano melancólico, tirano tropical		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tirano tijereta gris		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano dorso negro		T
Passeriformes	Vireonidae	<i>Cyclarhis gujanensis</i>	vireón cejas canelas, vireón ceja rufa		R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	verdillo gris	Pr	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	verdillo ocre	Pr	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavifrons</i>	vireo garganta amarilla		MI
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	vireo verdeamarillo		MV
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojos blancos		MI
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo magister</i>	vireo yucateco		R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojos rojos		T
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr	R
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo philadelphicus</i>	vireo de Filadelfia		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> ***	garza ganadera		R
Piciformes	Bucconidae	<i>Notharchus hyperhynchus</i>	buco de collar	A	R
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr	R
Piciformes	Picidae	<i>Celeus castaneus</i>	carpintero castaño	Pr	R
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates fumigatus</i>	carpintero café		R
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano		R
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero lineado		R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje		R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i> *BPY	carpintero yucateco		R
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero moteado, chupasavia maculado		MI
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucancillo collarejo	Pr	R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán pico canoa	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i> *BPY ▲	loro yucateco	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)	perico pecho sucio	Pr	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajoño		R
Strigiformes	Strigidae	<i>Megascops guatemalae</i>	tecolote sapo		R
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	búho café		R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	tinamú canelo	Pr	R



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	coa violácea norteña, trogón violáceo		R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	trogón de collar	Pr	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	coa cabeza negra, trogón cabeza negra		R

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Mazama pandora</i> ▲*PBPY	temazate pardo de yucatán	
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado cola blanca	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles crassus</i>	pecarí de collar	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, balam (maya)	P
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma	
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte	P
Carnivora	Procyonidae	<i>Nasua narica</i>	coatí	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Peropteryx macrotis</i>	murciélago perro menor	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	murciélago rayado mayor	
Chiroptera	Natalidae	<i>Natalus mexicanus</i>	murciélago orejas de embudo	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus jamaicensis</i> °	murciélago frutero	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro gigante	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Carollia sowelli</i>	murciélago frugívoro de cola corta	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Centurio senex</i>	murciélago cara arrugada	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga mutica</i> °	murciélago lengüetón	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	murciélago nariz de espada	A
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis keaysi</i>	murciélago piernas peludas	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Rhogeessa aenea</i> *PBPY	murciélago amarillo yucateco	
Cingulata	Dasypodidae	<i>Dasypus novemcinctus</i>	armadillo nueve bandas	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache	
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	oso hormiguero	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta villosa</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Alouatta pigra</i>)	mono aullador	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña centroamericano	P
Rodentia	Cricetidae	<i>Otodylomys phyllotis</i>	rata trepadora orejas grandes	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus yucatanicus</i> *PBPY	ratón yucateco	
Rodentia	Cuniculidae	<i>Cuniculus paca</i>	agutí	
Rodentia	Dasyproctidae	<i>Dasyprocta punctata</i>	guaqueque	
Rodentia	Geomyidae	<i>Heterogeomys hispidus</i>	tuza crespa	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i> *PBPY	ratón de abazones	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus deppei</i>	ardilla tropical	
Rodentia	Sciuridae	<i>Sciurus yucatanensis</i>	ardilla yucateca	

ANEXO 2. Especies de flora y fauna en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, registradas en el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. 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 de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura PBPY (*PBPY) a los taxones endémicos a la Provincia Biótica de la Península de Yucatán, cuya distribución comprende los estados mexicanos de Campeche, Quintana Roo y Yucatán y los departamentos de Belice, Corozal y Orange Walk en Belice y el departamento del Petén en Guatemala (Miranda, 1958; Carnevali *et al.*, 2010; 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 (●).

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).

FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Areceaceae	<i>Coccothrinax readii</i> *PBPY	nak'as (maya), cheet (maya), nakax (maya), palma nacás, palma	A
Arecales	Areceaceae	<i>Pseudophoenix sargentii</i>	kuka' (maya), kuká (maya), kukaí (maya), ya'ax jalalche' (maya), yaxhalalché (maya)	A

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Arecales	Arecaceae	<i>Thrinax radiata</i>	palma chit, bayal (maya), ch' iit xa' an (maya), chit (maya), kanal-xaan (maya), kul tuk (maya), kultok' (maya)	A
Asparagales	Asparagaceae	<i>Beaucarnea pliabilis</i> * ^{PBPY}	despeinada, ts'ipil (maya)	A
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia elegans</i>	cabezona, carolina, mal de ojo, San Miguelito, viuda	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>Zinnia violacea</i>)
Cycadales	Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i> ▲	cícada, palmita	A
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	ahan-ché (maya), amapa	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>Tabebuia chrysantha</i>)
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i> ▲	k' oopte' (maya), mangle botoncillo, mangle negro	A
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	jobillo, k'ulim che' (maya)	A

FAUNA

Vertebrados

Peces óseos (Clase Actinopteri)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia velifera</i> *▲	topote aleta grande	A
Ophidiiformes	Bythitidae	<i>Typhlias pearsei</i> * ^{PBPY}	dama blanca ciega	P

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
				(Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Typhliasina pearsei</i>)
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil descolorido	Pr

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Craugastoridae	<i>Craugastor yucatanensis</i> ^{*PBPY} ▲	rana ladrona yucateca	Pr
Anura	Hylidae	<i>Tripurion petasatus</i>	rana cabeza de pala	Pr
Anura	Microhylidae	<i>Gastrophryne elegans</i>	sapo boca angosta elegante	Pr
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana de Brown	Pr
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa rufescens</i>	salamandra lengua hongueada rojiza	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	boa	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Boa constrictor</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Dipsas brevifacies</i> ^{*PBPY}	culebra caracolera chata	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes tenuissimus</i> ^{*PBPY}	bejuquilla de Yucatán	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Lampropeltis abnormalis</i>	culebra real coralillo	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana)



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Lampropeltis triangulum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis ahaetulla</i>	culebra perico verde	A
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Pliocercus elapoides</i>	culebra falsa coral de Andrew	A
Squamata	Colubridae	<i>Symphimus mayae</i> *PBPY	culebra labios blancos maya	Pr
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	turipache de Hernández	Pr
Squamata	Corytophanidae	<i>Laemanctus serratus</i>	lemacto coronado	Pr
Squamata	Elapidae	<i>Micrurus diastema</i>	coral variable	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	cuija yucateca	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	iguana espinosa rayada	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	Natricidae	<i>Thamnophis proximus</i>	culebra listonada occidental	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cozumelae</i> *PBPY	lagartija escamosa de Cozumel	Pr
Squamata	Phyllodactylidae	<i>Thecadactylus rapicauda</i>	geco	Pr
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collajero	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis maslini</i>	huico de Maslin	A
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus durissus</i>	víbora de cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Porthidium yucatanicum</i> *PBPY	nauyaca nariz de cerdo yucateca	Pr
Testudines	Emydidae	<i>Trachemys scripta</i> subsp. <i>elegans</i> (Nativa traslocada)	tortuga gravada	Pr
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	tortuga pecho quebrado labios blancos	Pr
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon scorpioides</i>	tortuga pecho quebrado escorpión	Pr

Aves (Clase Aves)



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Chondrohierax uncinatus</i>	gavilán pico de gancho	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanoides forficatus</i>	milano tijereta	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Harpagus bidentatus</i>	gavilán bidentado	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavilán cabeza gris	Pr
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P
Apodiformes	Trochilidae	<i>Phaethornis striigularis</i> ◦	ermitaño enano	Pr
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	zopilote sabanero	Pr
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	P
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas leucocephala</i>	paloma corona blanca	A
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida aurita</i>	paloma aurita	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	hocofaisán	A
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	pava cojolita	A
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris ocellata</i> *PBPY ▲	guajolote ocelado	A
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina ciris</i>	colorín sietecolores	Pr
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocolaptes sanctithomae</i>	trepatroncos barrado	Pr
Passeriformes	Mimidae	<i>Melanoptila glabrirostris</i> *PBPY	maullador negro	Pr
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	mosquero real	P
Passeriformes	Parulidae	<i>Limnothlypis swainsonii</i>	chipe corona café	Pr
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila bilineata</i>	perlita tropical	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
				SEMARNAT-2010 como <i>Polioptila plumbea</i>)
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tángara cabeza gris	Pr
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Platyrinchus cancrominus</i>	mosquero pico chato	Pr
Passeriformes	Vireonidae	<i>Pachysylvia decurtata</i>	verdillo gris	Pr
Passeriformes	Vireonidae	<i>Tunchiornis ochraceiceps</i>	verdillo ocre	Pr
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo pallens</i>	vireo manglero	Pr
Piciformes	Bucconidae	<i>Notharchus hyperrhynchus</i>	buco de collar	A
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero pico plata	Pr
Piciformes	Picidae	<i>Celeus castaneus</i>	carpintero castaño	Pr
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucancillo collarejo	Pr
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán pico canoa	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	loro frente blanca	Pr
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona xantholora</i> ^{*BPY} ▲	loro yucateco	A
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Aratinga nana</i>)	perico pecho sucio	Pr
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	tinamú canelo	Pr
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	trogón de collar	Pr

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	jaguarundi	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Felidae	<i>Panthera onca</i> ▲	jaguar, balam (maya)	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	viejo de monte	P
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Lonchorhina aurita</i>	murciélago nariz de espada	A



Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i> subsp. <i>mexicana</i>	oso hormiguero	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta villosa</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Alouatta pigra</i>)	mono aullador	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña centroamericano	P



ANEXO 3. Coordenadas de los vértices de la Subzonificación del Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar.

La descripción limítrofe de los polígonos de subzonificación que se señalan a continuación y que conforman el Área de Protección de Flora y Fauna Jaguar, se encuentran en un sistema de coordenadas proyectadas en Universal Transversa de Mercator (UTM), Zona 16 Norte, con un Elipsoide GRS80 y un Datum Horizontal ITRF08 época 2010.0.

Para la construcción de los polígonos se deben de integrar los vértices de todas las categorías, debido a que se presentan uno o varios polígonos dentro de un polígono mayor de diferente categoría.

Subzona de Uso Restringido

Polígono 1 Jaguar, con una superficie de 1,967.040413 hectáreas.



Vértice	X	Y
1	445,167.899400	2,252,487.671200
2	448,560.520000	2,252,473.150000
3	448,520.720000	2,251,643.120000
4	449,918.610000	2,250,718.670000
5	449,828.880000	2,248,418.010000

Vértice	X	Y
6	447,005.200000	2,248,301.020000
7	446,445.430000	2,246,785.760000
8	445,063.693800	2,247,989.998200
9	445,092.978800	2,249,373.756300
1	445,167.899400	2,252,487.671200

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas

Polígono 1 Bajos y Aguadas 1, con una superficie de 159.958354 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	452,916.693200	2,237,817.812100
2	453,608.310000	2,237,413.082000
3	453,844.696300	2,237,809.246300
4	454,505.364300	2,237,423.004600
5	454,588.178800	2,237,374.589300
6	455,432.854000	2,236,880.772900
7	455,540.732300	2,236,817.645900
8	455,474.235400	2,236,704.108000
9	455,307.837700	2,236,419.998200
10	455,240.530000	2,236,305.370000
11	455,162.200000	2,236,210.690000
12	455,099.939800	2,236,157.116600
13	455,052.900000	2,236,116.640000
14	454,978.080000	2,236,070.780000
15	454,940.108100	2,236,053.086500
16	454,916.821500	2,236,042.235900
17	454,915.140600	2,236,046.232600
18	454,914.605000	2,236,047.506200
19	454,922.294600	2,236,051.218100
20	454,902.064900	2,236,101.241900
21	454,881.854800	2,236,138.907400
22	454,864.539800	2,236,173.977900
23	454,837.130500	2,236,232.958700
24	454,835.447500	2,236,232.231900
25	454,826.118400	2,236,254.120900
26	454,822.612200	2,236,252.633000
27	454,804.104200	2,236,296.092200
28	454,803.102900	2,236,298.443400
29	454,879.086200	2,236,247.433600
30	454,893.264500	2,236,223.588300
31	454,896.486900	2,236,199.098500
32	454,903.576000	2,236,184.920200
33	454,931.288100	2,236,166.875100
34	454,942.244100	2,236,167.519500
35	454,964.156000	2,236,192.009300
36	454,984.779000	2,236,181.053400
37	455,008.624300	2,236,217.788100
38	454,599.387100	2,236,494.264900

Vértice	X	Y
39	454,266.231900	2,236,713.209300
40	454,220.479500	2,236,743.277200
41	454,168.882400	2,236,777.186300
42	454,146.987400	2,236,791.855600
43	454,147.879900	2,236,791.987900
44	454,149.601600	2,236,792.358600
45	454,150.653800	2,236,792.660100
46	454,151.682800	2,236,793.033300
47	454,152.683700	2,236,793.476300
48	454,153.651700	2,236,793.987200
49	454,154.582300	2,236,794.563500
50	454,155.471100	2,236,795.202400
51	454,156.313700	2,236,795.901000
52	454,157.106400	2,236,796.655800
53	454,157.845200	2,236,797.463500
54	454,158.526700	2,236,798.320000
55	454,159.147600	2,236,799.221400
56	454,159.705100	2,236,800.163400
57	454,160.196400	2,236,801.141500
58	454,160.619300	2,236,802.151100
59	454,160.971700	2,236,803.187400
60	454,161.251900	2,236,804.245400
61	454,161.458800	2,236,805.320300
62	454,161.591100	2,236,806.406800
63	454,161.648400	2,236,807.499900
64	454,161.630400	2,236,808.594300
65	454,161.537100	2,236,809.684900
66	454,161.369000	2,236,810.766500
67	454,161.126900	2,236,811.834000
68	454,160.811900	2,236,812.882200
69	454,160.425600	2,236,813.906400
70	454,159.969700	2,236,814.901500
71	454,159.446400	2,236,815.862800
72	454,156.412000	2,236,821.404100
73	454,153.736800	2,236,827.127400
74	454,151.431800	2,236,833.009600
75	454,149.506200	2,236,839.026700
76	454,147.967900	2,236,845.154300



