

# ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

## Reserva de la Biosfera **WANHA'**

Tabasco  
Mayo 2023



**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS  
NATURALES PROTEGIDAS

### Cítese:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. 2023. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Reserva de la Biósfera Wanha'. Tabasco, México. 232 páginas. Incluyendo 4 anexos.

**Foto de portada:** Río San Pedro, Tabasco. Francisco Cubas Jiménez. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

### DIRECTORIO

**María Luisa Albores González**

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

**Humberto Adán Peña Fuentes**

*Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

**Gloria Fermina Tavera Alonso**

*Directora General de Conservación*

**Cristopher Arturo González Baca**

*Director Regional Planicie Costera y Golfo de México*

### AUTORIZÓ

---

**Humberto Adán Peña Fuentes**

*Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas*

### VALIDÓ

---

**Gloria Fermina Tavera Alonso**

*Directora General de Conservación*

### REVISÓ

---

**Lilián Irasema Torija Lazcano**

*Directora de Representatividad y Creación de Nuevas Áreas Naturales Protegidas*

### INTEGRÓ

---

**Daniela Patricia Gutiérrez Arellano**

*Subdirectora de Gestión de Coordinación Interinstitucional*

Con fundamento en los artículos 67 fracción I, 69, fracción VIII y 72 fracción VI del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 2022.





## ÍNDICE

<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>4</b>
<b>I. INFORMACIÓN GENERAL.....</b>	<b>6</b>
A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA .....	6
B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA.....	6
C) SUPERFICIE.....	6
D) VÍAS DE ACCESO.....	9
E) MAPA CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE.....	11
F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO .....	14
<b>II. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....</b>	<b>15</b>
A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDE PROTEGER.....	15
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	16
2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	40
B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN.....	61
C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS .....	65
D) RELEVANCIA A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA.....	66
D.1. CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO .....	67
E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA .....	70
F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD .....	75
G) CONECTIVIDAD ECOLÓGICA.....	84
<b>III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.....</b>	<b>88</b>
A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES.....	88
B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL .....	102
C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES..	109
D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.....	130
E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR .....	133
F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA .....	140
G) CENTROS DE POBLACIÓN.....	151
<b>IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA.....</b>	<b>154</b>
A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA.....	154
B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO .....	163
C) ADMINISTRACIÓN.....	164
D) OPERACIÓN.....	165
E) FINANCIAMIENTO.....	167
<b>V. BIBLIOGRAFÍA .....</b>	<b>168</b>



<b>ANEXOS .....</b>	<b>186</b>
ANEXO 1. LISTA DE COORDENADAS .....	186
ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADAS EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA' .....	197
ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010, REGISTRADAS EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA' .....	225
ANEXO 4. RECORRIDO EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA' .....	230





## INTRODUCCIÓN

La accidentada topografía de México y su ubicación favorecen el desarrollo de una gran variedad de cuerpos de agua dentro de su territorio, que cuenta con una red hidrográfica de aproximadamente 633 mil kilómetros de longitud (CONAGUA, 2021) entre ríos principales, numerosos tributarios, riachuelos y arroyos permanentes o intermitentes que albergan diferentes ecosistemas, flora y fauna diversificada y rica en especies endémicas (Aguilar, 2003; Torres-Orozco, 2011). Por ello, estos sistemas acuáticos desempeñan un papel fundamental desde el punto de vista ecológico y es necesario atender los problemas relativos a su integridad, al mantenimiento de sus ecosistemas y a la supervivencia de sus especies (Aguilar, 2003), ya que se estima que alrededor del 85% de las ecorregiones hidrológicas de Latinoamérica y el Caribe están consideradas en estado crítico, en peligro o vulnerable (Torres Orozco 2011).

El Río San Pedro, sitio de interés de la propuesta de área natural protegida del presente estudio previo justificativo, es considerado uno de los principales ríos del estado de Tabasco (Ramos-Hernández, 2008), que corre en dirección noroeste desde su nacimiento en las selvas tropicales de El Petén en Guatemala hasta su desembocadura en el municipio de Balancán tributando al Río Usumacinta, el más importante de la vertiente del Golfo de México por su caudal y longitud (CONAGUA, 2021).

La propuesta de área natural protegida, ubicada en la región del Río San Pedro, alberga ecosistemas como selvas alta perennifolia, alta o mediana subperennifolia, vegetación hidrófila y manglar, que son hábitat de más de 800 especies de flora y fauna, resaltando la diversidad de aves acuáticas en sitios como El Santuario de las Garzas y la Laguna Ensenada Grande, poblaciones de peces como el robalo (*Centropomus poeyi* y *C. undecimalis*) y el sábalo (*Megalops atlanticus*), que son aprovechadas comercialmente por los habitantes de la región, así como para el desarrollo de actividades como la pesca deportiva y el turismo de naturaleza.

Asimismo, estudios recientes presentan evidencia de un yacimiento arqueológico maya, considerado el más antiguo que se ha descubierto, que revela que por sus características ambientales, en las orillas del Río San Pedro nació la civilización maya hace más tres mil años (Inomata *et al.*, 2020), y que sobre su cauce prosperaron importantes ciudades-estado dedicadas al comercio de las Tierras Bajas del Sur, a través de la sección del río conocido como Río de las Codornices, Wanha' en maya, hasta su desembocadura en el Río Usumacinta (Montero, 2013; Bernal, 2016). Esta presencia se revela por la existencia de importantes sitios arqueológicos como Moral-Reforma en el municipio de Balancán y Santa Elena en el municipio de Tenosique.

Adicionalmente a su importancia ecológica, biocultural y socioeconómica, el Río San Pedro se reconoce como ecosistema relicto, ya que existe evidencia de que hace 126 mil años el nivel del mar incrementó más de seis metros hasta llegar a Cascadas de Reforma, permitiendo que especies de flora y fauna de afinidad costera y marina habiten actualmente en sus márgenes a una distancia entre 115 y 170 km del mar. Entre estas especies destacan el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), con presencia de individuos a lo largo de su cauce y en algunos sitios conformando comunidades de manglar interior como en la Laguna El Cacahuatate, que con el tiempo fueron rodeados de selvas (Aburto-Oropeza O., *et. al.* 2021), cuya distribución es única, ya que los mangles son plantas de hábitat costeros y de aguas salobres sin corrientes (INEGI, 2014).

Otra característica de este río es la presencia de represas de toba, formadas por depósitos de carbonato de calcio precipitado de las aguas saturadas de calcio. Dichas estructuras interrumpen el flujo de agua y forman una cadena de lagos en terrazas y de flujo lento (Aburto-Oropeza O., *et. al.* 2021) que presumiblemente fueron utilizadas por las antiguas civilizaciones para cruzar el río como puentes naturales. Estudios recientes han demostrado que estas formaciones se constituyen por



cianobacterias que conforman microbialitos (NMU, 2022), estructuras órgano-sedimentarias importantes en la historia de la Tierra ya que se extienden en el registro fósil desde hace al menos 3,500 millones de años, los ejemplos modernos y vivos son raros, pero brindan una idea de cuáles podrían haber sido las primeras condiciones de la vida en este planeta (Burne y Moore, 1987). La toba del Río San Pedro se agrega a una corta lista de sitios en México en los que se ubican estas estructuras microbianas.

Actualmente, los ecosistemas y hábitats riparios de la microcuenca del Río San Pedro, se encuentran amenazados por disturbios como incendios, contaminación por residuos sólidos y aguas negras que se vierten al río y prácticas agropecuarias que ha conllevado a la reducción de las áreas de selva (Aburto-Oropeza O., *et. al.* 2021), por lo que es necesario implementar acciones encaminadas a su protección, ya que contribuirá no solo a la conservación de sus elementos únicos, sino que además incrementará la conectividad con los ecosistemas del Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta, en México, así como los del Parque Nacional Laguna del Tigre y de la Reserva de la Biosfera Maya en Guatemala.

Aunado a lo anterior, no se puede perder de vista que los ríos, como el Río San Pedro, proveen el agua para diversas actividades económicas, las principales son la irrigación y la producción de electricidad, suministran servicios de provisión de agua dulce, alimentos, fibras, maderas, combustibles y recursos genéticos; servicios de soporte de la biodiversidad, formación de suelos, reciclaje de nutrientes, fertilidad y polinización; servicios de regulación atmosférica, hidrológica y del clima, control de la contaminación y de la erosión, y control de inundaciones, así como servicios culturales de bienestar, recreación, valor estético y de educación e investigación científica (Mendoza *et al.* 2014).

Así, el Río San Pedro constituye un área biogeográfica relevante a nivel nacional, representativa de un ecosistema relictivo en el que se distribuyen selvas y manglares que requieren ser preservados y restaurados, en los cuales habitan especies distintivas de la biodiversidad nacional, incluyendo alrededor de 20 endémicas y más de 100 en riesgo, por lo que este estudio presenta la información para justificar la creación de un área natural protegida (ANP) de competencia federal con la categoría de Reserva de la Biosfera denominada Wanha', en los municipios de Balancán y Tenosique en el estado de Tabasco.



## I. INFORMACIÓN GENERAL

### A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA

Reserva de la Biosfera Wanha'

Wanha' proviene del maya *wan*, 'codorniz'; y *ha'* 'agua' o 'río', "El Río de las Codornices", nombre prehispánico de una sección del río actualmente conocido como Río San Pedro, región en la que se ubica la propuesta de área natural protegida (ANP).

### B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA

La propuesta de ANP Wanha' se localiza al sureste del estado de Tabasco en los municipios de Balancán y Tenosique (INEGI, 2022a; Gobierno del Estado de Tabasco, 2022a; Gobierno del Estado de Tabasco, 2022b; Tabla 1; Figura 1).

Tabla 1. Superficies de la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha' por municipio.

No.	Municipio	Superficie Total del municipio (ha)	Superficie del ANP propuesta (ha)	Porcentaje de la propuesta de ANP en el municipio
1	Balancán	362,610.000000	23,219.941788	6.4 %
2	Tenosique	209,810.000000	15,035.699988	7.2 %
<b>Total</b>			<b>38,255.641776</b>	