Vértice	X	Y
77	454,146.823200	2,236,851.367400
78	454,146.076800	2,236,857.640800
79	454,142.228500	2,236,901.991400
80	454,141.927100	2,236,904.479500
81	454,141.457600	2,236,906.941400
82	454,140.822000	2,236,909.365800
83	454,140.023300	2,236,911.741400
84	454,139.065200	2,236,914.057400
85	454,137.952100	2,236,916.303000
86	454,136.689100	2,236,918.467800
87	454,135.282100	2,236,920.541900
88	454,133.737600	2,236,922.515700
89	454,132.062600	2,236,924.380100
90	454,130.264900	2,236,926.126500
91	454,128.352800	2,236,927.746800
92	454,126.335100	2,236,929.233700
93	454,124.221200	2,236,930.580100
94	454,122.020700	2,236,931.779900
95	454,119.743900	2,236,932.827500
96	454,117.401200	2,236,933.718200
97	454,115.003400	2,236,934.447800
98	454,112.561700	2,236,935.013000
99	454,110.087200	2,236,935.411100
100	454,107.591400	2,236,935.640300
101	454,105.085800	2,236,935.699600
102	454,102.581900	2,236,935.588600
103	454,100.091400	2,236,935.307900
104	454,097.625600	2,236,934.858800
105	454,058.675300	2,236,926.388700
106	454,052.287900	2,236,925.230600
107	454,045.835400	2,236,924.518900
108	454,039.349100	2,236,924.257200
109	454,032.860300	2,236,924.446600
110	454,026.400300	2,236,925.086300
111	454,020.000400	2,236,926.173200
112	454,013.691400	2,236,927.701900
113	454,007.503800	2,236,929.665300
114	454,001.467600	2,236,932.053600
115	453,995.611800	2,236,934.855500
116	453,989.964800	2,236,938.057400
117	453,984.553900	2,236,941.643700
118	453,979.405100	2,236,945.597300
119	453,971.693700	2,236,951.956500
120	453,970.345700	2,236,953.234800
121	453,969.088300	2,236,954.602200
122	453,967.927200	2,236,956.052300
123	453,966.868000	2,236,957.578400
124	453,965.915600	2,236,959.173400
125	453,965.074500	2,236,960.829800
126	453,964.348500	2,236,962.539700

Vértice	X	Y
127	453,963.741200	2,236,964.295300
128	453,963.255200	2,236,966.088300
129	453,962.893000	2,236,967.910400
130	453,962.656200	2,236,969.752900
131	453,962.545900	2,236,971.607300
132	453,962.562600	2,236,973.464900
133	453,962.706300	2,236,975.317000
134	453,962.976200	2,236,977.155000
135	453,966.657500	2,236,997.317400
136	453,966.792000	2,236,998.231200
137	453,966.863200	2,236,999.152100
138	453,966.870800	2,237,000.075800
139	453,966.814800	2,237,000.997700
140	453,966.695400	2,237,001.913600
141	453,966.513100	2,237,002.819200
142	453,966.268900	2,237,003.710000
143	453,965.964000	2,237,004.581800
144	453,965.599700	2,237,005.430600
145	453,965.177800	2,237,006.252300
146	453,964.700200	2,237,007.042900
147	453,964.169400	2,237,007.798800
148	453,963.587700	2,237,008.516300
149	453,962.958000	2,237,009.192100
150	453,962.283300	2,237,009.822800
151	453,961.566700	2,237,010.405600
152	453,960.811600	2,237,010.937600
153	453,960.021700	2,237,011.416400
154	453,959.200700	2,237,011.839600
155	453,957.142000	2,237,012.737000
156	453,955.032700	2,237,013.507900
157	453,952.880500	2,237,014.149500
158	453,950.693300	2,237,014.659200
159	453,948.479200	2,237,015.035400
160	453,946.246400	2,237,015.276500
161	453,944.003100	2,237,015.381700
162	453,911.004400	2,237,015.926700
163	453,901.769400	2,237,016.336400
164	453,892.571500	2,237,017.259400
165	453,883.439200	2,237,018.692500
166	453,857.099700	2,237,023.580700
167	453,855.139800	2,237,023.875300
168	453,853.164300	2,237,024.034900
169	453,851.182600	2,237,024.058700
170	453,849.203900	2,237,023.946700
171	453,847.237500	2,237,023.699300
172	453,845.292700	2,237,023.317600
173	453,843.378600	2,237,022.803700
174	453,842.508400	2,237,022.504600
175	453,841.660700	2,237,022.146600
176	453,840.839600	2,237,021.731200



Vértice	X	Y
177	453,840.049000	2,237,021.260500
178	453,839.292500	2,237,020.736600
179	453,838.573800	2,237,020.162000
180	453,837.896200	2,237,019.539400
181	453,837.262900	2,237,018.871900
182	453,836.677000	2,237,018.162400
183	453,836.141100	2,237,017.414400
184	453,835.657800	2,237,016.631400
185	453,835.229300	2,237,015.817000
186	453,834.857800	2,237,014.975200
187	453,834.544900	2,237,014.109800
188	453,834.292200	2,237,013.225100
189	453,834.100700	2,237,012.325000
190	453,833.971500	2,237,011.414000
191	453,833.905100	2,237,010.496200
192	453,833.901900	2,237,009.576100
193	453,833.961800	2,237,008.657800
194	453,834.084600	2,237,007.745900
195	453,834.269700	2,237,006.844500

Vértice	X	Y
196	453,834.516200	2,237,005.958000
197	453,834.823000	2,237,005.090500
198	453,835.188500	2,237,004.246100
199	453,835.611200	2,237,003.428700
200	453,836.089000	2,237,002.642300
201	453,836.619600	2,237,001.890500
202	453,839.244700	2,236,998.645000
203	453,840.688200	2,236,997.071800
204	453,715.821400	2,237,080.730800
205	453,514.302400	2,237,218.340500
206	453,462.654900	2,237,253.608900
207	453,229.717200	2,237,412.673900
208	453,211.847400	2,237,424.876700
209	452,847.382800	2,237,661.148000
210	452,847.080900	2,237,661.343700
211	452,825.650600	2,237,675.236300
1	452,916.693200	2,237,817.812100

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas

Polígono 2 Bajos y Aguadas 2, con una superficie de 13.979063 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	454,499.414200	2,236,501.535000
2	454,611.119800	2,236,426.991800
3	454,611.212500	2,236,426.812300
4	454,611.265900	2,236,426.709000
5	454,611.474800	2,236,426.364500
6	454,611.706700	2,236,426.035100
7	454,611.960500	2,236,425.722300
8	454,612.235100	2,236,425.427500
9	454,612.529200	2,236,425.152100
10	454,612.841400	2,236,424.897500
11	454,613.170200	2,236,424.664700
12	454,625.036400	2,236,416.859900
13	454,625.262000	2,236,416.700300
14	454,625.476400	2,236,416.525900
15	454,625.678500	2,236,416.337500
16	454,625.867500	2,236,416.135900
17	454,626.042400	2,236,415.922000
18	454,626.202600	2,236,415.696800
19	454,626.347200	2,236,415.461400
20	454,626.475700	2,236,415.216700
21	454,626.587400	2,236,414.963900
22	454,626.681700	2,236,414.704200
23	454,626.758400	2,236,414.438700
24	454,626.817000	2,236,414.168700
25	454,626.857300	2,236,413.895300

Vértice	X	Y
26	454,626.879100	2,236,413.619800
27	454,626.882300	2,236,413.343500
28	454,626.866900	2,236,413.067600
29	454,626.832900	2,236,412.793400
30	454,626.780500	2,236,412.522000
31	454,626.710000	2,236,412.254900
32	454,626.621600	2,236,411.993000
33	454,626.515800	2,236,411.737800
34	454,626.393000	2,236,411.490200
35	454,626.253900	2,236,411.251500
36	454,615.230500	2,236,393.725900
37	454,609.559600	2,236,384.272700
38	454,604.293200	2,236,374.588300
39	454,602.073000	2,236,370.580900
40	454,599.624600	2,236,366.708800
41	454,596.956100	2,236,362.984900
42	454,594.076500	2,236,359.421700
43	454,590.753800	2,236,355.277500
44	454,587.710200	2,236,350.924100
45	454,584.958800	2,236,346.380400
46	454,570.867400	2,236,321.285400
47	454,568.685200	2,236,317.075200
48	454,566.789300	2,236,312.728600
49	454,565.188200	2,236,308.264900
50	454,563.889100	2,236,303.704300



Vértice	X	Y
51	454,562.581000	2,236,298.451300
52	454,562.487200	2,236,298.122200
53	454,562.371600	2,236,297.800100
54	454,562.234600	2,236,297.486500
55	454,562.076900	2,236,297.182800
56	454,561.899200	2,236,296.890400
57	454,561.702200	2,236,296.610500
58	454,561.487000	2,236,296.344500
59	454,561.254400	2,236,296.093500
60	454,561.005400	2,236,295.858600
61	454,560.741300	2,236,295.641000
62	454,560.463200	2,236,295.441600
63	454,560.172400	2,236,295.261300
64	454,559.870100	2,236,295.100900
65	454,559.557700	2,236,294.961100
66	454,553.817100	2,236,292.791200
67	454,547.972400	2,236,290.919900
68	454,542.039000	2,236,289.352100
69	454,540.939000	2,236,289.131700
70	454,539.826300	2,236,288.988500
71	454,538.706300	2,236,288.923100
72	454,537.584400	2,236,288.935900
73	454,536.466200	2,236,289.026700
74	454,535.357000	2,236,289.195300
75	454,534.262300	2,236,289.440600
76	454,533.187300	2,236,289.761600
77	454,532.137200	2,236,290.156700
78	454,531.117300	2,236,290.623900
79	454,530.132300	2,236,291.161100
80	454,523.390000	2,236,295.148900
81	454,522.982400	2,236,295.371800
82	454,522.560800	2,236,295.566700
83	454,522.127000	2,236,295.732900
84	454,521.683000	2,236,295.869500
85	454,521.230800	2,236,295.975900
86	454,520.772500	2,236,296.051600
87	454,520.310100	2,236,296.096300
88	454,519.845700	2,236,296.109800
89	454,519.381500	2,236,296.092100
90	454,518.919600	2,236,296.043100
91	454,518.462000	2,236,295.963200
92	454,518.010800	2,236,295.852600
93	454,517.568100	2,236,295.712000
94	454,517.135800	2,236,295.541900
95	454,516.715900	2,236,295.343000
96	454,516.310400	2,236,295.116400
97	454,515.921100	2,236,294.863000
98	454,515.549700	2,236,294.584000

Vértice	X	Y
99	454,507.834300	2,236,288.371000
100	454,507.333100	2,236,287.995100
101	454,506.807300	2,236,287.654600
102	454,506.259300	2,236,287.351000
103	454,505.691700	2,236,287.085900
104	454,505.107200	2,236,286.860500
105	454,504.508600	2,236,286.675800
106	454,503.898600	2,236,286.532800
107	454,503.280300	2,236,286.432000
108	454,502.656500	2,236,286.374000
109	454,502.030300	2,236,286.359100
110	454,501.404400	2,236,286.387300
111	454,500.782000	2,236,286.458500
112	454,500.166000	2,236,286.572400
113	454,499.559200	2,236,286.728300
114	454,498.964700	2,236,286.925700
115	454,498.385100	2,236,287.163400
116	454,497.823200	2,236,287.440500
117	454,497.281800	2,236,287.755600
118	454,496.763300	2,236,288.107200
119	454,488.049600	2,236,294.464700
120	454,486.988700	2,236,293.010500
121	454,495.702400	2,236,286.653100
122	454,496.323400	2,236,286.231900
123	454,496.972000	2,236,285.854500
124	454,497.645000	2,236,285.522600
125	454,498.339200	2,236,285.237800
126	454,499.051400	2,236,285.001400
127	454,499.778100	2,236,284.814600
128	454,500.516000	2,236,284.678300
129	454,501.261500	2,236,284.593000
130	454,502.011200	2,236,284.559200
131	454,502.761300	2,236,284.577100
132	454,503.508500	2,236,284.646500
133	454,504.249100	2,236,284.767200
134	454,504.979700	2,236,284.938600
135	454,505.696700	2,236,285.159800
136	454,506.396800	2,236,285.429800
137	454,507.076700	2,236,285.747300
138	454,507.733100	2,236,286.110900
139	454,508.363000	2,236,286.518800
140	454,508.963300	2,236,286.969000
141	454,516.678600	2,236,293.182100
142	454,516.953200	2,236,293.388300
143	454,517.240900	2,236,293.575600
144	454,517.540700	2,236,293.743100
145	454,517.851000	2,236,293.890000
146	454,518.170500	2,236,294.015800