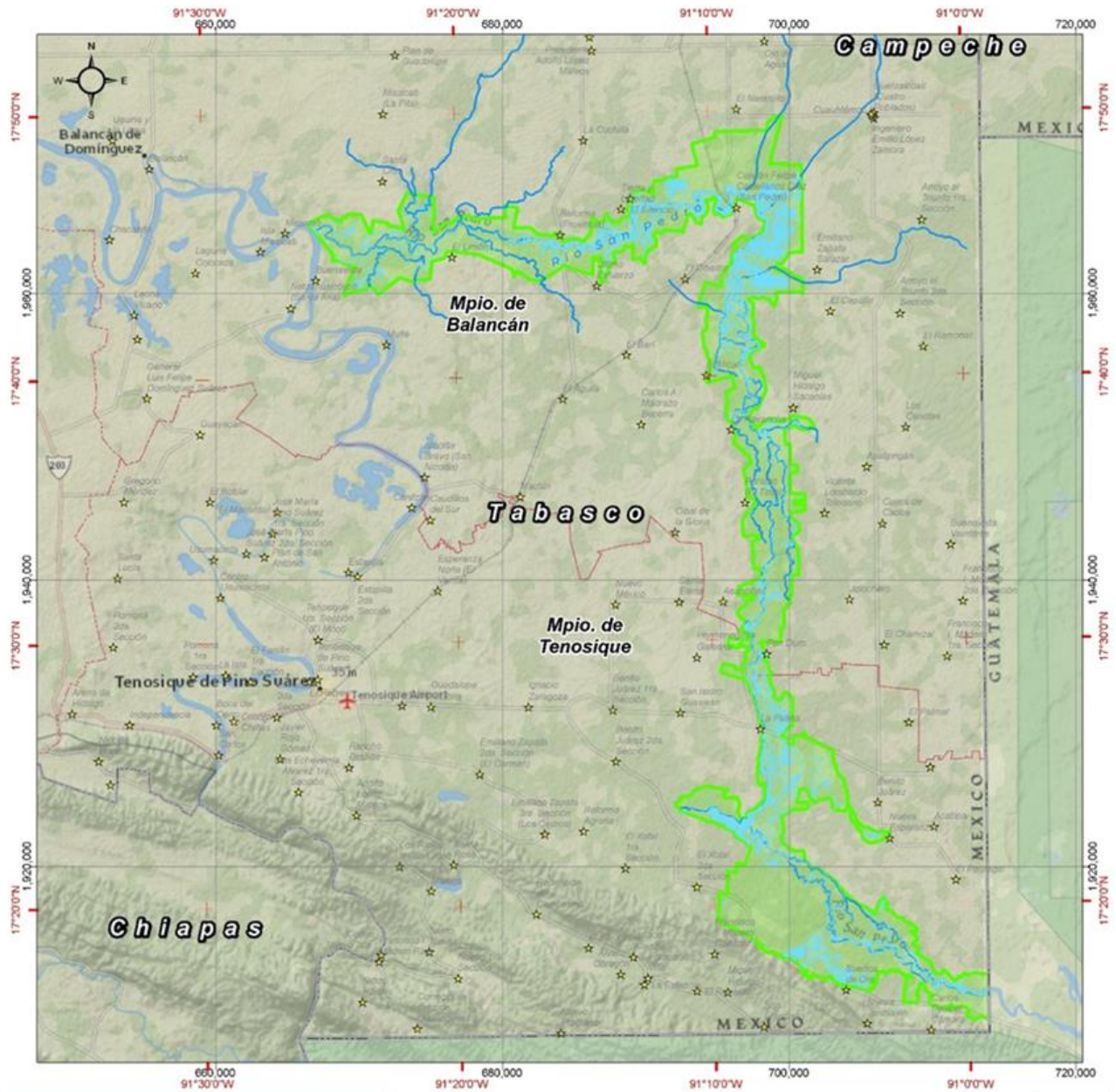
Fuente: (INEGI, 2022a; Gobierno del Estado de Tabasco, 2022a; Gobierno del Estado de Tabasco, 2022b).

### C) SUPERFICIE

La propuesta de ANP Wanha' abarca una superficie total de 38,255-64-17.76 hectáreas (TREINTA Y OCHO MIL DOSCIENTAS CINCUENTA Y CINCO HECTÁREAS SESENTA Y CUATRO ÁREAS DIECISIETE PUNTO SETENTA Y SEIS CENTIÁREAS) (Figura 2).







**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Río San Pedro
- Ríos tributarios
- Limite municipal
- Limite estatal
- Localidades

**Fuentes de Información Cartográfica**

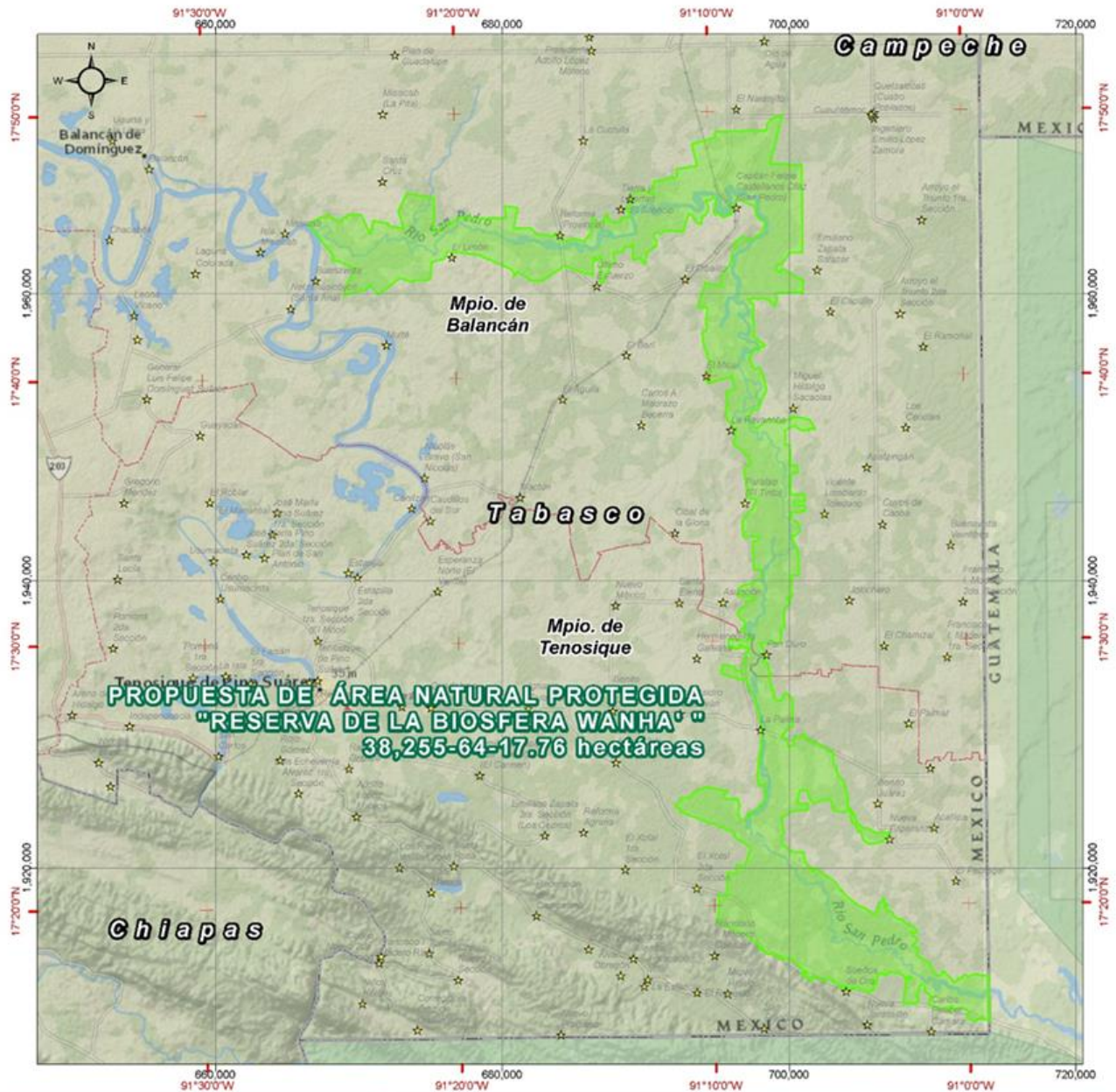
INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**Localización**

Figura 1. Localización de la propuesta de ANP Wanha'





**PROPUESTA DE ÁREA NATURAL PROTEGIDA  
"RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA' "  
38,255-64-17.76 hectáreas**

<p><b>PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'</b></p> <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Marzo 2023</p>	<p><b>Simbología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">■</span> Polígono propuesto</li> <li><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">+</span> Límite municipal</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+</span> Límite estatal</li> <li>★ Localidades</li> </ul>	<p><b>Fuentes de Información Cartográfica</b></p> <p>INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre. National Geographic World Map, ESRI</p> <p><b>Especificaciones Cartográficas</b> Proyección: UTM Zona: 15 Norte Datum: ITRF08 Elipsoide: GRS80</p> <p>0 2.5 5 10 Kilómetros</p> <p><b>Superficie</b></p>
---	--	--

Figura 2. Superficie de la propuesta de ANP Wanha'



## **D) VÍAS DE ACCESO**

Las cabeceras municipales de Balancán de Domínguez y Tenosique de Pino Suárez son aledañas a la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', lo que hace que existan diversos accesos terrestres y ribereños (Figura 3).

Al norte, en el municipio de Balancán, la principal vía de acceso es la carretera estatal Chablé-El Triunfo, con dos vías, la carretera estatal Tenosique-Mactún-Cuchilla, sobre la cual se toma la carretera Cascadas de Reforma o bien hasta llegar a la comunidad de Provincia. Siguiendo la misma carretera se accede a la propuesta por diferentes carreteras municipales de terracería hacia las comunidades El Limón, La Revancha, Paraíso (El Tinto) y La Asunción.

Otra vía de acceso es la carretera El Triunfo-El Pedregal, hasta llegar a la comunidad Felipe Castellanos Díaz (San Pedro), o bien tomado la desviación a Villa Quetzalcóatl (Cuatro Poblados), los entronques a las comunidades de El Capulín, San Miguel Sacaolas y finalmente el que lleva a las comunidades de Pan Duro, Veinte de noviembre y Punta de Montaña, estos caminos son de terracería. Siguiendo en esta misma vía hasta entroncar a la carretera estatal Santa Cruz-La Palma se llega a la comunidad de La Palma. A este mismo punto se accede de la ciudad de Tenosique tomando la carretera Tenosique-La Palma.

Al sur, en el municipio de Tenosique, se accede por la carretera federal Tenosique-El Ceibo y por caminos de terracería al río en las comunidades de Buenavista, Sueños de Oro y El Martillo.

Asimismo, se puede llegar por el cauce de los ríos, desde el Río Usumacinta en el puerto de la localidad de Balancán, 19 km río arriba hasta la desembocadura del Río San Pedro, así como desde las localidades Reforma (Provincia), Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro), La Revancha, El Paraíso (El Tinto), Pan Duro, La Palma, Rancho Caído, por mencionar algunas, que se encuentran sobre la franja ribereña del Río San Pedro (INEGI, 2021; INEGI, 2022a).

Otro medio de acceso será el Tren Maya, en su tramo Palenque-Escárcega, el cual cruza el polígono de la propuesta en la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro) y las estaciones próximas serán Tenosique a 48 km y El Triunfo a 18 km.







<p><b>PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'</b></p>	<p><b>Simbología</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li><span style="color: green;">+</span> Polígono propuesto</li> <li><span style="border: 1px dashed black; padding: 2px;">+</span> Límite municipal</li> <li><span style="border: 1px solid black; padding: 2px;">+</span> Límite estatal</li> <li>★ Localidades</li> </ul> <p><b>Vías de acceso</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li> Carretera</li> <li> Camino</li> <li> Vía Ferrea</li> </ul>	<p><b>Fuentes de Información Cartográfica</b></p> <p>INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre. INEGI, 2020. Red Nacional de Caminos RNC. National Geographic World Map, ESRI</p>
 <p>Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas Marzo 2023</p>	<p><b>Especificaciones Cartográficas</b></p> <p>Proyección: UTM Zona: 15 Norte Datum: ITRF08 Elipsoide: GRS80</p> 	
<p><b>Vías de acceso</b></p>		

Figura 3. Vías de acceso en la propuesta de ANP Wanha'



## E) MAPA CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE

La delimitación de la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', se elaboró a partir de un análisis del territorio, donde se definieron criterios físicos, ambientales, económicos, sociales y político-administrativos (Anexo 1, Tabla 2 y Figura 4):

- Delimitación de los macizos de vegetación que se identificaron a partir de la combinación de las bandas 8, 4 y 3 de una resolución de 10 metros del sensor satélite SENTINEL 2A, que permitió delimitar de manera precisa la cobertura de vegetación a escala 1:5,000.
- Conjuntos de datos vectoriales de información topográfica escala 1:50,000, el Simulador de Flujos de Agua de Cuencas 1:50,000 y curvas de nivel, las cuales se procesaron junto con una imagen de satélite SENTINEL con una resolución espacial de 10 metros para las zonas de inundación del Río San Pedro (INEGI, 2015a, INEGI, 2015b INEGI, 2015c, INEGI, 2015d, INEGI, 2015e).
- Vías de comunicación, usando los límites de las carreteras locales (INEGI, 2020).
- El polígono del área natural protegida estatal Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, así como el Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta.
- Los límites de los municipios de Balancán y Tenosique del Marco Geoestadístico (INEGI, 2022a). El límite fronterizo México-Guatemala, corresponde al límite oficial proporcionado por la Sección Mexicana de las Comisiones Internacionales de Límites y Aguas entre México y Guatemala, y entre México y Belice de la Secretaría de Relaciones Exteriores (SRE, 2022).
- Perimetrales certificadas de los Núcleos Agrarios del Registro Agrario Nacional, así como la carta catastral del estado de Tabasco escala 1:50,000.
- Ubicación de sitios arqueológicos (INAH, 2022).

Tabla 2. Criterios y fuentes para la delimitación de la propuesta de ANP.

Criterio		Fuente
Ambiental	Tipos de vegetación	Procesamiento de Imágenes Satelital SENTINEL S2A_MSIL1C_20220522T162841_N0400_R083_T15QXV_20220522T214923 y 2A_MSIL1C_20220522T162841_N0400_R083_T15QYV_20220522T214923 del 22 de julio de 2022
Físicos	Hidrología (ríos, cuerpos de agua)	Cartas topográficas 1:50,000 E15D15 Balancán, serie III. 2015 E15D16 El Triunfo, serie III. 2015 E15D25 Usumacinta, serie III. 2015 E15D26 Mactún, serie III. 2015 E15D36 Redención del Campesino, serie III. 2015
	Topografía (curvas de nivel)	
	Zonas inundadas	Procesamiento de Imágenes Satelital SENTINEL S2A_MSIL1C_20220522T162841_N0400_R083_T15QXV_20220522T214923 y 2A_MSIL1C_20220522T162841_N0400_R083_T15QYV_20220522T214923 del 22 de julio de 2022
Económicos	Vías de comunicación	Red Nacional de Caminos. INEGI, 2020
Políticos Administrativos	Área Natural Protegida de carácter Federal	CONANP, 2022. Datos espaciales de ANP federales de la República Mexicana



Criterio		Fuente
	Área Natural Protegida de carácter Estatal	Acuerdo No. 17432, Reserva Ecológica "Cascadas de Reforma" publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Tabasco, el 23 de noviembre de 2002
	Límites municipales	Marco Geoestadístico, diciembre 2022a. INEGI
	Límite fronterizo México Guatemala	Información oficial de la Sección Mexicana de las Comisiones Internacionales de Límites y Aguas entre México y Guatemala, y entre México y Belice Secretaría de Relaciones Exteriores
Social	Núcleos agrarios	Registro Agrario Nacional (RAN, 2022; PHINA, 2022)
	Tipo de propiedad	Carta Catastral Estado de Tabasco, escala 1:50,000. INEGI-SEDATU-RAN. 2016
	Centros de Población	Censo de población y vivienda 2020. INEGI, 2021
	Vestigios arqueológicos	Sitios Históricos y Arqueológicos. Instituto Nacional de Antropología e Historia (INAH), 2022

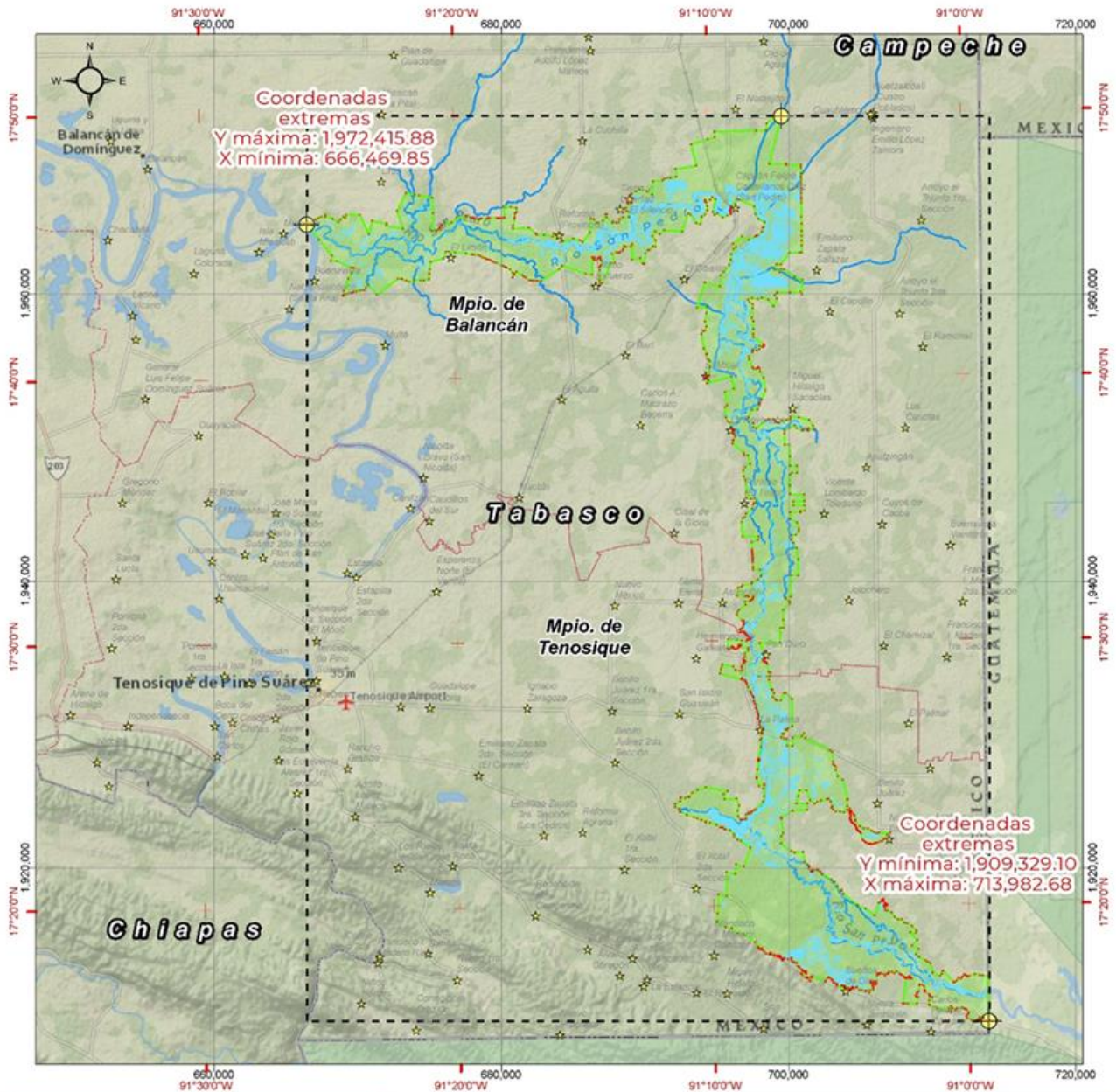
Las coordenadas extremas donde se localiza la propuesta de ANP Wanha' (Figura 4) se presentan en una proyección UTM, zona 15 Norte, con un Datum ITRF08 en la Tabla 3 y en el Anexo 1 se presenta el cuadro de construcción.

Tabla 3. Coordenadas extremas de la propuesta de ANP

	Y	X
<b>Máxima</b>	1,972,415.88	713,982.68
<b>Mínima</b>	1,909,329.10	666,469.85







**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

México

Tabasco  
Tuxtla Gutiérrez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono Propuesto
- Límite estatal
- Límite municipal
- Ríos tributarios
- Vértices
- Coordenadas extremas
- Localidades

**Fuentes de Información Cartográfica**

INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**Descripción limítrofe**

Figura 4. Descripción limítrofe de la propuesta de ANP Wanha'.

---

## **F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO**

El presente estudio fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Órgano Desconcentrado de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) con la colaboración de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco.

*Colaboradores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco*

Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos (Coordinador)

Dra. Adriana Ema Olthoff

Dr. Alfonso Castillo Domínguez

Dra. Carolina Zequeira Larios

Dr. Cristóbal Daniel Rullán Silva

Dra. Ena Edith Mata Zayas

Lic. Francisco Cubas Jiménez

Dr. Héctor Valencia Reyes

Dr. Humberto Hernández Trejo

M. en C. Jesús Manuel Ascencio Rivera

M. En C. Juan Manuel Koller González

Pas. Biól. Isaí Hernández Montes

Dra. Lilia María Gama Campillo

Biól. Lizbeth Esmeralda Alejandro Tadeo

M. en C. Ma. Guadalupe Rivas Acuña

Biól. Neil Ebeth Meled Morales Rodríguez

Dr. Rafael Ávila Flores

Dr. Randy Howard Adams Schroeder

Dr. Ulises Hernández Vidal

Pas. Biól. Susana Rosales Rosado



## II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

### A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDE PROTEGER

Los tipos de vegetación de Tabasco forman un mosaico de diferentes asociaciones vegetales que responden no sólo a las condiciones ambientales naturales, sino también a la perturbación generada por las actividades humanas durante varias décadas, alentadas por las políticas públicas que promovieron el desmonte de las selvas para transformarlas en tierras agrícolas y de pastoreo para el ganado, pasando del 49 % de su superficie con selvas perennifolias a sólo el 8 % entre 1940 y 1990, con la pérdida de cobertura forestal de más de un millón de hectáreas (Tudela, 1990).

Debido a lo anterior, Tabasco es uno de los estados más deforestados del país, donde sólo el 37.4% de la entidad está cubierta por vegetación (CONABIO, 2021). Para el 2008, sólo el 4 % de la superficie estatal conservaba ecosistemas forestales naturales de selvas, manglares, tintales y encinares así como vegetación secundaria de diferentes tipos y edades, conocidos como acahuales (CEPAL, 2008), y casi el 30 % del estado estaba cubierto por humedales (Sánchez y Barba, 2005).

Uno de los ecosistemas representativos del estado son los humedales, los cuales son vulnerables debido a operaciones de drenado y relleno para terrenos de agricultura, al aporte de sedimentos por erosión, descarga de contaminantes y eutrofización, que en consecuencia, han disminuido el valor y función ecológica natural del ecosistema, al reducir su nivel de captación de agua y la calidad del agua para la fauna silvestre (Sánchez y Barba, 2005; Barba *et al.*, 2010), por lo que la conservación y restauración de estos ecosistemas son prioritarios para fomentar la conservación de la biodiversidad que ahí habita.

En el estado de Tabasco la riqueza de especies está bien documentada para algunos grupos, pero existen importantes vacíos de información para otros como hongos e invertebrados, , particularmente existe menos investigación en la región Usumacinta, subregión Ríos, donde se localiza la propuesta de ANP (Mallén, 2006; CONABIO, 2021).