Vértice	X	Y
147	454,518.497700	2,236,294.119700
148	454,518.831200	2,236,294.201400
149	454,519.169400	2,236,294.260500
150	454,519.510900	2,236,294.296700
151	454,519.854000	2,236,294.309800
152	454,520.197200	2,236,294.299900
153	454,520.539000	2,236,294.266800
154	454,520.877700	2,236,294.210800
155	454,521.211900	2,236,294.132200
156	454,521.540100	2,236,294.031200
157	454,521.860800	2,236,293.908400
158	454,522.172400	2,236,293.764300
159	454,522.473700	2,236,293.599600
160	454,529.216000	2,236,289.611800
161	454,530.311000	2,236,289.014600
162	454,531.445100	2,236,288.495100
163	454,532.612500	2,236,288.055800
164	454,533.807700	2,236,287.699000
165	454,535.024800	2,236,287.426200
166	454,536.258000	2,236,287.238800
167	454,537.501300	2,236,287.137800
168	454,538.748500	2,236,287.123600
169	454,539.993700	2,236,287.196300
170	454,541.230900	2,236,287.355500
171	454,542.453900	2,236,287.600600
172	454,548.476900	2,236,289.192000
173	454,554.410000	2,236,291.091700
174	454,560.237300	2,236,293.294400
175	454,560.633300	2,236,293.470500
176	454,561.017500	2,236,293.671200
177	454,561.388300	2,236,293.895600
178	454,561.069300	2,236,293.009800
179	454,560.707000	2,236,292.140800
180	454,560.302400	2,236,291.290600
181	454,559.455700	2,236,289.475600
182	454,558.728400	2,236,287.609600
183	454,558.123400	2,236,285.700400
184	454,557.643500	2,236,283.756000
185	454,557.290500	2,236,281.784600
186	454,557.065900	2,236,279.794400
187	454,556.970800	2,236,277.793900
188	454,557.005400	2,236,275.791500
189	454,557.169700	2,236,273.795400
190	454,557.462900	2,236,271.814300
191	454,557.883900	2,236,269.856200
192	454,558.149200	2,236,268.617700
193	454,558.331800	2,236,267.364400
194	454,558.431000	2,236,266.101600

Vértice	X	Y
195	454,558.446200	2,236,264.835100
196	454,558.377500	2,236,263.570400
197	454,558.225100	2,236,262.313000
198	454,557.989700	2,236,261.068400
199	454,557.672300	2,236,259.842200
200	454,555.380000	2,236,252.059200
201	454,555.117100	2,236,251.044100
202	454,554.921600	2,236,250.014000
203	454,554.794500	2,236,248.973200
204	454,554.736200	2,236,247.926300
205	454,554.747100	2,236,246.877900
206	454,554.827100	2,236,245.832400
207	454,554.975800	2,236,244.794500
208	454,555.192500	2,236,243.768700
209	454,555.476400	2,236,242.759300
210	454,555.826200	2,236,241.770900
211	454,556.240400	2,236,240.807700
212	454,556.717200	2,236,239.873800
213	454,557.254500	2,236,238.973500
214	454,557.850000	2,236,238.110400
215	454,558.501000	2,236,237.288600
216	454,559.204800	2,236,236.511400
217	454,559.958300	2,236,235.782200
218	454,560.758300	2,236,235.104400
219	454,587.853800	2,236,213.636800
220	454,588.971600	2,236,215.047700
221	454,561.876100	2,236,236.515200
222	454,561.166700	2,236,237.116400
223	454,560.498500	2,236,237.762900
224	454,559.874400	2,236,238.452100
225	454,559.297000	2,236,239.181000
226	454,558.769000	2,236,239.946300
227	454,558.292500	2,236,240.744800
228	454,557.869700	2,236,241.572900
229	454,557.502400	2,236,242.427100
230	454,557.192200	2,236,243.303600
231	454,556.940400	2,236,244.198700
232	454,556.748200	2,236,245.108400
233	454,556.616300	2,236,246.028800
234	454,556.545400	2,236,246.955900
235	454,556.535800	2,236,247.885700
236	454,556.587400	2,236,248.814000
237	454,556.700200	2,236,249.737000
238	454,556.873500	2,236,250.650500
239	454,557.106600	2,236,251.550600
240	454,559.399000	2,236,259.333700
241	454,559.746300	2,236,260.675500
242	454,560.003800	2,236,262.037300



Vértice	X	Y
243	454,560.170600	2,236,263.413200
244	454,560.245800	2,236,264.797100
245	454,560.229100	2,236,266.183000
246	454,560.120600	2,236,267.564700
247	454,559.920800	2,236,268.936200
248	454,559.630500	2,236,270.291400
249	454,559.234000	2,236,272.135400
250	454,558.957900	2,236,274.001200
251	454,558.803200	2,236,275.880900
252	454,558.770500	2,236,277.766700
253	454,558.860200	2,236,279.650700
254	454,559.071600	2,236,281.524900
255	454,559.404100	2,236,283.381500
256	454,559.856100	2,236,285.212600
257	454,560.425800	2,236,287.010600
258	454,561.110700	2,236,288.767900
259	454,561.908100	2,236,290.477200
260	454,562.409300	2,236,291.539600
261	454,562.850000	2,236,292.628400
262	454,563.228800	2,236,293.740300
263	454,563.544600	2,236,294.871700
264	454,565.635800	2,236,303.269300
265	454,566.901900	2,236,307.714200
266	454,568.462400	2,236,312.064500
267	454,570.310100	2,236,316.300800
268	454,572.436900	2,236,320.404100
269	454,586.528300	2,236,345.499100
270	454,589.218500	2,236,349.941700
271	454,592.194300	2,236,354.198200
272	454,595.443100	2,236,358.250200
273	454,598.388300	2,236,361.894500
274	454,601.117500	2,236,365.703100
275	454,603.621600	2,236,369.663400
276	454,605.892300	2,236,373.762000
277	454,611.122400	2,236,383.379500
278	454,616.754100	2,236,392.767600
279	454,627.777500	2,236,410.293100
280	454,627.977800	2,236,410.636600

Vértice	X	Y
281	454,628.154500	2,236,410.992900
282	454,628.306700	2,236,411.360200
283	454,628.433900	2,236,411.737000
284	454,628.535400	2,236,412.121500
285	454,628.610800	2,236,412.511900
286	454,628.659700	2,236,412.906600
287	454,628.681900	2,236,413.303600
288	454,628.677300	2,236,413.701200
289	454,628.645900	2,236,414.097600
290	454,628.587900	2,236,414.491000
291	454,628.503600	2,236,414.879600
292	454,628.393200	2,236,415.261700
293	454,628.295700	2,236,415.529900
294	454,694.768400	2,236,371.171500
295	454,787.469900	2,236,308.938200
296	454,791.111200	2,236,300.343900
297	454,795.044700	2,236,291.142100
298	454,813.145600	2,236,248.619000
299	454,812.584800	2,236,248.481200
300	454,820.406100	2,236,225.899800
301	454,823.778700	2,236,216.490600
302	454,827.572100	2,236,207.219600
303	454,831.540800	2,236,198.052500
304	454,835.509400	2,236,188.850600
305	454,839.057300	2,236,179.475700
306	454,845.872600	2,236,160.587400
307	454,852.653000	2,236,141.768800
308	454,859.154700	2,236,123.508000
309	454,866.248800	2,236,104.096700
310	454,873.450000	2,236,085.416200
311	454,882.670700	2,236,062.204200
312	454,893.267600	2,236,038.085400
313	454,900.335900	2,236,041.343700
314	454,902.762000	2,236,035.684700
315	454,894.060000	2,236,031.630000
316	454,762.410000	2,235,987.830000
317	454,345.162200	2,236,264.692200
1	454,499.414200	2,236,501.535000

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas

Polígono 3 Bajos y Aguadas 3, con una superficie de 1.780298 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,906.140200	2,236,953.219800
2	453,904.240500	2,236,954.844100
3	453,891.035900	2,236,964.749900
4	453,877.226900	2,236,973.794100

Vértice	X	Y
5	453,857.075200	2,236,986.092700
6	453,851.112700	2,236,990.087500
7	453,849.379000	2,236,991.382200
8	453,846.282000	2,236,994.010700



Vértice	X	Y
9	453,843.354600	2,236,996.827000
10	453,840.608300	2,236,999.820100
11	453,838.053700	2,237,002.978400
12	453,837.594300	2,237,003.629200
13	453,837.180700	2,237,004.309900
14	453,836.814800	2,237,005.017500
15	453,836.498400	2,237,005.748500
16	453,836.232800	2,237,006.499500
17	453,836.019400	2,237,007.266900
18	453,835.859200	2,237,008.047200
19	453,835.752900	2,237,008.836600
20	453,835.701000	2,237,009.631500
21	453,835.703900	2,237,010.428100
22	453,835.761300	2,237,011.222600
23	453,835.873200	2,237,012.011200
24	453,836.038900	2,237,012.790400
25	453,836.257700	2,237,013.556300
26	453,836.528500	2,237,014.305400
27	453,836.850200	2,237,015.034100
28	453,837.221000	2,237,015.739100
29	453,837.639400	2,237,016.416900
30	453,838.103300	2,237,017.064500
31	453,838.610600	2,237,017.678600
32	453,839.158800	2,237,018.256500
33	453,839.745400	2,237,018.795500
34	453,840.367600	2,237,019.292800
35	453,841.022400	2,237,019.746400
36	453,841.706800	2,237,020.153900
37	453,842.417600	2,237,020.513500
38	453,843.151400	2,237,020.823400
39	453,843.904700	2,237,021.082300
40	453,845.699600	2,237,021.564300
41	453,847.523300	2,237,021.922100
42	453,849.367200	2,237,022.154100
43	453,851.222700	2,237,022.259200
44	453,853.081000	2,237,022.236800
45	453,854.933400	2,237,022.087200
46	453,856.771200	2,237,021.810900
47	453,883.110800	2,237,016.922800
48	453,892.342000	2,237,015.474000
49	453,901.639600	2,237,014.541100
50	453,910.974700	2,237,014.126900
51	453,943.973400	2,237,013.582000
52	453,946.107600	2,237,013.481900
53	453,948.231700	2,237,013.252500
54	453,950.338100	2,237,012.894600
55	453,952.418900	2,237,012.409700
56	453,954.466400	2,237,011.799300
57	453,956.473100	2,237,011.065900

Vértice	X	Y
58	453,958.431600	2,237,010.212100
59	453,959.142400	2,237,009.845800
60	453,959.826200	2,237,009.431300
61	453,960.479800	2,237,008.970800
62	453,961.100100	2,237,008.466300
63	453,961.684200	2,237,007.920300
64	453,962.229400	2,237,007.335300
65	453,962.732900	2,237,006.714200
66	453,963.192400	2,237,006.059800
67	453,963.605800	2,237,005.375400
68	453,963.971000	2,237,004.664100
69	453,964.286400	2,237,003.929300
70	453,964.550400	2,237,003.174600
71	453,964.761800	2,237,002.403400
72	453,964.919500	2,237,001.619500
73	453,965.022900	2,237,000.826700
74	453,965.071400	2,237,000.028600
75	453,965.064900	2,236,999.229000
76	453,965.003200	2,236,998.431800
77	453,964.886800	2,236,997.640700
78	453,961.205300	2,236,977.477300
79	453,960.917300	2,236,975.515400
80	453,960.764100	2,236,973.538400
81	453,960.746600	2,236,971.555500
82	453,960.864900	2,236,969.576100
83	453,961.118300	2,236,967.609400
84	453,961.505800	2,236,965.664700
85	453,962.025400	2,236,963.751100
86	453,962.674700	2,236,961.877500
87	453,963.450700	2,236,960.052700
88	453,964.349800	2,236,958.285300
89	453,965.367800	2,236,956.583600
90	453,966.499800	2,236,954.955500
91	453,967.740500	2,236,953.408700
92	453,969.084200	2,236,951.950400
93	453,970.524600	2,236,950.587600
94	453,978.259900	2,236,944.208600
95	453,983.507900	2,236,940.178800
96	453,989.023100	2,236,936.523300
97	453,994.779000	2,236,933.259800
98	454,000.747600	2,236,930.403900
99	454,006.900100	2,236,927.969500
100	454,013.207000	2,236,925.968400
101	454,019.637500	2,236,924.410100
102	454,026.160800	2,236,923.302300
103	454,032.745300	2,236,922.650300
104	454,039.359200	2,236,922.457200
105	454,045.970500	2,236,922.724000
106	454,052.547300	2,236,923.449400



Vértice	X	Y
107	454,059.057800	2,236,924.629900
108	454,098.008100	2,236,933.099900
109	454,100.353600	2,236,933.527100
110	454,102.722600	2,236,933.794100
111	454,105.104300	2,236,933.899700
112	454,107.487700	2,236,933.843300
113	454,109.861800	2,236,933.625300
114	454,112.215600	2,236,933.246600
115	454,114.538200	2,236,932.709000
116	454,116.819000	2,236,932.015000
117	454,119.047400	2,236,931.167700
118	454,121.213200	2,236,930.171200
119	454,123.306300	2,236,929.029900
120	454,125.317200	2,236,927.749200
121	454,127.236400	2,236,926.334900
122	454,129.055200	2,236,924.793600
123	454,130.765200	2,236,923.132400
124	454,132.358500	2,236,921.358900
125	454,133.827700	2,236,919.481400
126	454,135.166100	2,236,917.508500
127	454,136.367500	2,236,915.449200
128	454,137.426300	2,236,913.313200
129	454,138.337600	2,236,911.110200
130	454,139.097400	2,236,908.850500
131	454,139.701900	2,236,906.544400
132	454,140.148600	2,236,904.202500
133	454,140.435200	2,236,901.835800
134	454,144.283500	2,236,857.485200
135	454,145.043500	2,236,851.097800
136	454,146.209000	2,236,844.771900
137	454,147.775200	2,236,838.533000
138	454,149.735800	2,236,832.406600
139	454,152.082700	2,236,826.417600
140	454,154.806500	2,236,820.590300
141	454,157.896000	2,236,814.948400
142	454,158.360000	2,236,814.095900
143	454,158.764300	2,236,813.213400
144	454,159.106900	2,236,812.305200
145	454,159.386300	2,236,811.375600
146	454,159.601000	2,236,810.429000
147	454,159.750000	2,236,809.469900
148	454,159.832700	2,236,808.502700
149	454,159.848700	2,236,807.532200
150	454,159.797900	2,236,806.562900
151	454,159.680500	2,236,805.599400
152	454,159.497100	2,236,804.646200
153	454,159.248600	2,236,803.707900
154	454,158.936100	2,236,802.788900
155	454,158.561100	2,236,801.893600

Vértice	X	Y
156	454,158.125400	2,236,801.026200
157	454,157.631000	2,236,800.190900
158	454,157.080400	2,236,799.391500
159	454,156.476000	2,236,798.632000
160	454,155.820800	2,236,797.915800
161	454,155.118000	2,236,797.246400
162	454,154.370700	2,236,796.626900
163	454,153.582500	2,236,796.060300
164	454,152.757300	2,236,795.549300
165	454,151.898900	2,236,795.096200
166	454,151.011300	2,236,794.703300
167	454,150.098800	2,236,794.372400
168	454,149.165600	2,236,794.105100
169	454,147.558300	2,236,793.758900
170	454,145.931900	2,236,793.517900
171	454,144.662200	2,236,793.413400
172	454,115.968300	2,236,812.637900
173	454,115.660100	2,236,813.282900
174	454,114.752500	2,236,815.578800
175	454,114.006100	2,236,817.932200
176	454,113.424700	2,236,820.331600
177	454,113.011000	2,236,822.765600
178	454,112.767000	2,236,825.222400
179	454,111.286900	2,236,848.199300
180	454,110.773200	2,236,853.665100
181	454,109.939200	2,236,859.091300
182	454,108.787800	2,236,864.459100
183	454,108.415500	2,236,865.778000
184	454,107.953300	2,236,867.068100
185	454,107.403400	2,236,868.323400
186	454,106.768500	2,236,869.537800
187	454,106.051400	2,236,870.705700
188	454,105.255700	2,236,871.821400
189	454,104.385100	2,236,872.879700
190	454,103.443700	2,236,873.875600
191	454,102.436000	2,236,874.804400
192	454,101.366700	2,236,875.661500
193	454,100.241000	2,236,876.443100
194	454,099.064200	2,236,877.145300
195	454,097.841800	2,236,877.764900
196	454,096.579700	2,236,878.298900
197	454,095.283900	2,236,878.744700
198	454,093.960400	2,236,879.100300
199	454,092.615600	2,236,879.364000
200	454,091.255800	2,236,879.534500
201	454,089.887500	2,236,879.611000
202	454,074.298800	2,236,880.415200
203	454,058.786800	2,236,882.156600
204	454,043.407800	2,236,884.829000



Vértice	X	Y
205	454,028.217700	2,236,888.422600
206	454,013.271500	2,236,892.924400
207	453,998.623500	2,236,898.318100

Vértice	X	Y
208	453,972.194700	2,236,908.964200
1	453,906.140200	2,236,953.219800

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas
Polígono 4 Bajos y Aguadas 4, con una superficie de 0.319508 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,979.458200	2,236,904.097800
2	453,997.950900	2,236,896.648500
3	454,012.700700	2,236,891.217300
4	454,027.750700	2,236,886.684300
5	454,043.046400	2,236,883.065700
6	454,058.532200	2,236,880.374700
7	454,074.152000	2,236,878.621200
8	454,089.849000	2,236,877.811400
9	454,091.093500	2,236,877.741800
10	454,092.330300	2,236,877.586800
11	454,093.553500	2,236,877.346900
12	454,094.757200	2,236,877.023500
13	454,095.935900	2,236,876.618000
14	454,097.083800	2,236,876.132300
15	454,098.195600	2,236,875.568800
16	454,099.266000	2,236,874.930100
17	454,100.289900	2,236,874.219200
18	454,101.262400	2,236,873.439500
19	454,102.178900	2,236,872.594800

Vértice	X	Y
20	454,103.035200	2,236,871.689000
21	454,103.827100	2,236,870.726400
22	454,104.550800	2,236,869.711600
23	454,105.203000	2,236,868.649400
24	454,105.780500	2,236,867.544800
25	454,106.280700	2,236,866.403100
26	454,106.701100	2,236,865.229600
27	454,107.039700	2,236,864.030100
28	454,108.168900	2,236,858.765700
29	454,108.986800	2,236,853.444100
30	454,109.490600	2,236,848.083600
31	454,110.970700	2,236,825.106700
32	454,111.227100	2,236,822.525700
33	454,111.661700	2,236,819.968600
34	454,112.272500	2,236,817.447900
35	454,113.056600	2,236,814.975500
36	454,113.264600	2,236,814.449400
1	453,979.458200	2,236,904.097800

Subzona de Preservación Bajos y Aguadas
Polígono 5 Chechém, con una superficie de 40.308658 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	452,620.523800	2,237,719.092600
2	453,138.462500	2,237,378.776600
3	453,128.839100	2,237,364.221300
4	452,991.550100	2,237,155.291400
5	453,195.580500	2,237,021.221900
6	453,200.594900	2,237,017.926900
7	453,233.794100	2,236,996.111600
8	453,233.861400	2,236,996.214000
9	453,377.789900	2,236,901.556200
10	453,114.773800	2,236,814.797600
11	452,961.500800	2,237,175.107600
12	452,923.791900	2,237,199.880900
13	453,090.951900	2,236,806.931600

Vértice	X	Y
14	452,873.931600	2,236,735.750800
15	452,772.673200	2,236,701.938400
16	452,558.838200	2,237,229.450600
17	452,560.966500	2,237,230.784300
18	452,565.158500	2,237,233.399500
19	452,590.172400	2,237,248.680700
20	452,615.308800	2,237,263.489700
21	452,663.583200	2,237,290.448100
22	452,693.156900	2,237,306.034100
23	452,712.171400	2,237,315.694100
24	452,732.383700	2,237,325.659400
25	452,482.670000	2,237,489.750000
1	452,620.523800	2,237,719.092600

Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro
Polígono 1 Centro1, con una superficie de 13.005171 hectáreas.



Vértice	X	Y
1	453,580.127800	2,237,067.677100
2	453,451.261957	2,236,871.564140
3	453,452.493962	2,236,869.839160
4	453,465.739922	2,236,856.349570
5	453,466.072350	2,236,856.011080
6	453,466.399485	2,236,855.693920
7	453,466.734328	2,236,855.385160
8	453,467.076755	2,236,855.084750
9	453,467.426567	2,236,854.792880
10	453,467.783434	2,236,854.509900
11	453,468.147376	2,236,854.235730
12	453,468.517911	2,236,853.970720
13	453,468.901186	2,236,853.710790
14	454,059.772397	2,236,465.420600
15	454,194.579500	2,236,684.846000
16	453,911.597600	2,236,870.781700
17	453,911.037900	2,236,869.709500
18	453,908.362800	2,236,863.622200
19	453,906.102000	2,236,857.369200
20	453,904.265600	2,236,850.978600
21	453,902.861800	2,236,844.479300
22	453,901.897000	2,236,837.900500
23	453,901.375600	2,236,831.271800
24	453,901.299800	2,236,824.623000
25	453,901.670100	2,236,817.984200
26	453,902.484700	2,236,811.385100
27	453,903.740000	2,236,804.855500
28	453,905.430300	2,236,798.424700
29	453,906.250900	2,236,795.980000
30	453,907.232000	2,236,793.595200
31	453,908.369400	2,236,791.280800
32	453,909.658100	2,236,789.047100
33	453,911.092200	2,236,786.903900
34	453,912.665500	2,236,784.860700
35	453,914.371100	2,236,782.926500
36	453,916.201400	2,236,781.109900
37	453,918.148400	2,236,779.418900
38	453,920.203300	2,236,777.861000
39	453,922.357200	2,236,776.443000
40	453,924.600600	2,236,775.171200
41	453,926.923400	2,236,774.051300
42	453,929.315500	2,236,773.088100
43	453,931.766400	2,236,772.285900
44	453,962.352400	2,236,763.388800
45	453,966.168300	2,236,762.141300
46	453,969.893800	2,236,760.645400
47	453,973.512800	2,236,758.907700
48	453,977.009700	2,236,756.935800
49	453,980.369300	2,236,754.738100
50	453,983.577100	2,236,752.324100

51	453,986.619200	2,236,749.704400
52	453,989.482400	2,236,746.890300
53	453,992.154200	2,236,743.893900
54	453,993.182300	2,236,742.573500
55	453,994.118900	2,236,741.186800
56	453,994.960000	2,236,739.740000
57	453,995.701500	2,236,738.239900
58	453,996.340200	2,236,736.693100
59	453,996.873100	2,236,735.106800
60	453,997.297800	2,236,733.488200
61	453,997.612400	2,236,731.844500
62	453,997.815500	2,236,730.183500
63	453,997.906000	2,236,728.512500
64	453,997.883700	2,236,726.839200
65	453,997.748500	2,236,725.171200
66	453,997.501200	2,236,723.516200
67	453,997.142900	2,236,721.881500
68	453,996.675100	2,236,720.274800
69	453,996.100000	2,236,718.703300
70	453,995.420200	2,236,717.174100
71	453,994.638900	2,236,715.694300
72	453,993.759600	2,236,714.270500
73	453,980.284900	2,236,694.015300
74	453,979.364500	2,236,692.522900
75	453,978.548800	2,236,690.970700
76	453,977.841700	2,236,689.366200
77	453,977.246500	2,236,687.716800
78	453,976.766100	2,236,686.030500
79	453,976.402800	2,236,684.315100
80	453,976.158100	2,236,682.578900
81	453,976.033400	2,236,680.829900
82	453,976.029100	2,236,679.076400
83	453,976.145400	2,236,677.326900
84	453,976.381600	2,236,675.589400
85	453,976.736700	2,236,673.872300
86	453,977.208900	2,236,672.183700
87	453,977.796000	2,236,670.531500
88	453,978.495300	2,236,668.923500
89	453,979.303500	2,236,667.367400
90	453,980.216700	2,236,665.870500
91	453,981.230500	2,236,664.440000
92	453,982.340300	2,236,663.082400
93	453,983.540800	2,236,661.804400
94	453,984.826300	2,236,660.611900
95	453,986.190600	2,236,659.510500
96	453,987.627500	2,236,658.505500
97	453,989.130000	2,236,657.601600
98	453,990.691000	2,236,656.803100
99	453,992.303300	2,236,656.113800
100	453,993.959100	2,236,655.536900
101	453,995.650600	2,236,655.075100



102	453,997.369900	2,236,654.730700
103	453,999.108800	2,236,654.505200
104	454,000.859000	2,236,654.399800
105	454,002.612400	2,236,654.414900
106	454,004.360600	2,236,654.550500
107	454,006.095300	2,236,654.805900
108	454,007.808400	2,236,655.179900
109	454,009.491700	2,236,655.670700
110	454,011.137300	2,236,656.276100
111	454,012.737500	2,236,656.993100
112	454,014.284600	2,236,657.818400
113	454,015.771300	2,236,658.748000
114	454,017.190600	2,236,659.777600
115	454,018.535700	2,236,660.902400
116	454,019.800500	2,236,662.116900
117	454,020.978700	2,236,663.415400
118	454,022.065000	2,236,664.791900
119	454,023.054000	2,236,666.239700
120	454,023.941300	2,236,667.752100
121	454,024.722500	2,236,669.321900
122	454,025.394000	2,236,670.941600
123	454,025.952600	2,236,672.603700
124	454,026.395600	2,236,674.300200
125	454,029.827600	2,236,689.572200
126	454,030.751500	2,236,693.146400
127	454,031.901200	2,236,696.654400
128	454,033.272200	2,236,700.082100
129	454,033.557000	2,236,700.678100
130	454,033.880900	2,236,701.253900
131	454,034.242500	2,236,701.806700
132	454,034.640200	2,236,702.334300
133	454,035.072100	2,236,702.834100
134	454,035.536500	2,236,703.304000
135	454,036.031100	2,236,703.741900
136	454,036.553900	2,236,704.145800
137	454,037.102400	2,236,704.514000
138	454,037.674200	2,236,704.844700
139	454,038.266900	2,236,705.136600
140	454,038.877700	2,236,705.388300
141	454,039.503900	2,236,705.598700
142	454,040.142700	2,236,705.766900
143	454,040.791400	2,236,705.892100
144	454,041.446900	2,236,705.973800
145	454,042.106500	2,236,706.011600
146	454,042.767000	2,236,706.005300
147	454,043.425700	2,236,705.954900
148	454,044.079600	2,236,705.860700
149	454,044.725800	2,236,705.723200
150	454,045.762200	2,236,705.434500
151	454,046.780500	2,236,705.087400