Los tipos de vegetación presentes en la poligonal de la propuesta son el hábitat y refugio de al menos 892 especies nativas: 48 hongos, 8 plantas no vasculares, 445 plantas vasculares, 59 invertebrados y 332 vertebrados (Anexo 2). Sin embargo, estos registros representan solo una aproximación de la diversidad de organismos que pueden estar presentes en la zona.

Entre las especies registradas, destaca la presencia de 20 especies endémicas y 102 especies con alguna categoría de riesgo (Anexo 3) conforme a la "Norma Oficial Mexicana "NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 30 de diciembre de 2010, y en la "Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010", publicada en el Diario Oficial de la Federación el 14 de noviembre de 2019 (NOM-059-SEMARNAT-2010), así como con la FE de erratas a la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010, publicada el 14 de noviembre de 2019, publicada el 4 de marzo de 2020, que en adelante se refieren como NOM-059-SEMARNAT-2010.

Entre las principales amenazas para la conservación de las especies en el estado de Tabasco están la destrucción de las selvas para transformarlas en tierras para actividades agrícolas, ganaderas,





industriales y urbanas, cuya transformación ha propiciado la pérdida y modificación de hábitats acuáticos y terrestres (CONABIO, 2021), por lo que la propuesta de área natural protegida coadyuvará en la protección y conservación de diversos hábitats, cuyo equilibrio y preservación son fundamentales para la existencia de la biodiversidad nativa y de los servicios ambientales que provee para las comunidades locales, por lo tanto, su conservación es una prioridad a nivel nacional.

## **1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS**

### **1.1 Fisiografía y Topografía**

Las provincias biogeográficas son un conjunto estructural de origen geológico unitario, con morfología propia y distintiva. El estado de Tabasco está ubicado en dos: la provincia fisiográfica XIII Llanura Costera del Golfo Sur que abarca un 96 % de la superficie del estado y la provincia fisiográfica XIV Sierra de Chiapas y Guatemala que abarca solo el 4% (Figura 5) que se distribuye en la porción sur en los municipios de Huimanguillo, Teapa, Tacotalpa, Macuspana y Tenosique (INEGI, 2001).

En similar proporción, la propuesta de ANP Wanha', se ubica en ambas provincias fisiográficas, con una superficie de 30,039.88 ha que representa un 78.52 % del área en la XIII Llanura costera del Golfo sur y con 1,704.49 ha en la provincia XIV Sierra de Chiapas y Guatemala que equivale a un 4.46 % (INEGI, 2001).

La provincia fisiográfica XIII Llanura Costera del Golfo Sur, bordea la zona norte del estado de Tabasco y la costa sur del Golfo de México, presenta pequeñas ondulaciones o lomeríos suaves con alturas no mayores a 50 msnm con dirección este – oeste. Esta planicie es de composición sedimentaria y se ha formado en su mayor parte por los depósitos minerales de las zonas montañosas de Chiapas y Guatemala en combinación con un fenómeno de regresión marina que presenta el océano Atlántico iniciado en el terciario inferior. Los principales lomeríos se han formado por depósitos fluviales que forman cordones a lo largo de las márgenes de los principales ríos como efecto de las inundaciones periódicas (INEGI, 2001).

Esta provincia a su vez comprende a la subprovincia Llanura y Pantanos Tabasqueños que incluye parte de los municipios de Macuspana, Huimanguillo y Tenosique, así como la totalidad de los municipios de Balancán, Emiliano Zapata y Jonuta por parte de la cuenca del Usumacinta y los municipios de Huimanguillo, Cárdenas, Comalcalco, Cunduacán, Jalpa, Nacajuca y Paraíso por parte del Río Grijalva. En los municipios de Balancán y Tenosique se presentan dos topofomas principales: lomeríos, formados por depósitos marinos y continentales de edad terciaria que se erosionan. Actualmente tienen poca elevación y están constituidas de areniscas y calizas; y, llanura, desarrollada por grandes corrientes de agua sobre una zona de plataforma continental en ascenso, que da lugar a la formación de un área de concentración y saturación de material aluvial donde la carga sedimentaria es transportada y depositada por corrientes de ríos como llanura con inundación, gran llanura aluvial y llanura costera inundable que cubre superficies alrededor de los dos ríos importantes el Usumacinta y el San Pedro, la parte norte y noroeste de Balancán en su límite con Campeche (Constitución, Santa Cruz y Ranchería Pimiental), Chacabita, Leona Vicario, Netzahualcóyotl, y Multe; así como gran parte de Emiliano Zapata, Chablé, La Isla y Nuevo Pochote. Una fracción pequeña de valle conformado por rocas sedimentarias marina del Mesozoico, con ejes estructurales orientados este-oeste en su mayoría y afectadas por fallamiento de tipo normal y lateral. Con mezcla de valle de laderas tendidas con inundación (al sureste de Tenosique y con la Sierra) (Cámara, *et al.* 2011).

En menor proporción, la porción sur se ubica en la subprovincia Sierras Bajas del Petén de la provincia XIV Sierra de Chiapas y Guatemala, con un sistema de topofomas de sierra, en el municipio de Tenosique.





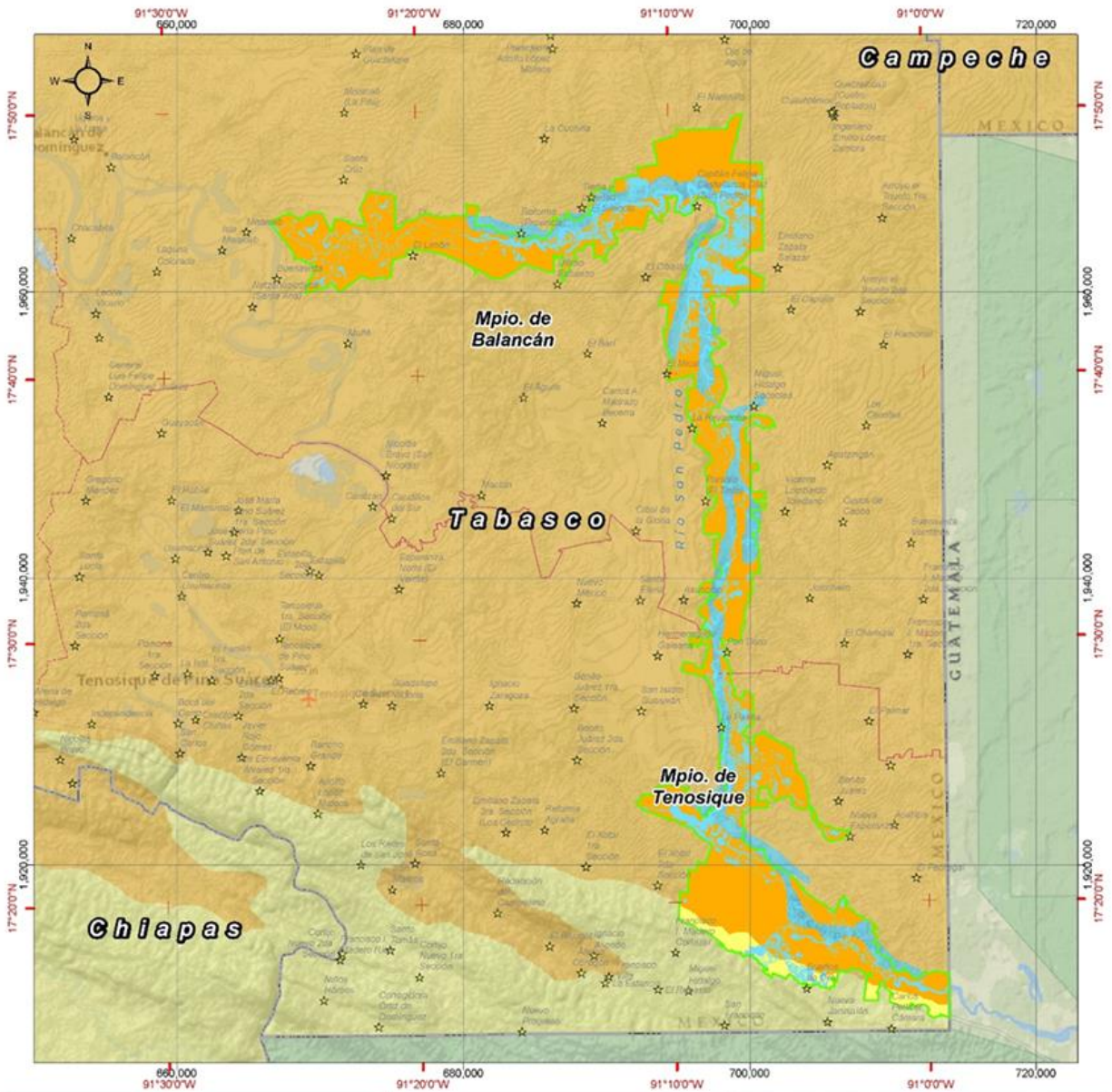


Figura 5. Provincias fisiográficas en la propuesta de ANP Wanha'

En cuanto a la topografía, la propuesta de ANP Wanha', presenta un relieve homogéneo principalmente de llanuras, donde se localiza una porción del Río San Pedro el cual tiene su origen en el sistema montañoso del Petén en Guatemala a una altitud 300 msnm, y se adentra a la planicie del territorio nacional por la zona sur de Tabasco con dirección norte hacia el poblado de San Pedro, donde cambia de dirección al oeste y desemboca en el río Usumacinta a una altitud de 10 msnm (Figura 6) (Castillo, et., al., 2011; INEGI 2015a; 2015b; 2015c; 2015d; 2015e; IDEG, 2022).

En este sentido, se identifican zonas inundables, llanuras y ondulaciones con una altura máxima de 120 msnm y la zona más baja con 10 msnm es en la desembocadura del Río San Pedro en el río Usumacinta, esto con base en datos de los Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución (LIDAR) publicados por el INEGI, cuya resolución es de 5 metros, (Figura 7) (INEGI,2023).

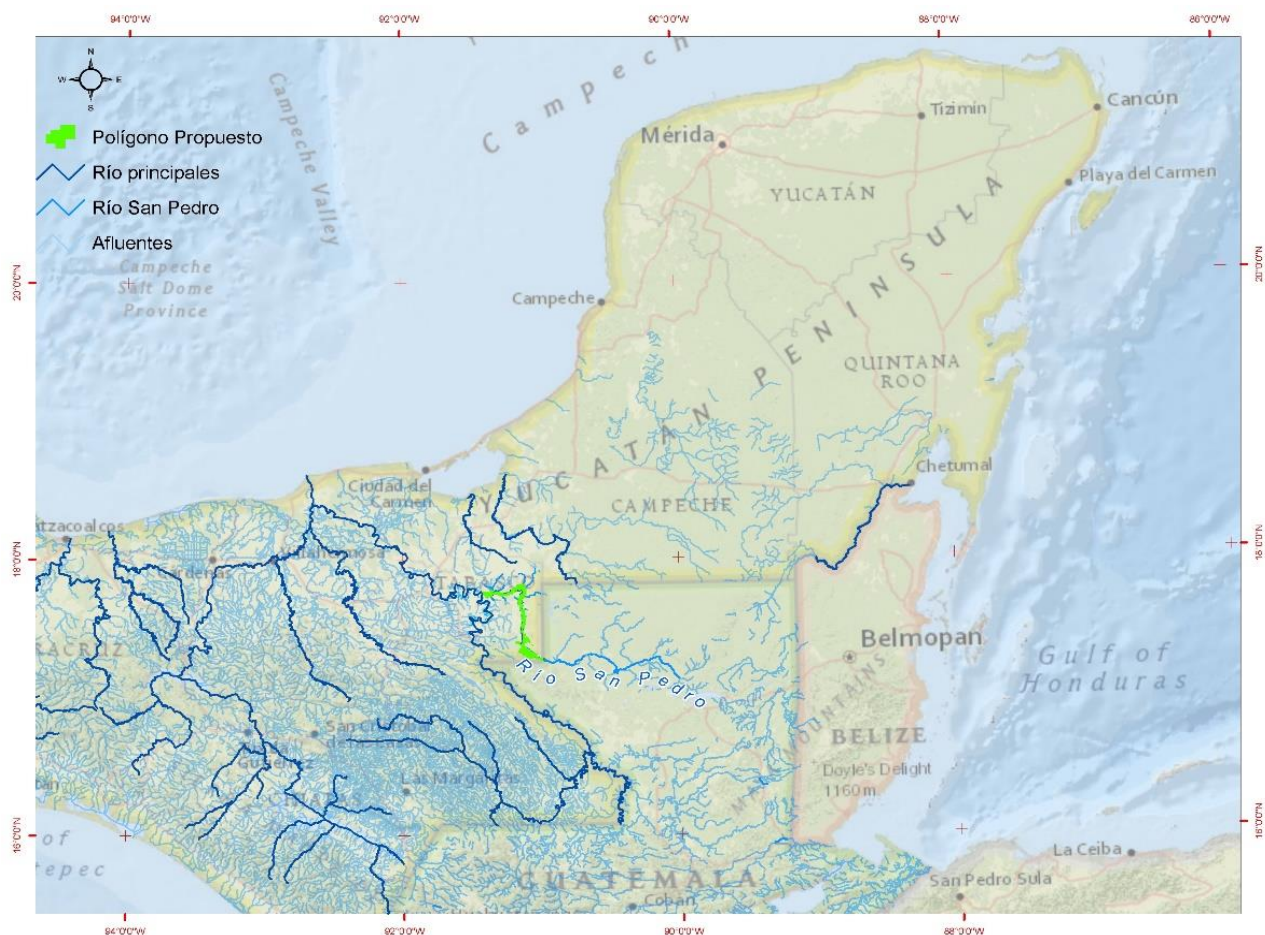
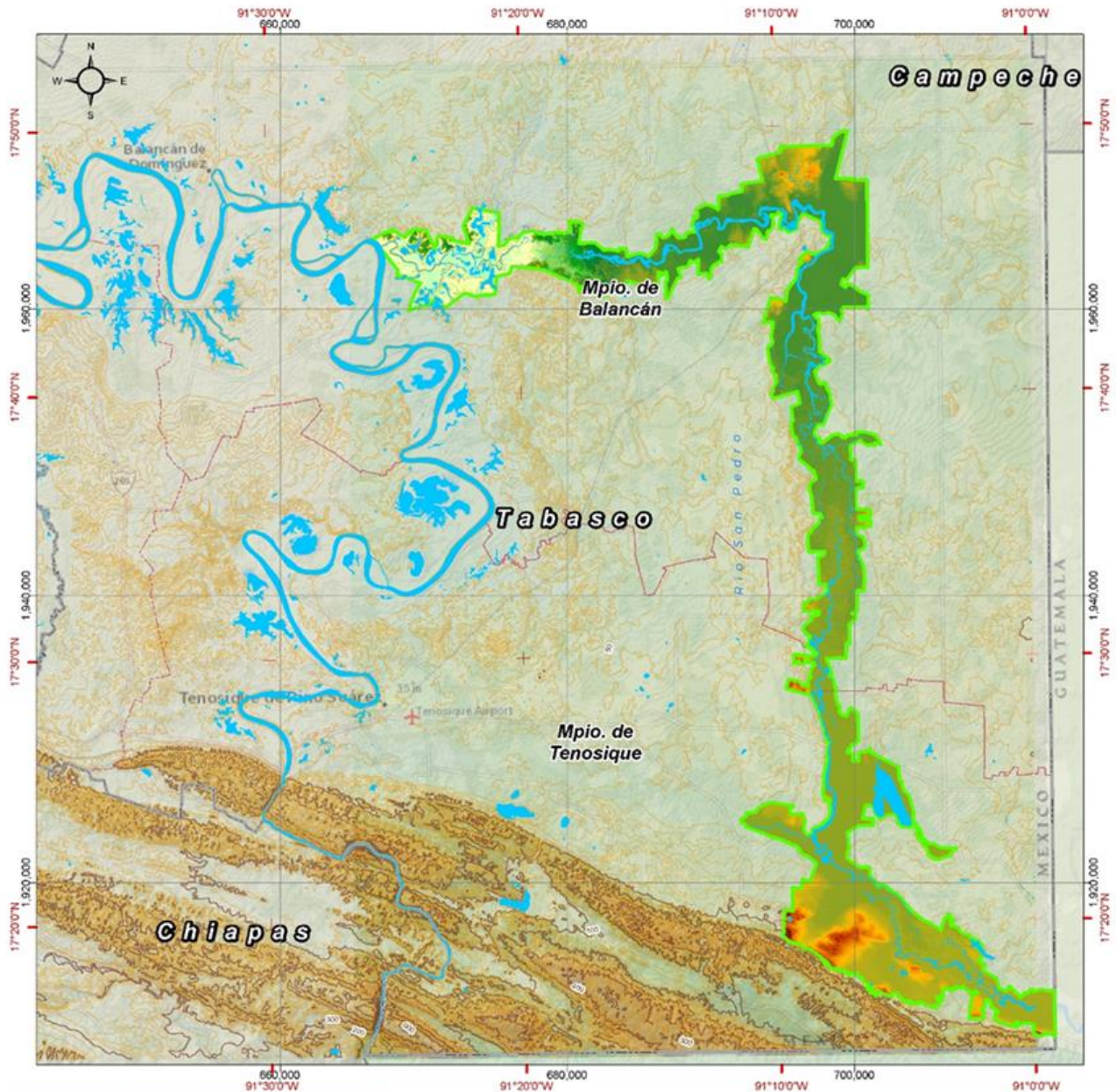


Figura 6. Red hidrológica e inicio del Río San Pedro en el sistema montañoso del Petén, Guatemala







**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

México  
Tabasco  
Tuxtla Gutiérrez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono Propuesto
- Límite estatal
- Límite municipal

**Curvas de nivel**

- Equidistancia 100 m
- Equidistancia 10 m

**Altitud (msnm)**

- Máximo : 126
- Mínimo : 6

**Fuentes de Información Cartográfica**

INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
INEGI, 2023. Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución LIDAR. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=702825796341>

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**MEDIO AMBIENTE**

**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**Topografía**

Figura 7. Topografía en la propuesta de ANP Wanha'





## 1.2 Geología Física e Histórica

De acuerdo con el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI, 2001), la llanura costera del Golfo de México sur se caracteriza por su relieve escaso, casi plano, con altitudes menores de 100 metros, las cuales están cortadas por amplios valles, resultado de la acumulación de grandes depósitos fluviales en diferentes medios, como el lacustre, el palustre y el litoral. Este relieve presenta extensas planicies de inundación y lagunas, entre las que destacan La Machona, Mecocacán, Sitio Grande y El Rosario, entre otras. La llanura costera es una planicie sedimentaria cuyo origen está íntimamente relacionado con la regresión del Atlántico, iniciada desde el Terciario Inferior y debida al relleno gradual de la cuenca Oceánica, donde fueron acumulados grandes volúmenes de materiales rocosos provenientes del continente. El rejuvenecimiento continuo de la plataforma costera ha permitido la erosión subsecuente de los depósitos marinos terciarios, que actualmente tienen poca elevación sobre el área. En esta provincia, genéricamente desarrollada por grandes corrientes de agua sobre una zona de plataforma continental en ascenso, se ha formado un área de colmatación, donde la carga transportada por las corrientes es depositada por ríos divagantes hacia el océano, dejando abandonados sus antiguos lechos y formando nuevas vías hacia el mar.

En las Sierras de Chiapas y Guatemala se presentan, desde el punto de vista estructural, algunos aspectos complejos, pues el patrón de estructuras conformadas sobre las secuencias rocosas del Mesozoico y Cenozoico indican una evolución paleogeológica compleja. Esta provincia ha sido configurada a partir de montañas plegadas formadas por un grueso paquete de calizas del Cretácico Superior y por rocas del Terciario Inferior. La altitud de estos elementos topográficos varía de 200 a 500 metros. Estos elementos han sido afectados por una intensa erosión fluvial, controlada en parte por los sistemas de fallas transcurrentes, y aparecen disectados por profundos cañones y gargantas. El drenaje subterráneo propiciado por el fracturamiento intenso y por la disolución de las rocas calcáreas, ha originado los rasgos cársticos que se manifiestan en forma de numerosas dolinas, sumideros y grutas. El relieve original aparece dislocado en bloques, según fallas transcurrentes sinestrales que definen valles tectónicos y valles sinclinales, los cuales se han labrado en las rocas clásticas. La adición de rocas volcánicas andesíticas acusa un rejuvenecimiento incipiente en esta provincia.

Tabasco principalmente está conformado por rocas sedimentarias (calizas, areniscas y depósitos evaporíticos). Esas rocas se han sometido a compresión, lo que provocó que las rocas más plásticas se plegaran y las más tenaces se fracturaran. El proceso de evolución en el estado en términos generales es reciente y con pocas variaciones. Se puede decir que la planicie se encuentra sobre un grupo de calizas plegadas y falladas que descansan sobre un basamento cristalino que aflora en la parte sur en la zona del Soconusco. A excepción de la porción sur, en el estado de Tabasco no existen estructuras geológicas superficiales de gran envergadura. Sin embargo, en el subsuelo se han detectado estructuras asociadas a diferentes etapas tectónicas. La existencia de fosas y pilares originó que las cuencas se desarrollaran una independiente de la otra, cada cual con características particulares; en algunas de ellas existieron condiciones de mares someros donde había abundante materia orgánica que a la postre formarían las rocas generadoras de hidrocarburos. Otras cuencas con tirantes de agua más someros permitieron la formación de cuencas evaporíticas donde se depositaron gruesos horizontes de yeso y sales.

En el estado de Tabasco no existe una gran diversidad litológica, en la llanura costera predominan los suelos cuaternarios de tipo aluvial, lacustre, palustre y litoral, así como lomeríos de areniscas y calizas de edad terciaria (Oligoceno), estas últimas correspondientes a la plataforma yucateca (Figura 8). Las rocas más antiguas son también de origen sedimentario y fueron depositadas en ambientes marinos, lagunares y deltaicos, donde se formaron calizas, evaporíticas y conglomerados respectivamente; de estas las más antiguas son de la edad Cretácica.

Dentro de la propuesta de ANP se cuantifican los siguientes estratos litológicos (Tabla 4; Figura 8):



Tabla 4. Superficies de las unidades litológicas dentro de la propuesta de ANP.

No	Litología	Superficie (ha)	%
1	Lagunar	21,359.00	55.83
2	Caliza-Marga	10,713.53	28.01
3	Sin dato (corresponde al río)	3,317.35	8.67
4	Caliza-Arenisca	1,507.33	3.94
5	Conglomerado poligénico-Arenisca	691.99	1.81
6	Caliza	352.87	0.92
7	Arenisca-Lutita	258.41	0.68
8	Caliza-Yeso	55.16	0.14
<b>Total</b>		<b>38,255.64</b>	<b>100</b>

Fuente: INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Serie I. Tenosique escala 1:250,00

Respecto a la geología, con base en la Carta Geológica del INEGI escala 1:250,000, en la propuesta de ANP Wanha' se identifican dos periodos geológicos del Cenozoico (INEGI, 1984; Tabla 5, Figura 9).