152	454,047.777400	2,236,704.682900
153	454,048.749700	2,236,704.222300
154	454,067.211700	2,236,694.824000
155	454,068.873700	2,236,694.045200
156	454,070.583000	2,236,693.376500
157	454,072.332300	2,236,692.820900
158	454,074.114100	2,236,692.380700
159	454,075.920900	2,236,692.057700
160	454,077.744900	2,236,691.853300
161	454,079.578400	2,236,691.768500
162	454,081.413500	2,236,691.803600
163	454,083.242300	2,236,691.958300
164	454,085.057200	2,236,692.232200
165	454,096.025700	2,236,694.255500
166	454,097.583400	2,236,694.487300
167	454,099.153400	2,236,694.610500
168	454,100.728200	2,236,694.624600
169	454,102.300100	2,236,694.529500
170	454,103.861700	2,236,694.325600
171	454,105.405400	2,236,694.013900
172	454,106.923700	2,236,693.595900
173	454,108.409500	2,236,693.073700
174	454,109.855400	2,236,692.449700
175	454,111.254600	2,236,691.727000
176	454,112.600300	2,236,690.909000
177	454,113.886100	2,236,689.999700
178	454,115.105700	2,236,689.003400
179	454,116.253300	2,236,687.924900
180	454,117.323400	2,236,686.769500
181	454,118.310800	2,236,685.542600
182	454,118.762400	2,236,684.896200
183	454,119.170300	2,236,684.221200
184	454,119.532500	2,236,683.520800
185	454,119.847600	2,236,682.797900
186	454,120.114100	2,236,682.055700
187	454,120.330800	2,236,681.297400
188	454,120.496900	2,236,680.526500
189	454,120.611500	2,236,679.746300
190	454,120.674200	2,236,678.960200
191	454,120.684700	2,236,678.171700
192	454,120.643000	2,236,677.384200
193	454,120.549100	2,236,676.601200
194	454,120.403700	2,236,675.826200
195	454,120.207200	2,236,675.062500
196	454,119.960600	2,236,674.313400
197	454,119.664900	2,236,673.582400
198	454,119.321400	2,236,672.872500
199	454,118.181400	2,236,670.871100
200	454,116.908200	2,236,668.951700
201	454,115.507500	2,236,667.123300



202	454,113.985900	2,236,665.394100
203	454,085.941600	2,236,635.627400
204	454,079.653900	2,236,628.469800
205	454,073.879700	2,236,620.892000
206	454,068.646900	2,236,612.930600
207	454,063.980900	2,236,604.624400
208	454,059.904400	2,236,596.013500
209	454,056.437000	2,236,587.139800
210	454,049.446900	2,236,567.231900
211	454,048.023800	2,236,563.549800
212	454,046.374200	2,236,559.963300
213	454,044.504700	2,236,556.486500
214	454,042.422400	2,236,553.132800
215	454,040.135400	2,236,549.915100
216	454,037.652600	2,236,546.846100
217	454,034.983600	2,236,543.937400
218	454,032.138800	2,236,541.200600
219	454,029.129200	2,236,538.646100
220	454,027.928100	2,236,537.754600
221	454,026.669100	2,236,536.947300
222	454,025.357800	2,236,536.227800
223	454,024.000500	2,236,535.599400
224	454,022.603500	2,236,535.065200
225	454,021.173300	2,236,534.627500
226	454,019.716500	2,236,534.288500
227	454,018.240000	2,236,534.049800
228	454,016.750600	2,236,533.912300
229	454,015.255400	2,236,533.876900
230	454,013.761200	2,236,533.943600
231	454,012.275000	2,236,534.112100
232	454,010.803800	2,236,534.381700
233	454,009.354400	2,236,534.751000
234	454,007.933600	2,236,535.218500
235	454,006.548100	2,236,535.781800
236	454,005.204200	2,236,536.438400
237	454,003.908300	2,236,537.185100
238	454,002.666400	2,236,538.018600
239	454,001.484200	2,236,538.934900
240	454,000.367400	2,236,539.929800
241	453,999.321100	2,236,540.998600
242	453,998.350100	2,236,542.136300
243	453,997.459100	2,236,543.337600
244	453,996.652200	2,236,544.596900
245	453,995.933000	2,236,545.908400
246	453,995.305100	2,236,547.265900
247	453,994.771400	2,236,548.663100
248	453,994.334200	2,236,550.093500
249	453,993.995700	2,236,551.550400
250	453,993.757400	2,236,553.027000
251	453,993.620400	2,236,554.516400

252	453,992.946800	2,236,566.211000
253	453,992.795300	2,236,567.892600
254	453,992.535300	2,236,569.560900
255	453,992.168000	2,236,571.209000
256	453,991.694900	2,236,572.829800
257	453,991.118000	2,236,574.416600
258	453,990.439700	2,236,575.962900
259	453,989.662800	2,236,577.462000
260	453,988.790600	2,236,578.907800
261	453,987.826800	2,236,580.294100
262	453,986.775300	2,236,581.615300
263	453,985.640700	2,236,582.865600
264	453,984.427500	2,236,584.040000
265	453,959.875300	2,236,606.315600
266	453,957.393500	2,236,608.427000
267	453,954.782000	2,236,610.376000
268	453,952.051700	2,236,612.154600
269	453,949.213600	2,236,613.755600
270	453,946.279200	2,236,615.172400
271	453,943.260500	2,236,616.399300
272	453,940.169700	2,236,617.431300
273	453,937.019400	2,236,618.264200
274	453,933.822400	2,236,618.894600
275	453,930.591800	2,236,619.320000
276	453,906.737700	2,236,621.690100
277	453,902.667300	2,236,622.215600
278	453,898.634700	2,236,622.979200
279	453,894.653800	2,236,623.978000
280	453,890.738500	2,236,625.208800
281	453,886.902100	2,236,626.667300
282	453,885.088100	2,236,627.490400
283	453,883.332900	2,236,628.432500
284	453,881.644300	2,236,629.489400
285	453,880.029800	2,236,630.656400
286	453,878.496700	2,236,631.928200
287	453,877.051600	2,236,633.299400
288	453,875.701000	2,236,634.763700
289	453,874.451000	2,236,636.314800
290	453,873.306900	2,236,637.945600
291	453,872.274100	2,236,639.648900
292	453,871.356900	2,236,641.417300
293	453,870.559500	2,236,643.242800
294	453,869.885500	2,236,645.117400
295	453,869.337700	2,236,647.032600
296	453,868.918700	2,236,648.980100
297	453,868.630300	2,236,650.951200
298	453,868.473800	2,236,652.937100
299	453,868.449900	2,236,654.929100
300	453,869.027000	2,236,681.998200
301	453,868.994200	2,236,684.954600



302	453,868.769800	2,236,687.902700
303	453,868.354800	2,236,690.830100
304	453,867.751100	2,236,693.724400
305	453,866.961000	2,236,696.573500
306	453,865.987900	2,236,699.365500
307	453,864.836000	2,236,702.088500
308	453,863.510000	2,236,704.731100
309	453,862.015600	2,236,707.282200
310	453,860.358900	2,236,709.731200
311	453,858.547100	2,236,712.067600
312	453,856.587700	2,236,714.281700
313	453,854.488800	2,236,716.364200
314	453,803.908400	2,236,763.396300
315	453,798.612600	2,236,768.020900
316	453,793.038400	2,236,772.306000
317	453,787.207600	2,236,776.234900
318	453,781.143000	2,236,779.792200
319	453,774.868200	2,236,782.964000
320	453,768.407700	2,236,785.738100
321	453,746.562700	2,236,794.320600
322	453,742.940800	2,236,795.885800
323	453,739.432000	2,236,797.690400
324	453,736.052200	2,236,799.726200
325	453,732.816500	2,236,801.984100
326	453,729.739500	2,236,804.453900
327	453,726.835100	2,236,807.124500
328	453,724.116300	2,236,809.983900
329	453,721.595400	2,236,813.019200
330	453,719.283800	2,236,816.216700
331	453,717.191800	2,236,819.562100
332	453,716.079400	2,236,821.636900
333	453,715.107000	2,236,823.780800
334	453,714.278800	2,236,825.984500
335	453,713.598600	2,236,828.238200
336	453,713.069200	2,236,830.532100
337	453,712.692900	2,236,832.856000
338	453,712.471600	2,236,835.199800
339	453,712.406000	2,236,837.553000
340	453,712.496600	2,236,839.905400
341	453,712.742900	2,236,842.246700
342	453,713.143800	2,236,844.566500
343	453,713.697600	2,236,846.854600
344	453,714.401800	2,236,849.100900
345	453,715.253400	2,236,851.295700
346	453,716.248500	2,236,853.429200
347	453,717.382900	2,236,855.492000
348	453,718.651500	2,236,857.475100
349	453,733.499400	2,236,879.073400
350	453,734.589700	2,236,880.784100
351	453,735.558100	2,236,882.566600

352	453,736.400000	2,236,884.412300
353	453,737.111200	2,236,886.312100
354	453,737.688400	2,236,888.256900
355	453,738.128700	2,236,890.237100
356	453,738.429900	2,236,892.243200
357	453,738.590600	2,236,894.265500
358	453,738.610100	2,236,896.294000
359	453,738.488200	2,236,898.318900
360	453,738.225500	2,236,900.330400
361	453,737.823300	2,236,902.318700
362	453,737.283600	2,236,904.274200
363	453,736.995400	2,236,905.314500
364	453,736.778500	2,236,906.371900
365	453,736.633900	2,236,907.441600
366	453,736.562100	2,236,908.518700
367	453,736.563600	2,236,909.598200
368	453,736.638400	2,236,910.675000
369	453,736.786000	2,236,911.744300
370	453,737.005800	2,236,912.801100
371	453,737.296900	2,236,913.840600
372	453,737.657800	2,236,914.857900
373	453,738.086900	2,236,915.848400
374	453,738.582200	2,236,916.807500
375	453,739.141500	2,236,917.730800
376	453,739.762100	2,236,918.614000
377	453,740.441200	2,236,919.453100
378	453,742.379900	2,236,921.537600
379	453,744.458900	2,236,923.482100
380	453,746.668100	2,236,925.277400
381	453,748.996800	2,236,926.914600
382	453,751.433800	2,236,928.385900
383	453,753.967300	2,236,929.684100
384	453,756.584800	2,236,930.802900
385	453,759.273900	2,236,931.737000
386	453,762.021500	2,236,932.481700
387	453,764.814100	2,236,933.033500
388	453,767.638400	2,236,933.389700
389	453,770.480700	2,236,933.548600
390	453,773.327100	2,236,933.509500
391	453,776.163900	2,236,933.272400
392	453,778.977300	2,236,932.838600
393	453,781.753700	2,236,932.210100
394	453,784.479700	2,236,931.390000
395	453,787.142100	2,236,930.382300
396	453,789.727900	2,236,929.191800
397	453,792.224600	2,236,927.824400
398	453,817.445300	2,236,912.847400
399	453,822.210300	2,236,910.211300
400	453,827.127500	2,236,907.871200
401	453,832.178400	2,236,905.835900



402	453,837.344200	2,236,904.112900
403	453,842.605600	2,236,902.708700
404	453,847.943000	2,236,901.628500
405	453,865.206300	2,236,898.680900
406	453,870.570400	2,236,897.597800

407	453,870.931000	2,236,897.502000
408	453,590.063200	2,237,082.048600
409	453,580.127800	2,237,067.677100
1	453,580.127800	2,237,067.677100

Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro
Polígono 2 Centro2, con una superficie de 5.476796 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,864.903400	2,236,896.906500
2	453,847.640000	2,236,899.854200
3	453,842.194800	2,236,900.956200
4	453,836.827100	2,236,902.388700
5	453,831.556900	2,236,904.146500
6	453,826.404000	2,236,906.223000
7	453,821.387500	2,236,908.610300
8	453,816.526200	2,236,911.299700
9	453,791.305500	2,236,926.276700
10	453,788.918700	2,236,927.584000
11	453,786.446700	2,236,928.722000
12	453,783.901500	2,236,929.685400
13	453,781.295500	2,236,930.469400
14	453,778.641200	2,236,931.070200
15	453,775.951600	2,236,931.484900
16	453,773.239700	2,236,931.711600
17	453,770.518600	2,236,931.749000
18	453,767.801400	2,236,931.597100
19	453,765.101400	2,236,931.256600
20	453,762.431600	2,236,930.729100
21	453,759.805000	2,236,930.017100
22	453,757.234300	2,236,929.124200
23	453,754.731900	2,236,928.054600
24	453,752.310000	2,236,926.813500
25	453,749.980200	2,236,925.407000
26	453,747.754000	2,236,923.841800
27	453,745.642000	2,236,922.125600
28	453,743.654500	2,236,920.266600
29	453,741.801100	2,236,918.273800
30	453,741.198900	2,236,917.529800
31	453,740.648500	2,236,916.746500
32	453,740.152600	2,236,915.927800
33	453,739.713300	2,236,915.077300
34	453,739.332800	2,236,914.198900
35	453,739.012800	2,236,913.296700
36	453,738.754700	2,236,912.374900
37	453,738.559700	2,236,911.437800
38	453,738.428800	2,236,910.489500
39	453,738.362500	2,236,909.534500
40	453,738.361200	2,236,908.577300