El periodo Terciario, en el que predominan las rocas sedimentarias e inicia con una deposición de una secuencia terrígena de lutita y arenisca tipo flysch que consta de una alternancia de arenisca calcárea y lutita. Las primeras constituidas por granos de cuarzo feldespatos y micas, cementados por carbonatos de calcio. Sobreyace concordantemente a caliza del Cretácico Superior al igual que las unidades Tpal (cz-lu) y Tpal (cz) con las que se correlaciona y subyace discordantemente a sedimentos continentales del Eoceno. En las sierras localizadas al sur de Tenosique, aflora una unidad representada por caliza arcillosa, parcialmente recrystalizada y dolomitizada. La representación cartográfica Tpal (cz) (terciario palustre, calizo) aflora en estratos que van desde delgados a gruesos, en ocasiones masivos. El registro fósil indica ambiente de plataforma de aguas someras y lagunares. Ocupa la mayoría de los flancos anticlinales y muestra evidencias de carsticidad incipiente. En el oriente y noreste de Tenosique (La Joya, La Asunción y Hermenegildo Galeana entre otros), al igual que gran parte de la superficie del Plan Balancán, Villa el Triunfo, La Cuchilla y Mactún, asoma la caliza recrystalizada arcillo – arenosa Tm(cz) (terciario caliza) que pertenece a afloramientos más occidentales de la formación Carrillo Puerto, es decir, depósitos correspondientes a la plataforma de Yucatán.

El registro fósil indica ambientes de depósito de plataformas de aguas someras, los afloramientos forman lomeríos bajos. Arburto-Oropeza y colaboradores (2021) describen la presencia de fósiles marinos de aproximadamente 125,000 millones de años en la zona ribereña entre las localidades El Limón y Provincia. Normalmente, su origen es material fluvial intemperizado que ha sido levantado por procesos tectónicos in situ por miles de años.

Al occidente de Huimanguillo, Villahermosa, norte y sur de Macuspana, así como al norte y occidente de Tenosique (Estapilla, Nicolás Bravo), en la Hulería, Arenal, Guayacán, parte del Limón, en Emiliano Zapata (Chacama) se distribuye ampliamente litarenita de grano medio, ocasionalmente conglomeráticos Tm (ar) (terciaria arenisca). Los análisis petrográficos indican que contienen cuarzo, moscovita, feldespatos, circón, caolín y fragmentos de roca, empacados en una matriz arcillosa. Se presenta en estratos desde un centímetro de espesor a masivos de color amarillo, pardo y rojo con estratificación cruzada y laminar, tiene intercalaciones de estratos delgados de limolitas y calizas, en la base del afloramiento se localiza un horizonte calcáreo fusilero. La mayor parte de la unidad se correlaciona con las formaciones de Tulipán, Amate y Belén, depositada en ambiente transicional de intramarea. Morfológicamente se manifiesta como lomeríos bajos, el intemperismo es profundo, sobreyace concordantemente a los sedimentos del Oligoceno y subyace discordantemente a suelos del Cuaternario (INEGI, 2001).



Del periodo Cuaternario, se tiene la presencia de depósitos recientes, ampliamente distribuidos en todo el estado. El espesor se incrementa en un gradiente sur – norte desde los pies de montes hacia la zona litoral y deltaica. Uno de ellos representado por la unidad conglomerática Q (gc) de origen continental, constituida por gravas sub redondeadas de caliza y arenisca, en una matriz arcillosa pobremente cementada por caliche sobreyace discordantemente a formaciones del Terciario y está parcialmente cubierta por suelos. Morfológicamente se manifiesta por pequeños montículos que apenas sobresalen de la llanura. Aflora al noreste de Balancán y al oeste de Netzahualcóyotl en el mismo municipio; así como al noroeste de Tenosique. Los suelos se encuentran ampliamente distribuidos en todo el estado, el espesor y la abundancia se incrementa de sur a norte (INEGI, 2001).

En el extremo oriente de la entidad, en cercanía a Villa el Triunfo, Balancán, región en la que se ubica la propuesta, se encuentra un tipo de suelo color amarillento terroso que engloba nódulos de pedernal y fragmentos de caliza, formando una delgada capa que cubre discordantemente a calizas terciarias Q (caliche). Los depósitos lacustres Q(la), los forman arcillas, limos, gravas y arenas ricos en materia orgánica de color oscuro. Predomina este tipo de suelo en el centro del estado, principalmente al sur del punto de unión de los ríos Usumacinta y Grijalva donde existen vastas zonas inundadas (INEGI, 2001).

Debido a las constantes inundaciones que se presentan en zonas pertenecientes a la llanura Costera del Golfo Sur se han depositado arcillas, limos y arenas Q(pa) con abundante materia orgánica. Estas están distribuidas al noroeste de la laguna el Rosario, parte de la franja costera, en la zona centro del estado, así como algunas porciones de la zona oriental en el estado. Los sedimentos formados por limos, arcillas y cuerpos lenticulares de arena y grava de origen fluvial Q(al) (cuaternario aluvial), se interdigitan con suelos de origen lacustre y palustre, se han formado en la planicie de inundación de los ríos Usumacinta, San Pedro, Mezcalapa, Santana, Candelaria y algunas porciones del Grijalva constituyendo las partes más bajas y planas del estado. Esta formación se encuentra en la parte este del Río San Pedro, en el Plan Balancán (Ramonal, Lombardo, Cenotes, Apatzingan, San Miguel Zacaola, Emiliano Zapata Salazar, Mical, Cuahutemoc, Zamora y parte del Destino), la sabana de Balancán, Zacatecas, Tarimas, Pimiental, Santa Cruz, Constitución, Mario Calcáneo, Oquina y la Loma. Gran parte de Emiliano Zapata y el sureste de Tenosique (La Palma, el Pedregal, el Martillo) (INEGI, 2001).

Tabla 5. Distribución de la superficie por período geológico en la propuesta de ANP Wanha'.

No	Era	Periodo Geológico	Superficie (ha)	%
1	Cenozoico	Cuaternario	22,050.99	57.64
2		Terciario	12,628.77	33.01
4		Terciario-Cuaternario	258.41	0.68
3		Sin dato	3,317.47	8.67
5		<b>Total</b>	<b>38,255.64</b>	<b>100</b>

Fuente: INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Serie I. Tenosique escala 1:250,00





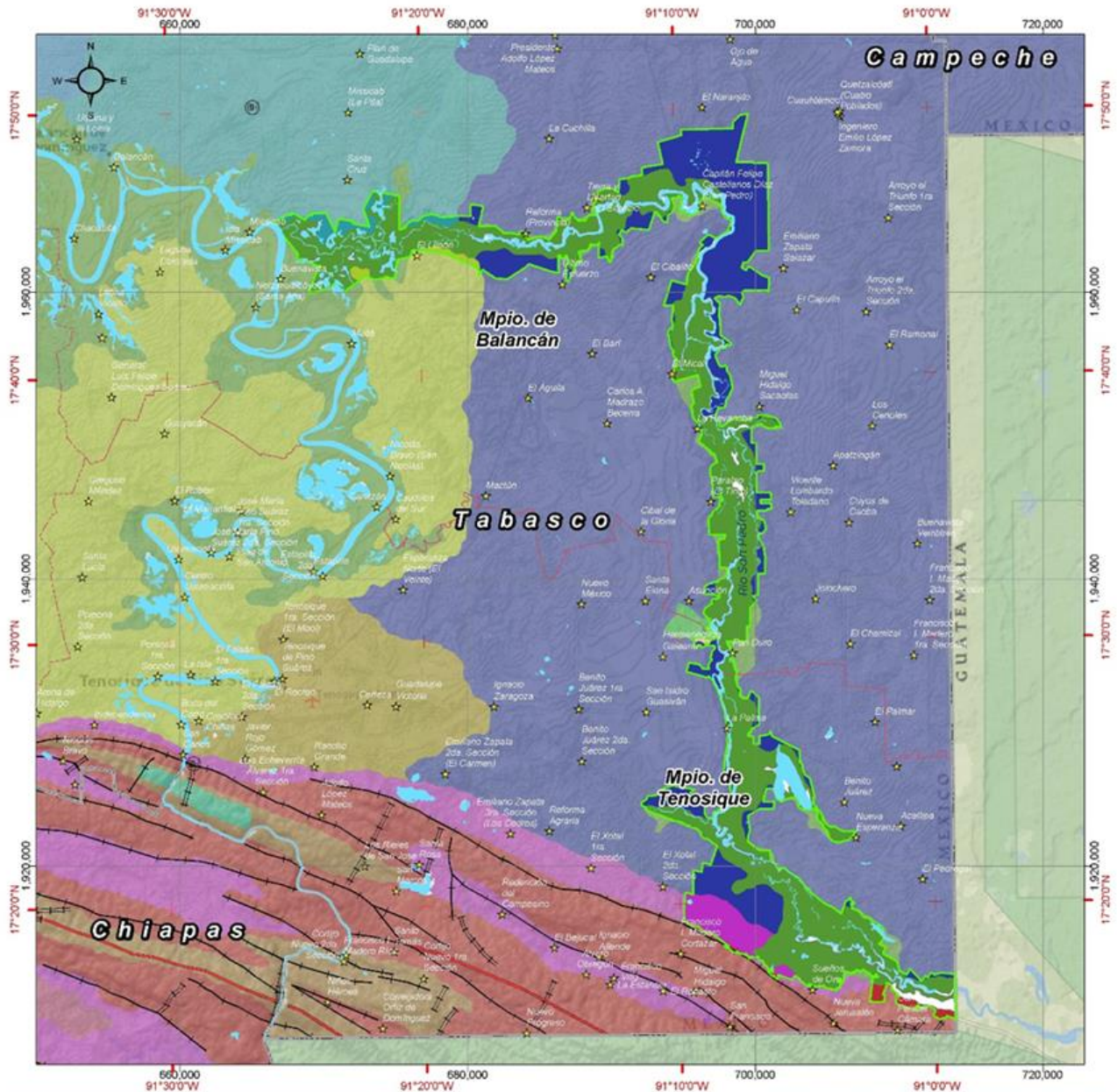


Figura 8. Litología en la propuesta de ANP Wanha'



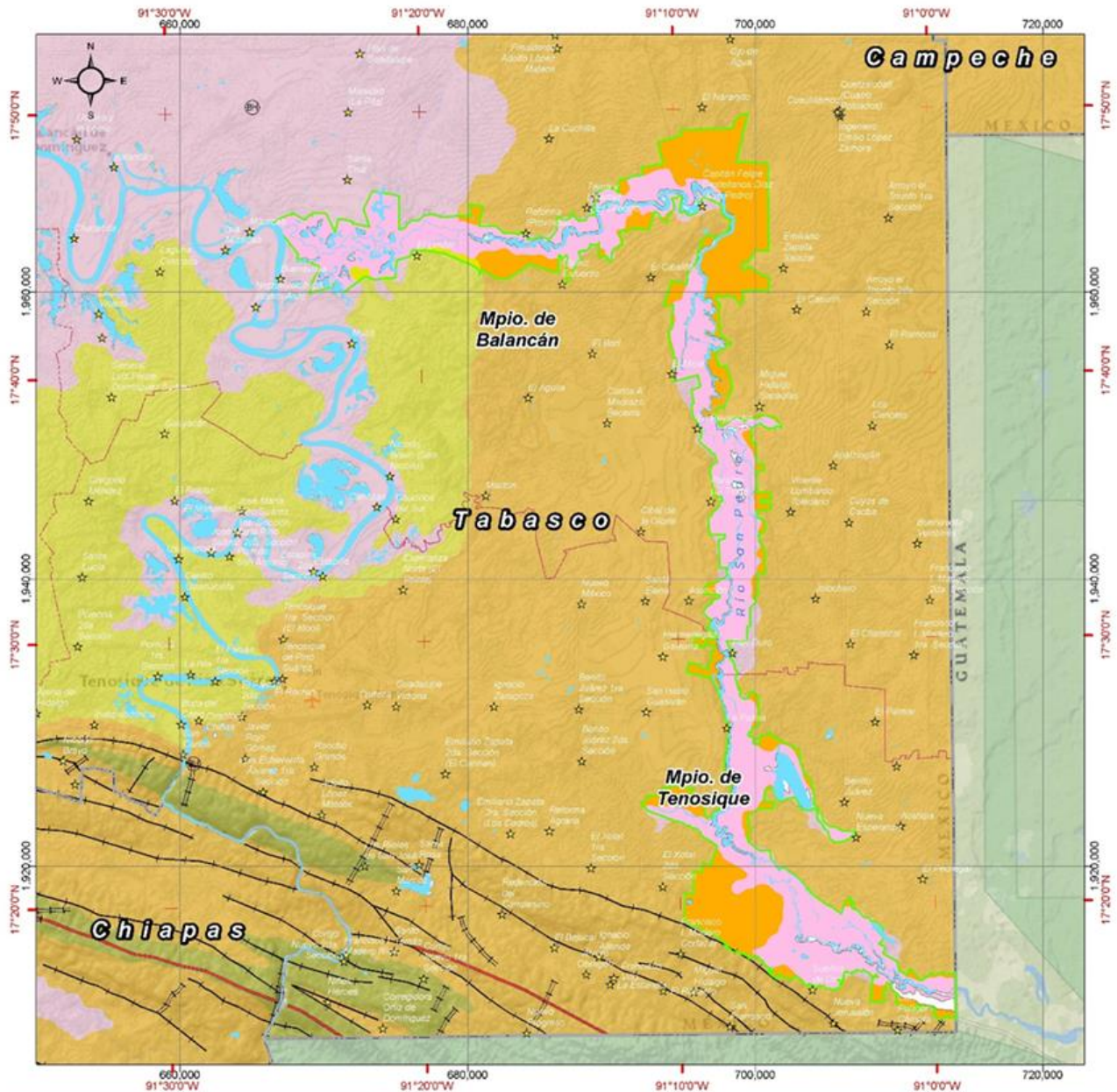


Figura 9. Geología en la propuesta de ANP Wanha'



### 1.3 Tipos de suelo

El desarrollo de este apartado corresponde a observaciones en campo (Anexo 4) y al análisis de la actualización cartográfica de suelos de Tabasco, realizado por Jiménez Ramírez (2013) y Palma-López y colaboradores (2007, 2011, 2017), así como a una inspección detallada entre dicha cartografía e imágenes satelitales disponibles en Google Earth.

El sitio propuesto como ANP Wanha' comprende tres paisajes geomorfológicos de la planicie, la fluvial activa, la peneplanicie de terrazas costeras y la peneplanicie de terrazas cársticas. La planicie fluvial activa se encuentra muy cerca al Río San Pedro, y más extendido aguas debajo de las Cascadas de Reforma y en algunas partes cerca del poblado de Buenos Aires, Balancán. Así también, extendida en la margen derecha del río entre el canal a Cuatro Poblados y La Resaca. La peneplanicie de terrazas costeras se encuentran cerca del espacio ribereño entre las Cascadas de Reforma hasta aproximadamente dos kilómetros aguas arriba del poblado de Reforma, Balancán. El tercer paisaje geomorfológico, la peneplanicie de terrazas cársticas, se encuentran colindando con la planicie fluvial activa desde Reforma, Balancán hasta Gracias de Dios, Tenosique, en las dos márgenes del río, y aguas arriba en la margen derecha hasta frontera con Guatemala en El Ceibo. Cabe mencionar que en la parte sur del polígono, en la margen izquierda del río, aguas arriba de Gracias de Dios, la planicie fluvial activa colinda con otro paisaje geomorfológico no incluido en la propuesta, el de lomerío inclinado en Areniscas-Lutitias-limonitas (Sierra de Tenosique).

En la planicie fluvial activa se encuentran suelos de origen fluvial (sedimentos minerales acareados y redepositados), y palustres (pantanosos). En muchas partes de las áreas ribereñas predominan suelos inundables, típicas de zonas pantanosas, y estos pueden ser de origen mineral o de origen vegetal. Palma-López y colaboradores (2017), identifican únicamente Gleysoles (suelos minerales inundables). Sin embargo, es probable que adjunto o entremezclado con los Gleysoles existan Histosoles ricos en materia orgánica y captadores de carbono, que podrían ser sumideros de carbono.

Se destaca también la relevancia de esta planicie para las culturas precolombinas. Al respecto, Cuevas Reyes (2010) describe para el área aguas debajo de las Cascadas de Reforma (cerca del sitio de Moral-Reforma), grandes extensiones de "popaleras", en donde predominan suelos inundables (Gleysoles). Menciona la importancia que estas tuvieron para los mayas como áreas muy fértiles, ricas en materia orgánica, que muy probablemente aprovecharon durante el periodo de estiaje para sus cultivos. De igual manera, con el avance en la arqueología, se reconoce la importancia de las grandes extensiones de áreas inundables (Gleysoles) justo al oriente del sitio arqueológico Aguada Fénix, sobre todo para cultivos durante el periodo de secas. Es muy probable que esta combinación de áreas extensas inundables (de suelos ricos en materia orgánica, fértiles), adyacentes a lomeríos tuviera gran importancia en el desarrollo agro-social de las primeras comunidades Mayas.

Cabe señalar que específicamente este paisaje de la planicie fluvial activa es donde se encuentran las extensiones de manglares únicas lejanas de la costa, así como los ecosistemas inundables asociados, de mayor diversidad florística y de importancia para la propuesta del área natural protegida Wanha'.

#### **Clasificación de suelos en la zona ribereña**

##### *Gleysoles*

Existen en la zona ribereña aguas debajo de las Cascadas de Reforma, en la Isla el Chipre, entre San Pedro y La Palma, y otra La Palma hasta la frontera internacional con Guatemala (con la excepción de unas pequeñas áreas cerca de Atotonilco y La Piedra).





De acuerdo con la clasificación de la Unión Internacional de Ciencias del Suelo, IUSS por sus siglas en inglés (2007), estos suelos son llamados así por presentar un horizonte mólico, un horizonte hístico, un horizonte cámbico, un horizonte cálcico o un horizonte gýpsico. En estos suelos el nivel freático es elevado, cercano a la superficie, por lo que dentro de los 50 cm superficiales presentan condiciones de reducción y en la mitad o más del volumen de suelo un patrón de color gléyico (colores grisáceos solo o combinado con colores rojizos o amarillentos). Son susceptibles a las inundaciones debido a su textura arcillosa y su mal drenaje por su posición en el paisaje en las partes bajas (Zavala, 1993). Tienen rasgos hidromórficos producto de procesos de oxidación y reducción alternados, los cuales se asocian con contenidos variables de agua en todo el año (Zavala *et al.*, 2009; Gutiérrez y Zavala, 2011). Las características de estos Gleysoles concuerdan con lo establecido por Veneman y colaboradores (1976) ya que cuando un suelo presenta un ambiente de inundación y existe una fuente importante de energía, el hierro y el manganeso son reducidos dentro del perfil. Los resultados encontrados coinciden también con Zavala y colaboradores (1999), quienes consideran a estos suelos, ricos en materia orgánica y con deficiente drenaje superficial para la mayoría de las actividades agropecuarias. Cabe mencionar que en los humedales, es común encontrar estos suelos minerales, pero muchas veces con un horizonte superficial (epipedón) que consiste casi exclusivamente de materia orgánica.

Este grupo de suelo se localiza en las partes bajas de las regiones de los ríos. De acuerdo con lo establecido por Moreno-Casasola y colaboradores (2009) la pérdida de superficie de este tipo de suelo en el estado se debe a que se han usado para la ganadería y la agricultura (mediante drenaje artificial) y más recientemente han sido sustituidos por la urbanización, encontrándose actualmente entre los ecosistemas más amenazados, por lo que paulatinamente algunos Gleysoles pueden haberse transformados en Tecnosoles y Cambisoles.

Entre las localidades de Provincia y San Pedro se notan grandes extensiones que han sufrido incendios. Es posible que los propietarios quemen estas áreas durante secas con el propósito de reducir el crecimiento de vegetación pantanosa e inducir el crecimiento de pasturas tolerantes a la inundación, con el propósito de utilizarlos estacionalmente para la ganadería. En la parte alta de la propuesta de área natural protegida, cerca de la Laguna El Cacahuate, también se observa pero en menor escala.

### *Histosoles*

Palma-López y colaboradores (2017), omiten este tipo de suelo para el área propuesta, sin embargo, es común encontrarlo en pequeños manchones adyacente o entremezclado con los Gleysoles. Son suelos en los que predomina la materia orgánica (turberas), lo que se ha constado por los recorridos recientes en campo. En los Histosoles se puede encontrar horizontes compuestos por diferentes estados de descomposición de la materia orgánica: horizontes fibrícos, principalmente fibra vegetal, hémicos, descompuestos pero en donde todavía se observan fibras, y sápricos, en donde se observa más como un gel y sin fibras presentes.

Son los únicos suelos orgánicos del sistema de clasificación, por lo que son considerados muy especiales, se le conocen localmente como "tembladeras" o "pantanales". De acuerdo con su clasificación, estos suelos tienen materiales orgánicos (horizonte hístico con más de 20 % de materia orgánica) en 40 cm de espesor o más (60 cm o más si tienen una densidad aparente inferior a 0.1 Mg m<sup>-3</sup>), que se extiende de manera continua por debajo de la superficie del suelo o acumulativamente dentro de los primeros 100 cm de profundidad. Estos suelos también son denominados turba y se forman por la continua adición de materia orgánica. Al respecto, Bautista y Palacio (2011) indican que las condiciones reductoras y los aportes de la hojarasca propician la acumulación de la materia orgánica debido a la disminución de la descomposición por la falta de oxígeno disponible, en el caso de los climas tropicales húmedos, por la acumulación de los residuos de la abundante vegetación (en manglares, selvas o vegetación hidrófila), en áreas con pendientes cóncavas que acumulan agua



y que presentan un exceso de humedad casi permanente durante el año (pantanos y bajiales).