Vértice	X	Y
41	453,738.424800	2,236,907.622200
42	453,738.553100	2,236,906.673600
43	453,738.745400	2,236,905.735800
44	453,739.000900	2,236,904.813300
45	453,739.574100	2,236,902.736900
46	453,740.001100	2,236,900.625600
47	453,740.280100	2,236,898.489600
48	453,740.409500	2,236,896.339400
49	453,740.388800	2,236,894.185500
50	453,740.218200	2,236,892.038200
51	453,739.898300	2,236,889.908000
52	453,739.430800	2,236,887.805200
53	453,738.817900	2,236,885.740200
54	453,738.062700	2,236,883.722800
55	453,737.168800	2,236,881.763000
56	453,736.140400	2,236,879.870200
57	453,734.982700	2,236,878.053700
58	453,720.134800	2,236,856.455400
59	453,718.930500	2,236,854.572900
60	453,717.853700	2,236,852.614600
61	453,716.909000	2,236,850.589300
62	453,716.100600	2,236,848.505800
63	453,715.432100	2,236,846.373400
64	453,714.906400	2,236,844.201300
65	453,714.525800	2,236,841.999100
66	453,714.292000	2,236,839.776600
67	453,714.206000	2,236,837.543400
68	453,714.268200	2,236,835.309500
69	453,714.478400	2,236,833.084600
70	453,714.835500	2,236,830.878500
71	453,715.338100	2,236,828.701000
72	453,715.983900	2,236,826.561500
73	453,716.770000	2,236,824.469600
74	453,717.693100	2,236,822.434300
75	453,718.749100	2,236,820.464700
76	453,720.777000	2,236,817.221800
77	453,723.017900	2,236,814.122100
78	453,725.461700	2,236,811.179800
79	453,728.097200	2,236,808.407900
80	453,730.912700	2,236,805.819000



Vértice	X	Y
81	453,733.895500	2,236,803.424800
82	453,737.032100	2,236,801.236000
83	453,740.308500	2,236,799.262500
84	453,743.709900	2,236,797.513200
85	453,747.220900	2,236,795.995900
86	453,769.065900	2,236,787.413400
87	453,775.629700	2,236,784.595000
88	453,782.004800	2,236,781.372400
89	453,788.166400	2,236,777.758300
90	453,794.090300	2,236,773.766600
91	453,799.753600	2,236,769.413000
92	453,805.134200	2,236,764.714500
93	453,855.714600	2,236,717.682400
94	453,857.896200	2,236,715.517700
95	453,859.933000	2,236,713.216200
96	453,861.816400	2,236,710.787500
97	453,863.538400	2,236,708.241900
98	453,865.091800	2,236,705.590100
99	453,866.470200	2,236,702.843100
100	453,867.667600	2,236,700.012700
101	453,868.679000	2,236,697.110500
102	453,869.500300	2,236,694.148900
103	453,870.127900	2,236,691.140400
104	453,870.559200	2,236,688.097400
105	453,870.792500	2,236,685.032900
106	453,870.826600	2,236,681.959800
107	453,870.249500	2,236,654.890700
108	453,870.272000	2,236,653.018700
109	453,870.419100	2,236,651.152300
110	453,870.690100	2,236,649.299900
111	453,871.083900	2,236,647.469700
112	453,871.598600	2,236,645.669700
113	453,872.232100	2,236,643.908000
114	453,872.981500	2,236,642.192400
115	453,873.843400	2,236,640.530400
116	453,874.814100	2,236,638.929600
117	453,875.889300	2,236,637.397000
118	453,877.064100	2,236,635.939300
119	453,878.333400	2,236,634.563200
120	453,879.691400	2,236,633.274500
121	453,881.132300	2,236,632.079200
122	453,882.649600	2,236,630.982500
123	453,884.236500	2,236,629.989200
124	453,885.886100	2,236,629.103900
125	453,887.590900	2,236,628.330300
126	453,891.328500	2,236,626.909400
127	453,895.143000	2,236,625.710300
128	453,899.021300	2,236,624.737100
129	453,902.950100	2,236,623.993300
130	453,906.915700	2,236,623.481300

Vértice	X	Y
131	453,930.769700	2,236,621.111200
132	453,934.114200	2,236,620.670800
133	453,937.423800	2,236,620.018200
134	453,940.685000	2,236,619.155900
135	453,943.884700	2,236,618.087600
136	453,947.009700	2,236,616.817400
137	453,950.047500	2,236,615.350700
138	453,952.985600	2,236,613.693400
139	453,955.812100	2,236,611.852100
140	453,958.515500	2,236,609.834500
141	453,961.084800	2,236,607.648700
142	453,985.637000	2,236,585.373100
143	453,986.933800	2,236,584.117700
144	453,988.146700	2,236,582.781100
145	453,989.270700	2,236,581.368900
146	453,990.301000	2,236,579.886900
147	453,991.233300	2,236,578.341500
148	453,992.063800	2,236,576.738900
149	453,992.788900	2,236,575.086100
150	453,993.405500	2,236,573.389800
151	453,993.911300	2,236,571.657200
152	453,994.303900	2,236,569.895500
153	453,994.581800	2,236,568.112100
154	453,994.743900	2,236,566.314500
155	453,995.417400	2,236,554.619900
156	453,995.543100	2,236,553.252900
157	453,995.761800	2,236,551.897700
158	453,996.072500	2,236,550.560500
159	453,996.473800	2,236,549.247700
160	453,996.963700	2,236,547.965400
161	453,997.540000	2,236,546.719400
162	453,998.200000	2,236,545.515700
163	453,998.940600	2,236,544.359900
164	453,999.758400	2,236,543.257300
165	454,000.649500	2,236,542.213100
166	454,001.609900	2,236,541.232200
167	454,002.634900	2,236,540.319100
168	454,003.719900	2,236,539.478100
169	454,004.859700	2,236,538.713100
170	454,006.049100	2,236,538.027700
171	454,007.282600	2,236,537.425100
172	454,008.554200	2,236,536.908100
173	454,009.858200	2,236,536.479100
174	454,011.188500	2,236,536.140100
175	454,012.538800	2,236,535.892700
176	454,013.902800	2,236,535.738000
177	454,015.274200	2,236,535.676800
178	454,016.646500	2,236,535.709300
179	454,018.013500	2,236,535.835500
180	454,019.368600	2,236,536.054600



Vértice	X	Y
181	454,020.705700	2,236,536.365700
182	454,022.018300	2,236,536.767400
183	454,023.300500	2,236,537.257700
184	454,024.546300	2,236,537.834400
185	454,025.749800	2,236,538.494800
186	454,026.905300	2,236,539.235800
187	454,028.007700	2,236,540.054000
188	454,030.931900	2,236,542.536000
189	454,033.695900	2,236,545.195100
190	454,036.289100	2,236,548.021200
191	454,038.701400	2,236,551.003100
192	454,040.923500	2,236,554.129400
193	454,042.946700	2,236,557.387900
194	454,044.763100	2,236,560.766000
195	454,046.365800	2,236,564.250600
196	454,047.748500	2,236,567.828200
197	454,054.738700	2,236,587.736100
198	454,058.251600	2,236,596.726600
199	454,062.381800	2,236,605.450700
200	454,067.109200	2,236,613.866300
201	454,072.410900	2,236,621.932400
202	454,078.261100	2,236,629.609900
203	454,084.631400	2,236,636.861700
204	454,112.675800	2,236,666.628400
205	454,114.116600	2,236,668.265800
206	454,115.442900	2,236,669.997200
207	454,116.648500	2,236,671.814600
208	454,117.728000	2,236,673.709800
209	454,118.019500	2,236,674.312200
210	454,118.270500	2,236,674.932700
211	454,118.479800	2,236,675.568400
212	454,118.646500	2,236,676.216600
213	454,118.770000	2,236,676.874500
214	454,118.849600	2,236,677.539000
215	454,118.885100	2,236,678.207400
216	454,118.876200	2,236,678.876600
217	454,118.822900	2,236,679.543800
218	454,118.725600	2,236,680.206000
219	454,118.584700	2,236,680.860300
220	454,118.400700	2,236,681.503900
221	454,118.174600	2,236,682.133800
222	454,117.907200	2,236,682.747400
223	454,117.599700	2,236,683.341900
224	454,117.253600	2,236,683.914700
225	454,116.870200	2,236,684.463400
226	454,115.961100	2,236,685.592900
227	454,114.975900	2,236,686.656700
228	454,113.919300	2,236,687.649700
229	454,112.796400	2,236,688.567000
230	454,111.612600	2,236,689.404200

Vértice	X	Y
231	454,110.373600	2,236,690.157400
232	454,109.085300	2,236,690.822800
233	454,107.754000	2,236,691.397300
234	454,106.386100	2,236,691.878100
235	454,104.988100	2,236,692.262900
236	454,103.566900	2,236,692.549900
237	454,102.129100	2,236,692.737600
238	454,100.681800	2,236,692.825200
239	454,099.231900	2,236,692.812200
240	454,097.786400	2,236,692.698800
241	454,096.352200	2,236,692.485400
242	454,085.383800	2,236,690.462000
243	454,083.452600	2,236,690.170700
244	454,081.506600	2,236,690.006000
245	454,079.554000	2,236,689.968700
246	454,077.603100	2,236,690.058900
247	454,075.662200	2,236,690.276400
248	454,073.739700	2,236,690.620000
249	454,071.843700	2,236,691.088500
250	454,069.982400	2,236,691.679700
251	454,068.163600	2,236,692.391200
252	454,066.395100	2,236,693.219800
253	454,047.933100	2,236,702.618200
254	454,047.053500	2,236,703.034900
255	454,046.151500	2,236,703.400900
256	454,045.230100	2,236,703.715000
257	454,044.292400	2,236,703.976100
258	454,043.763700	2,236,704.088700
259	454,043.228800	2,236,704.165700
260	454,042.689800	2,236,704.206900
261	454,042.149300	2,236,704.212100
262	454,041.609700	2,236,704.181200
263	454,041.073400	2,236,704.114400
264	454,040.542600	2,236,704.011900
265	454,040.019900	2,236,703.874300
266	454,039.507600	2,236,703.702200
267	454,039.007900	2,236,703.496200
268	454,038.523000	2,236,703.257400
269	454,038.055100	2,236,702.986800
270	454,037.606300	2,236,702.685500
271	454,037.178600	2,236,702.355100
272	454,036.773900	2,236,701.996800
273	454,036.394000	2,236,701.612300
274	454,036.040500	2,236,701.203400
275	454,035.715200	2,236,700.771800
276	454,035.419300	2,236,700.319400
277	454,035.154300	2,236,699.848400
278	454,034.921300	2,236,699.360700
279	454,033.592900	2,236,696.039600
280	454,032.479000	2,236,692.640600



Vértice	X	Y
281	454,031.583800	2,236,689.177600
282	454,028.151800	2,236,673.905600
283	454,027.677500	2,236,672.089300
284	454,027.079500	2,236,670.309900
285	454,026.360600	2,236,668.575800
286	454,025.524200	2,236,666.895200
287	454,024.574400	2,236,665.276000
288	454,023.515500	2,236,663.726000
289	454,022.352500	2,236,662.252400
290	454,021.091100	2,236,660.862200
291	454,019.737100	2,236,659.562000
292	454,018.297000	2,236,658.357800
293	454,016.777500	2,236,657.255500
294	454,015.185900	2,236,656.260300
295	454,013.529600	2,236,655.376700
296	454,011.816500	2,236,654.609100
297	454,010.054700	2,236,653.961000
298	454,008.252600	2,236,653.435500
299	454,006.418600	2,236,653.035100
300	454,004.561400	2,236,652.761700
301	454,002.689800	2,236,652.616600
302	454,000.812700	2,236,652.600400
303	453,998.938800	2,236,652.713300
304	453,997.077200	2,236,652.954600
305	453,995.236600	2,236,653.323400
306	453,993.425600	2,236,653.817700
307	453,991.653000	2,236,654.435400
308	453,989.926900	2,236,655.173300
309	453,988.255600	2,236,656.028200
310	453,986.647100	2,236,656.995900
311	453,985.108800	2,236,658.071800
312	453,983.648100	2,236,659.251000
313	453,982.272000	2,236,660.527700
314	453,980.986800	2,236,661.895900
315	453,979.798600	2,236,663.349300
316	453,978.713200	2,236,664.880800
317	453,977.735500	2,236,666.483400
318	453,976.870300	2,236,668.149300
319	453,976.121700	2,236,669.870800
320	453,975.493100	2,236,671.639600
321	453,974.987500	2,236,673.447400
322	453,974.607400	2,236,675.285800
323	453,974.354500	2,236,677.145800
324	453,974.230100	2,236,679.018900
325	453,974.234600	2,236,680.896100
326	453,974.368100	2,236,682.768600
327	453,974.630100	2,236,684.627400
328	453,975.019100	2,236,686.463900
329	453,975.533400	2,236,688.269200
330	453,976.170600	2,236,690.035000

Vértice	X	Y
331	453,976.927600	2,236,691.752800
332	453,977.800800	2,236,693.414500
333	453,978.786200	2,236,695.012300
334	453,992.260900	2,236,715.267500
335	453,993.076400	2,236,716.587900
336	453,993.801000	2,236,717.960400
337	453,994.431500	2,236,719.378500
338	453,994.964800	2,236,720.836000
339	453,995.398600	2,236,722.326100
340	453,995.731000	2,236,723.842100
341	453,995.960300	2,236,725.377000
342	453,996.085700	2,236,726.923900
343	453,996.106400	2,236,728.475800
344	453,996.022400	2,236,730.025500
345	453,995.834100	2,236,731.566000
346	453,995.542300	2,236,733.090300
347	453,995.148400	2,236,734.591500
348	453,994.654200	2,236,736.062600
349	453,994.061900	2,236,737.497100
350	453,993.374200	2,236,738.888400
351	453,992.594200	2,236,740.230200
352	453,991.725500	2,236,741.516300
353	453,990.772000	2,236,742.740800
354	453,988.179000	2,236,745.648800
355	453,985.400400	2,236,748.379900
356	453,982.448100	2,236,750.922300
357	453,979.334900	2,236,753.265000
358	453,976.074500	2,236,755.397800
359	453,972.680700	2,236,757.311600
360	453,969.168500	2,236,758.998000
361	453,965.552900	2,236,760.449700
362	453,961.849700	2,236,761.660500
363	453,931.263600	2,236,770.557500
364	453,928.699100	2,236,771.396900
365	453,926.196000	2,236,772.404800
366	453,923.765400	2,236,773.576700
367	453,921.418000	2,236,774.907500
368	453,919.164100	2,236,776.391300
369	453,917.013800	2,236,778.021500
370	453,914.976600	2,236,779.790900
371	453,913.061400	2,236,781.691800
372	453,911.276700	2,236,783.715700
373	453,909.630300	2,236,785.853700
374	453,908.129700	2,236,788.096300
375	453,906.781300	2,236,790.433600
376	453,905.591100	2,236,792.855400
377	453,904.564400	2,236,795.350800
378	453,903.705800	2,236,797.909000
379	453,901.984800	2,236,804.456500
380	453,900.706700	2,236,811.104700



Vértice	X	Y
381	453,899.877200	2,236,817.823700
382	453,899.500300	2,236,824.583100
383	453,899.577400	2,236,831.352700
384	453,900.108300	2,236,838.101800
385	453,901.090600	2,236,844.800100
386	453,902.519900	2,236,851.417500
387	453,904.389700	2,236,857.924100
388	453,906.691600	2,236,864.290700

Vértice	X	Y
389	453,909.415200	2,236,870.488600
390	453,910.086600	2,236,871.774500
391	453,875.751900	2,236,894.334400
392	453,875.345700	2,236,894.468900
393	453,872.753500	2,236,895.156900
394	453,870.161300	2,236,895.845000
395	453,864.903400	2,236,896.906500
1	453,864.903400	2,236,896.906500

Uso Público con Infraestructura y Senderos

Polígono 1 Uso Público con Infraestructura y Senderos, con una superficie de 47.842169 hectáreas.

Vértice	X	Y
1	453,514.302400	2,237,218.340500
2	453,715.821400	2,237,080.730800
3	453,840.688200	2,236,997.071800
4	453,839.244700	2,236,998.645000
5	453,836.619600	2,237,001.890500
6	453,836.089000	2,237,002.642300
7	453,835.611200	2,237,003.428700
8	453,835.188500	2,237,004.246100
9	453,834.823000	2,237,005.090500
10	453,834.516200	2,237,005.958000
11	453,834.269700	2,237,006.844500
12	453,834.084600	2,237,007.745900
13	453,833.961800	2,237,008.657800
14	453,833.901900	2,237,009.576100
15	453,833.905100	2,237,010.496200
16	453,833.971500	2,237,011.414000
17	453,834.100700	2,237,012.325000
18	453,834.292200	2,237,013.225100
19	453,834.544900	2,237,014.109800
20	453,834.857800	2,237,014.975200
21	453,835.229300	2,237,015.817000
22	453,835.657800	2,237,016.631400
23	453,836.141100	2,237,017.414400
24	453,836.677000	2,237,018.162400
25	453,837.262900	2,237,018.871900
26	453,837.896200	2,237,019.539400
27	453,838.573800	2,237,020.162000
28	453,839.292500	2,237,020.736600
29	453,840.049000	2,237,021.260500
30	453,840.839600	2,237,021.731200
31	453,841.660700	2,237,022.146600
32	453,842.508400	2,237,022.504600
33	453,843.378600	2,237,022.803700
34	453,845.292700	2,237,023.317600
35	453,847.237500	2,237,023.699300
36	453,849.203900	2,237,023.946700

Vértice	X	Y
37	453,851.182600	2,237,024.058700
38	453,853.164300	2,237,024.034900
39	453,855.139800	2,237,023.875300
40	453,857.099700	2,237,023.580700
41	453,883.439200	2,237,018.692500
42	453,892.571500	2,237,017.259400
43	453,901.769400	2,237,016.336400
44	453,911.004400	2,237,015.926700
45	453,944.003100	2,237,015.381700
46	453,946.246400	2,237,015.276500
47	453,948.479200	2,237,015.035400
48	453,950.693300	2,237,014.659200
49	453,952.880500	2,237,014.149500
50	453,955.032700	2,237,013.507900
51	453,957.142000	2,237,012.737000
52	453,959.200700	2,237,011.839600
53	453,960.021700	2,237,011.416400
54	453,960.811600	2,237,010.937600
55	453,961.566700	2,237,010.405600
56	453,962.283300	2,237,009.822800
57	453,962.958000	2,237,009.192100
58	453,963.587700	2,237,008.516300
59	453,964.169400	2,237,007.798800
60	453,964.700200	2,237,007.042900
61	453,965.177800	2,237,006.252300
62	453,965.599700	2,237,005.430600
63	453,965.964000	2,237,004.581800
64	453,966.268900	2,237,003.710000
65	453,966.513100	2,237,002.819200
66	453,966.695400	2,237,001.913600
67	453,966.814800	2,237,000.997700
68	453,966.870800	2,237,000.075800
69	453,966.863200	2,236,999.152100
70	453,966.792000	2,236,998.231200
71	453,966.657500	2,236,997.317400
72	453,962.976200	2,236,977.155000



Vértice	X	Y
73	453,962.706300	2,236,975.317000
74	453,962.562600	2,236,973.464900
75	453,962.545900	2,236,971.607300
76	453,962.656200	2,236,969.752900
77	453,962.893000	2,236,967.910400
78	453,963.255200	2,236,966.088300
79	453,963.741200	2,236,964.295300
80	453,964.348500	2,236,962.539700
81	453,965.074500	2,236,960.829800
82	453,965.915600	2,236,959.173400
83	453,966.868000	2,236,957.578400
84	453,967.927200	2,236,956.052300
85	453,969.088300	2,236,954.602200
86	453,970.345700	2,236,953.234800
87	453,971.693700	2,236,951.956500
88	453,979.405100	2,236,945.597300
89	453,984.553900	2,236,941.643700
90	453,989.964800	2,236,938.057400
91	453,995.611800	2,236,934.855500
92	454,001.467600	2,236,932.053600
93	454,007.503800	2,236,929.665300
94	454,013.691400	2,236,927.701900
95	454,020.000400	2,236,926.173200
96	454,026.400300	2,236,925.086300
97	454,032.860300	2,236,924.446600
98	454,039.349100	2,236,924.257200
99	454,045.835400	2,236,924.518900
100	454,052.287900	2,236,925.230600
101	454,058.675300	2,236,926.388700
102	454,097.625600	2,236,934.858800
103	454,100.091400	2,236,935.307900
104	454,102.581900	2,236,935.588600
105	454,105.085800	2,236,935.699600
106	454,107.591400	2,236,935.640300
107	454,110.087200	2,236,935.411100
108	454,112.561700	2,236,935.013000
109	454,115.003400	2,236,934.447800
110	454,117.401200	2,236,933.718200
111	454,119.743900	2,236,932.827500
112	454,122.020700	2,236,931.779900
113	454,124.221200	2,236,930.580100
114	454,126.335100	2,236,929.233700
115	454,128.352800	2,236,927.746800
116	454,130.264900	2,236,926.126500
117	454,132.062600	2,236,924.380100
118	454,133.737600	2,236,922.515700
119	454,135.282100	2,236,920.541900
120	454,136.689100	2,236,918.467800
121	454,137.952100	2,236,916.303000

Vértice	X	Y
122	454,139.065200	2,236,914.057400
123	454,140.023300	2,236,911.741400
124	454,140.822000	2,236,909.365800
125	454,141.457600	2,236,906.941400
126	454,141.927100	2,236,904.479500
127	454,142.228500	2,236,901.991400
128	454,146.076800	2,236,857.640800
129	454,146.823200	2,236,851.367400
130	454,147.967900	2,236,845.154300
131	454,149.506200	2,236,839.026700
132	454,151.431800	2,236,833.009600
133	454,153.736800	2,236,827.127400
134	454,156.412000	2,236,821.404100
135	454,159.446400	2,236,815.862800
136	454,159.969700	2,236,814.901500
137	454,160.425600	2,236,813.906400
138	454,160.811900	2,236,812.882200
139	454,161.126900	2,236,811.834000
140	454,161.369000	2,236,810.766500
141	454,161.537100	2,236,809.684900
142	454,161.630400	2,236,808.594300
143	454,161.648400	2,236,807.499900
144	454,161.591100	2,236,806.406800
145	454,161.458800	2,236,805.320300
146	454,161.251900	2,236,804.245400
147	454,160.971700	2,236,803.187400
148	454,160.619300	2,236,802.151100
149	454,160.196400	2,236,801.141500
150	454,159.705100	2,236,800.163400
151	454,159.147600	2,236,799.221400
152	454,158.526700	2,236,798.320000
153	454,157.845200	2,236,797.463500
154	454,157.106400	2,236,796.655800
155	454,156.313700	2,236,795.901000
156	454,155.471100	2,236,795.202400
157	454,154.582300	2,236,794.563500
158	454,153.651700	2,236,793.987200
159	454,152.683700	2,236,793.476300
160	454,151.682800	2,236,793.033300
161	454,150.653800	2,236,792.660100
162	454,149.601600	2,236,792.358600
163	454,147.879900	2,236,791.987900
164	454,146.987400	2,236,791.855600
165	454,168.882400	2,236,777.186300
166	454,220.479500	2,236,743.277200
167	454,266.231900	2,236,713.209300
168	454,599.387100	2,236,494.264900
169	455,008.624300	2,236,217.788100
170	454,984.779000	2,236,181.053400



Vértice	X	Y
171	454,964.156000	2,236,192.009300
172	454,942.244100	2,236,167.519500
173	454,931.288100	2,236,166.875100
174	454,903.576000	2,236,184.920200
175	454,896.486900	2,236,199.098500
176	454,893.264500	2,236,223.588300
177	454,879.086200	2,236,247.433600
178	454,803.102900	2,236,298.443400
179	454,804.104200	2,236,296.092200
180	454,822.612200	2,236,252.633000
181	454,826.118400	2,236,254.120900
182	454,835.447500	2,236,232.231900
183	454,837.130500	2,236,232.958700
184	454,864.539800	2,236,173.977900
185	454,881.854800	2,236,138.907400
186	454,902.064900	2,236,101.241900
187	454,922.294600	2,236,051.218100
188	454,914.605000	2,236,047.506200
189	454,915.140600	2,236,046.232600
190	454,916.821500	2,236,042.235900
191	454,916.626500	2,236,042.145100
192	454,902.762000	2,236,035.684700
193	454,900.335900	2,236,041.343700
194	454,893.267600	2,236,038.085400
195	454,882.670700	2,236,062.204200
196	454,873.450000	2,236,085.416200
197	454,866.248800	2,236,104.096700
198	454,859.154700	2,236,123.508000
199	454,852.653000	2,236,141.768800
200	454,845.872600	2,236,160.587400
201	454,839.057300	2,236,179.475700
202	454,835.509400	2,236,188.850600
203	454,831.540800	2,236,198.052500
204	454,827.572100	2,236,207.219600
205	454,823.778700	2,236,216.490600
206	454,820.406100	2,236,225.899800
207	454,812.584800	2,236,248.481200
208	454,813.145600	2,236,248.619000
209	454,795.044700	2,236,291.142100
210	454,791.111200	2,236,300.343900
211	454,787.469900	2,236,308.938200
212	454,694.768400	2,236,371.171500
213	454,628.295700	2,236,415.529900
214	454,628.393200	2,236,415.261700
215	454,628.503600	2,236,414.879600
216	454,628.587900	2,236,414.491000
217	454,628.645900	2,236,414.097600
218	454,628.677300	2,236,413.701200
219	454,628.681900	2,236,413.303600

Vértice	X	Y
220	454,628.659700	2,236,412.906600
221	454,628.610800	2,236,412.511900
222	454,628.535400	2,236,412.121500
223	454,628.433900	2,236,411.737000
224	454,628.306700	2,236,411.360200
225	454,628.154500	2,236,410.992900
226	454,627.977800	2,236,410.636600
227	454,627.777500	2,236,410.293100
228	454,616.754100	2,236,392.767600
229	454,611.122400	2,236,383.379500
230	454,605.892300	2,236,373.762000
231	454,603.621600	2,236,369.663400
232	454,601.117500	2,236,365.703100
233	454,598.388300	2,236,361.894500
234	454,595.443100	2,236,358.250200
235	454,592.194300	2,236,354.198200
236	454,589.218500	2,236,349.941700
237	454,586.528300	2,236,345.499100
238	454,572.436900	2,236,320.404100
239	454,570.310100	2,236,316.300800
240	454,568.462400	2,236,312.064500
241	454,566.901900	2,236,307.714200
242	454,565.635800	2,236,303.269300
243	454,563.544600	2,236,294.871700
244	454,563.228800	2,236,293.740300
245	454,562.850000	2,236,292.628400
246	454,562.409300	2,236,291.539600
247	454,561.908100	2,236,290.477200
248	454,561.110700	2,236,288.767900
249	454,560.425800	2,236,287.010600
250	454,559.856100	2,236,285.212600
251	454,559.404100	2,236,283.381500
252	454,559.071600	2,236,281.524900
253	454,558.860200	2,236,279.650700
254	454,558.770500	2,236,277.766700
255	454,558.803200	2,236,275.880900
256	454,558.957900	2,236,274.001200
257	454,559.234000	2,236,272.135400
258	454,559.630500	2,236,270.291400
259	454,559.920800	2,236,268.936200
260	454,560.120600	2,236,267.564700
261	454,560.229100	2,236,266.183000
262	454,560.245800	2,236,264.797100
263	454,560.170600	2,236,263.413200
264	454,560.003800	2,236,262.037300
265	454,559.746300	2,236,260.675500
266	454,559.399000	2,236,259.333700
267	454,557.106600	2,236,251.550600
268	454,556.873500	2,236,250.650500



Vértice	X	Y
269	454,556.700200	2,236,249.737000
270	454,556.587400	2,236,248.814000
271	454,556.535800	2,236,247.885700
272	454,556.545400	2,236,246.955900
273	454,556.616300	2,236,246.028800
274	454,556.748200	2,236,245.108400
275	454,556.940400	2,236,244.198700
276	454,557.192200	2,236,243.303600
277	454,557.502400	2,236,242.427100
278	454,557.869700	2,236,241.572900
279	454,558.292500	2,236,240.744800
280	454,558.769000	2,236,239.946300
281	454,559.297000	2,236,239.181000
282	454,559.874400	2,236,238.452100
283	454,560.498500	2,236,237.762900
284	454,561.166700	2,236,237.116400
285	454,561.876100	2,236,236.515200
286	454,588.971600	2,236,215.047700
287	454,587.853800	2,236,213.636800
288	454,560.758300	2,236,235.104400
289	454,559.958300	2,236,235.782200
290	454,559.204800	2,236,236.511400
291	454,558.501000	2,236,237.288600
292	454,557.850000	2,236,238.110400
293	454,557.254500	2,236,238.973500
294	454,556.717200	2,236,239.873800
295	454,556.240400	2,236,240.807700
296	454,555.826200	2,236,241.770900
297	454,555.476400	2,236,242.759300
298	454,555.192500	2,236,243.768700
299	454,554.975800	2,236,244.794500
300	454,554.827100	2,236,245.832400
301	454,554.747100	2,236,246.877900
302	454,554.736200	2,236,247.926300
303	454,554.794500	2,236,248.973200
304	454,554.921600	2,236,250.014000
305	454,555.117100	2,236,251.044100
306	454,555.380000	2,236,252.059200
307	454,557.672300	2,236,259.842200
308	454,557.989700	2,236,261.068400
309	454,558.225100	2,236,262.313000
310	454,558.377500	2,236,263.570400
311	454,558.446200	2,236,264.835100
312	454,558.431000	2,236,266.101600
313	454,558.331800	2,236,267.364400
314	454,558.149200	2,236,268.617700
315	454,557.883900	2,236,269.856200
316	454,557.462900	2,236,271.814300
317	454,557.169700	2,236,273.795400

Vértice	X	Y
318	454,557.005400	2,236,275.791500
319	454,556.970800	2,236,277.793900
320	454,557.065900	2,236,279.794400
321	454,557.290500	2,236,281.784600
322	454,557.643500	2,236,283.756000
323	454,558.123400	2,236,285.700400
324	454,558.728400	2,236,287.609600
325	454,559.455700	2,236,289.475600
326	454,560.302400	2,236,291.290600
327	454,560.707000	2,236,292.140800
328	454,561.069300	2,236,293.009800
329	454,561.388300	2,236,293.895600
330	454,561.017500	2,236,293.671200
331	454,560.633300	2,236,293.470500
332	454,560.237300	2,236,293.294400
333	454,554.410000	2,236,291.091700
334	454,548.476900	2,236,289.192000
335	454,542.453900	2,236,287.600600
336	454,541.230900	2,236,287.355500
337	454,539.993700	2,236,287.196300
338	454,538.748500	2,236,287.123600
339	454,537.501300	2,236,287.137800
340	454,536.258000	2,236,287.238800
341	454,535.024800	2,236,287.426200
342	454,533.807700	2,236,287.699000
343	454,532.612500	2,236,288.055800
344	454,531.445100	2,236,288.495100
345	454,530.311000	2,236,289.014600
346	454,529.216000	2,236,289.611800
347	454,522.473700	2,236,293.599600
348	454,522.172400	2,236,293.764300
349	454,521.860800	2,236,293.908400
350	454,521.540100	2,236,294.031200
351	454,521.211900	2,236,294.132200
352	454,520.877700	2,236,294.210800
353	454,520.539000	2,236,294.266800
354	454,520.197200	2,236,294.299900
355	454,519.854000	2,236,294.309800
356	454,519.510900	2,236,294.296700
357	454,519.169400	2,236,294.260500
358	454,518.831200	2,236,294.201400
359	454,518.497700	2,236,294.119700
360	454,518.170500	2,236,294.015800
361	454,517.851000	2,236,293.890000
362	454,517.540700	2,236,293.743100
363	454,517.240900	2,236,293.575600
364	454,516.953200	2,236,293.388300
365	454,516.678600	2,236,293.182100
366	454,508.963300	2,236,286.969000



Vértice	X	Y
367	454,508.363000	2,236,286.518800
368	454,507.733100	2,236,286.110900
369	454,507.076700	2,236,285.747300
370	454,506.396800	2,236,285.429800
371	454,505.696700	2,236,285.159800
372	454,504.979700	2,236,284.938600
373	454,504.249100	2,236,284.767200
374	454,503.508500	2,236,284.646500
375	454,502.761300	2,236,284.577100
376	454,502.011200	2,236,284.559200
377	454,501.261500	2,236,284.593000
378	454,500.516000	2,236,284.678300
379	454,499.778100	2,236,284.814600
380	454,499.051400	2,236,285.001400
381	454,498.339200	2,236,285.237800
382	454,497.645000	2,236,285.522600
383	454,496.972000	2,236,285.854500
384	454,496.323400	2,236,286.231900
385	454,495.702400	2,236,286.653100
386	454,486.988700	2,236,293.010500
387	454,488.049600	2,236,294.464700
388	454,496.763300	2,236,288.107200
389	454,497.281800	2,236,287.755600
390	454,497.823200	2,236,287.440500
391	454,498.385100	2,236,287.163400
392	454,498.964700	2,236,286.925700
393	454,499.559200	2,236,286.728300
394	454,500.166000	2,236,286.572400
395	454,500.782000	2,236,286.458500
396	454,501.404400	2,236,286.387300
397	454,502.030300	2,236,286.359100
398	454,502.656500	2,236,286.374000
399	454,503.280300	2,236,286.432000
400	454,503.898600	2,236,286.532800
401	454,504.508600	2,236,286.675800
402	454,505.107200	2,236,286.860500
403	454,505.691700	2,236,287.085900
404	454,506.259300	2,236,287.351000
405	454,506.807300	2,236,287.654600
406	454,507.333100	2,236,287.995100
407	454,507.834300	2,236,288.371000
408	454,515.549700	2,236,294.584000
409	454,515.921100	2,236,294.863000
410	454,516.310400	2,236,295.116400
411	454,516.715900	2,236,295.343000
412	454,517.135800	2,236,295.541900
413	454,517.568100	2,236,295.712000
414	454,518.010800	2,236,295.852600
415	454,518.462000	2,236,295.963200

Vértice	X	Y
416	454,518.919600	2,236,296.043100
417	454,519.381500	2,236,296.092100
418	454,519.845700	2,236,296.109800
419	454,520.310100	2,236,296.096300
420	454,520.772500	2,236,296.051600
421	454,521.230800	2,236,295.975900
422	454,521.683000	2,236,295.869500
423	454,522.127000	2,236,295.732900
424	454,522.560800	2,236,295.566700
425	454,522.982400	2,236,295.371800
426	454,523.390000	2,236,295.148900
427	454,530.132300	2,236,291.161100
428	454,531.117300	2,236,290.623900
429	454,532.137200	2,236,290.156700
430	454,533.187300	2,236,289.761600
431	454,534.262300	2,236,289.440600
432	454,535.357000	2,236,289.195300
433	454,536.466200	2,236,289.026700
434	454,537.584400	2,236,288.935900
435	454,538.706300	2,236,288.923100
436	454,539.826300	2,236,288.988500
437	454,540.939000	2,236,289.131700
438	454,542.039000	2,236,289.352100
439	454,547.972400	2,236,290.919900
440	454,553.817100	2,236,292.791200
441	454,559.557700	2,236,294.961100
442	454,559.870100	2,236,295.100900
443	454,560.172400	2,236,295.261300
444	454,560.463200	2,236,295.441600
445	454,560.741300	2,236,295.641000
446	454,561.005400	2,236,295.858600
447	454,561.254400	2,236,296.093500
448	454,561.487000	2,236,296.344500
449	454,561.702200	2,236,296.610500
450	454,561.899200	2,236,296.890400
451	454,562.076900	2,236,297.182800
452	454,562.234600	2,236,297.486500
453	454,562.371600	2,236,297.800100
454	454,562.487200	2,236,298.122200
455	454,562.581000	2,236,298.451300
456	454,563.889100	2,236,303.704300
457	454,565.188200	2,236,308.264900
458	454,566.789300	2,236,312.728600
459	454,568.685200	2,236,317.075200
460	454,570.867400	2,236,321.285400
461	454,584.958800	2,236,346.380400
462	454,587.710200	2,236,350.924100
463	454,590.753800	2,236,355.277500
464	454,594.076500	2,236,359.421700



Vértice	X	Y
465	454,596.956100	2,236,362.984900
466	454,599.624600	2,236,366.708800
467	454,602.073000	2,236,370.580900
468	454,604.293200	2,236,374.588300
469	454,609.559600	2,236,384.272700
470	454,615.230500	2,236,393.725900
471	454,626.253900	2,236,411.251500
472	454,626.393000	2,236,411.490200
473	454,626.515800	2,236,411.737800
474	454,626.621600	2,236,411.993000
475	454,626.710000	2,236,412.254900
476	454,626.780500	2,236,412.522000
477	454,626.832900	2,236,412.793400
478	454,626.866900	2,236,413.067600
479	454,626.882300	2,236,413.343500
480	454,626.879100	2,236,413.619800
481	454,626.857300	2,236,413.895300
482	454,626.817000	2,236,414.168700
483	454,626.758400	2,236,414.438700
484	454,626.681700	2,236,414.704200
485	454,626.587400	2,236,414.963900
486	454,626.475700	2,236,415.216700
487	454,626.347200	2,236,415.461400
488	454,626.202600	2,236,415.696800
489	454,626.042400	2,236,415.922000
490	454,625.867500	2,236,416.135900
491	454,625.678500	2,236,416.337500
492	454,625.476400	2,236,416.525900
493	454,625.262000	2,236,416.700300
494	454,625.036400	2,236,416.859900
495	454,613.170200	2,236,424.664700
496	454,612.841400	2,236,424.897500
497	454,612.529200	2,236,425.152100
498	454,612.235100	2,236,425.427500
499	454,611.960500	2,236,425.722300
500	454,611.706700	2,236,426.035100
501	454,611.474800	2,236,426.364500
502	454,611.265900	2,236,426.709000

Vértice	X	Y
503	454,611.212500	2,236,426.812300
504	454,611.119800	2,236,426.991800
505	454,499.414200	2,236,501.535000
506	454,345.162200	2,236,264.692200
507	454,251.567000	2,236,326.796900
508	454,157.100000	2,236,389.480000
509	454,152.734500	2,236,392.348500
510	454,077.743000	2,236,441.624600
511	454,054.571200	2,236,456.850500
512	454,054.525600	2,236,456.880500
513	453,960.388600	2,236,518.736900
514	453,442.871200	2,236,858.791300
515	453,442.869100	2,236,858.793300
516	453,430.401000	2,236,866.986000
517	453,377.789900	2,236,901.556200
518	453,233.861400	2,236,996.214000
519	453,233.794100	2,236,996.111600
520	453,200.594900	2,237,017.926900
521	453,195.580500	2,237,021.221900
522	452,991.550100	2,237,155.291400
523	453,128.839100	2,237,364.221300
524	453,138.462500	2,237,378.776600
525	452,620.523800	2,237,719.092600
526	452,659.072100	2,237,783.224100
527	452,741.490000	2,237,920.340000
528	452,905.623800	2,237,824.289800
529	452,916.693200	2,237,817.812100
530	452,825.650600	2,237,675.236300
531	452,847.080900	2,237,661.343700
532	452,847.382800	2,237,661.148000
533	453,211.847400	2,237,424.876700
534	453,229.717200	2,237,412.673900
535	453,462.654900	2,237,253.608900
536	453,514.302400	2,237,218.340500
1	453,514.302400	2,237,218.340500

Al polígono resultante de las coordenadas antes enlistadas se le deben restar los polígonos Bajos Aguadas 3 y Bajos Aguadas 4 de la subzona de Preservación Bajos y Aguadas, así como los polígonos Centro 1 y Centro 2 de la subzona de Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales Centro.