Cabe destacar que estos suelos son muy conocidos por ser fértiles, con anegamiento casi permanente, con muy baja densidad aparente, escasa potencialidad agropecuaria y ocupados principalmente con vegetación hidrófila, acahuales, selvas o manglares, tal y como lo mencionan Zavala y colaboradores (1999), poseen nutrimentos en cantidades elevadas, sin embargo, Bautista y Palacio (2011), señalan que son altamente sensibles a los procesos degradativos como descomposición de la materia orgánica cuando son sometidos a drenaje artificial (Palma-López et al., 2007), por lo que su uso agropecuario se ve restringido por los problemas de inundación y anegamiento. Palma-López y colaboradores (2007) coinciden con lo anterior e indican que estos suelos no son aptos para la producción agropecuaria y deben dedicarse a la salvaguarda de la vida silvestre, ecoturismo y servicios ambientales (Palma-López et al., 2011).

### **Clasificación de suelos en la zona aledaña a la ribera**

Adjunto a la zona ribereña hay varios tipos de suelo, en su mayoría Leptisoles y Vertisoles y con algunas áreas más pequeñas de Luvisoles, Arenosoles y Cambisoles con propiedades lúvicas o flúvicas.

#### *Leptosoles*

Áreas extensas en la margen derecha del río, desde la Isla el Chipre hasta Aguada Fénix y continuando alrededor de una zona baja amplia donde el sentido principal del río cambia de sur a norte a oriente-occidente, y por aproximadamente siete kilómetros entre el Santuario de las Garzas y el Poblado de Miguel Hidalgo Sacaolas. Finalmente, se encuentra en las dos márgenes del río por un poco menos de dos kilómetros en la región fronteriza con Guatemala.

En el área de estudio son suelos someros que descansan sobre roca continua o suelos extremadamente gravillosos, gravosos o pedregosos (Bautista y Palacio, 2011). Tienen una roca continua dentro de los 25 cm de la superficie del suelo o poseen menos de 20 % de tierra fina en promedio (cuando se trata de suelos gravillosos o pedregosos), hasta una profundidad de 75 cm de la superficie del suelo (IUSS, 2007).

Dominan con mayor superficie los Leptosoles Réndzicos, suelos que la clasificación FAO (1970) se denominan Rendzinas, por ser suelos delgados que descansan sobre roca caliza pulverulenta. A pesar de que los Leptosoles tienen una profundidad menor a 30 cm, según Palma-López y colaboradores (2007), si se asocian al calificador Réndzico, normalmente presentan un mayor potencial agropecuario, ya que la profundidad de enraizamiento del suelo no se ve impedida por el material parental por ser este muy suave. Por lo anterior, en estos suelos se pueden establecer algunos cultivos como pastos, así como azúcar y maíz. Muchos de los Leptosoles de Tabasco son suelos que tienen problemas por la poca cantidad de tierra explorable por las raíces, por lo que la mayor parte de estos suelos deben de ser utilizados para la conservación de selvas y de la vida silvestre, tal y como lo señala Palma-López et al. (2007). El uso actual que predomina en este grupo de suelos es la selva alta perennifolia, acahuales, pastizales y cultivos perennes. También se han usado ampliamente para cultivos anuales, aunque esta es una práctica que propicia la pérdida del suelo.

#### *Vertisoles*

Extensión pequeña (<1 Km) en la margen derecha del río, cerca de la desembocadura del Arroyo Sayá y siguiendo aguas arriba en la altura de la Isla el Chipre. En áreas extensas en la margen izquierda, desde Provincia hasta La Resaca. Igualmente, en la margen derecha del río desde el poblado de Miguel Hidalgo Sacaolas hasta La Palma. A esta altura, esta extensión es interrumpida por un área



amplia de Gleysoles que se extiende desde el río hasta un área amplia pantanosa hacia el oriente, para continuar adjunto a la zona ribereña en las aproximaciones del Ejido N. C. P. Benito Juárez, al otro lado del río de Gracias de Dios, hasta aproximadamente cuatro kilómetros aguas debajo de la frontera internacional.

Tienen 30 % o más de arcilla, hasta una profundidad menor de 50 cm; presenta un horizonte vértico, horizonte subsuperficial arcilloso, resultado de la expansión y contracción, lo cual provoca que se presenten superficies pulidas en las caras de los agregados y estos tienen forma de cuña, que comienza dentro de los 100 cm de la superficie del suelo (IUSS, 2007). Estos suelos poseen grietas que se forman durante la época de secas, tienen por lo menos 1 cm de ancho a una profundidad de 50 cm, con o sin gilgai (microrrelieve superficial en forma de pequeños promontorios). Salgado y colaboradores (2009) y Bautista y Palacio (2011) mencionan que la arcilla expandible que contienen esos suelos ocasiona que en temporadas de lluvia se aneguen fácilmente, volviéndolos resbalosos e impermeables. Porta y López-Acevedo (2005) mencionan que en épocas de seca son duros y con grietas muy profundas que se abren y cierran periódicamente. A este conjunto de propiedades se les denomina vérticas debido a que provocan que el suelo sufra un proceso de mezclado en toda la profundidad, por lo que presentan una especie de auto-arado (Buol *et al.*, 1997).

En la propuesta de ANP se presentan entre los aluviones aguas abajo de las Cascadas de Reforma y principalmente en los lomeríos derivados de rocas de lutitas y sobre todo en lomas muy suaves con rocas de caliza. A pesar de que estos suelos son ricos nutrimentalmente, presentan restricciones para el uso agrícola debido a que son suelos pesados que se encharcan fácilmente y en la época de secas se vuelven duros (Palma- López *et al.* 2007), sin embargo, sobre estos suelos se observan cultivos de pastizales y caña de azúcar entre otros.

#### *Luvisoles*

Área pequeña (<1 Km) en la margen derecha en las aproximaciones de la desembocadura del Arroyo Sayá, y en un área más amplia adjunta a la zona ribereña en la margen izquierda entre localidades El Limón y Provincia.

Cabe mencionar que es debajo de este tipo de suelo en que Arburto-Oropeza y colaboradores (2021) reportan fósiles marinos de hace 125,000 millones de años, por lo que se considera que fueron originalmente sedimentos marinos.

De acuerdo con la Base Referencial Mundial Recurso Suelos (IUSS., 2007), los Luvisoles son suelos que tienen mayor contenido de arcilla en el subsuelo como resultado de procesos edafogénicos (especialmente migración de arcilla), que lleva a la formación de un horizonte subsuperficial árgico. Tienen arcillas de alta actividad en todo el horizonte árgico y alta saturación de bases en la mayor parte del mismo. Estos suelos en Tabasco tienen una capacidad de intercambio catiónico (CIC) mayor o igual a 24 cmol (+) kg<sup>-1</sup> de arcilla y una saturación de bases del 50 % o más a través del horizonte B; carecen de un horizonte mólico; no tienen un horizonte álbico inmediatamente encima de un horizonte poco permeable y en algunos casos presentan propiedades gléyicas dentro de los 100 cm. Son suelos de moderada a alta fertilidad, de labranza fácil, son friables, profundos, con ciertos problemas de fijación de fósforo, moderadamente ácidos, de colores amarillentos a rojizos y de moderada a alta productividad agropecuaria. Es común verlos ocupados con cultivos de cítricos, mango, papaya, chile, praderas introducidas y sabana. En la propuesta de ANP son utilizados principalmente para potreros.

#### *Arenosoles*

Extensión pequeña (<1 Km) en la ribera derecha justo entre los Luvisoles ubicados cerca a la Isla el Chipre y los aluviones aguas debajo de las Cascadas de Reforma. Por otra parte, en la sección alta del





río, en la ribera izquierda, por una extensión de aproximadamente 3 Km, entre Atotonilco y el arroyo que conecta la Laguna La Aurora al Río San Pedro.

Son suelos que tienen materiales no consolidados, de textura gruesa (arenosa). En el área de estudio son suelos desarrollados en arenas residuales (areniscas) después de su meteorización *in situ*, de sedimentos o rocas ricas en cuarzo (IUSS et al., 2007).

En Tabasco este grupo de suelos se caracteriza por presentar texturas arenosas, alta infiltración, muy baja fertilidad debido a la baja CIC y la poca retención de nutrimentos, son ligera a moderadamente ácidos, propensos a la erosión hídrica y eólica. También se le encuentra en pequeños manchones en los municipios de Balancán y Tenosique, tal y como lo señalan Ortiz y colaboradores (2005). En la propuesta de ANP son ocupados principalmente para pastizales.

### *Cambisoles*

Los Cambisoles son suelos que están iniciando el proceso de desarrollo de horizontes diagnósticos, pero que todavía no se puede clasificar plenamente como un suelo de características definidas. En la propuesta de ANP se presentan en dos áreas adyacentes a la zona ribereña. En la margen izquierda, cerca de las Cascadas de Reforma, se encuentran en la peneplanicie de terrazas costeras, cerca de El Limón por una extensión de aproximadamente 1 Km. Aquí están entre los Luvisoles antes descritos y los Gleysoles, aguas abajo de las cascadas. Estos suelos son de lomerío con características similares a los Luvisoles adyacentes, pero sin suficiente desarrollo de un horizonte árgico (lixiviación y redeposición de arcillas) para clasificarse como Luvisoles.

La segunda zona en donde se encuentran es adyacente a la zona ribereña en la margen izquierda del río, aguas arriba de Gracias de Dios, en una extensión de aproximadamente 1 Km. Están en un bajo entre la peneplanicie de terrazas cársticas y el lomerío inclinado en Areniscas-Lutitias-Limonitas (Sierra de Tenosique). Jiménez Ramírez (2013) los clasificó como Fluvisoles, pero en las correcciones de 2017 se presentan como Cambisoles. Son suelos aluviales, muy fértiles, pero sin suficiente desarrollo de un horizonte A (úmbrico o mólico) para ser clasificados como Fluvisoles que son de los suelos más fértiles del estado.

Estos suelos tienen un horizonte cámbico y no tienen otro horizonte de diagnóstico más que un órico, un úmbrico o un mólico encima del cámbico, con un grado de formación incipiente, que combina horizontes superficiales jóvenes, con una ligera transformación del material parental que forma horizontes cámbicos diferenciados ya sea por el desarrollo de estructura y decoloración (principalmente a colores parduzcos), por ligero incremento en el porcentaje de arcilla, por remoción de carbonatos o por la presencia de propiedades gléyicas dentro de los 100 cm de profundidad (IUSS et al., 2007). Fitzpatrick (1984) señala que estos suelos se desarrollan en sitios con topografía plana a fuertemente inclinada, alcanzando su mayor desarrollo en sitios planos en donde el cambio en el color, estructura y consistencia es resultado de la intemperización. Van Wambeké (1992) y Palma-López y colaboradores (2007), por su parte mencionan que por su ligero desarrollo en los horizontes subperfiles se caracterizan por ser suelos con un grado de desarrollo mínimo. En algunos casos su profundidad está limitada (calificador Léptico y Esquelético); sin embargo, en la mayor parte de las unidades el suelo presenta alta saturación de bases, el cual indica según Bautista et al. (2005), que son suelos muy fértiles de buena calidad agrícola.

### *Otros*

Cabe mencionar que es posible que se encuentren áreas de suelos diferentes (tipo Solonchak- suelos minerales ricos en iones solubles). Hay superficies en el extremo sur de la propuesta de ANP, con una vegetación pantanosa pero que parece estar limitada en su desarrollo, posiblemente por exceso de sales u otros minerales. En las imágenes satelitales se observa un mosaico de pequeños manchones



de vegetación pantanosa entre espacios blancuzcos, casi sin vegetación. En la actualidad, estos espacios han sido clasificados como Gleysoles (Palma-López et al. 2017). Es posible que estos espacios representan ambientes extremos, que podrían albergar organismos especializados con metabolismo y genética muy poco comunes.

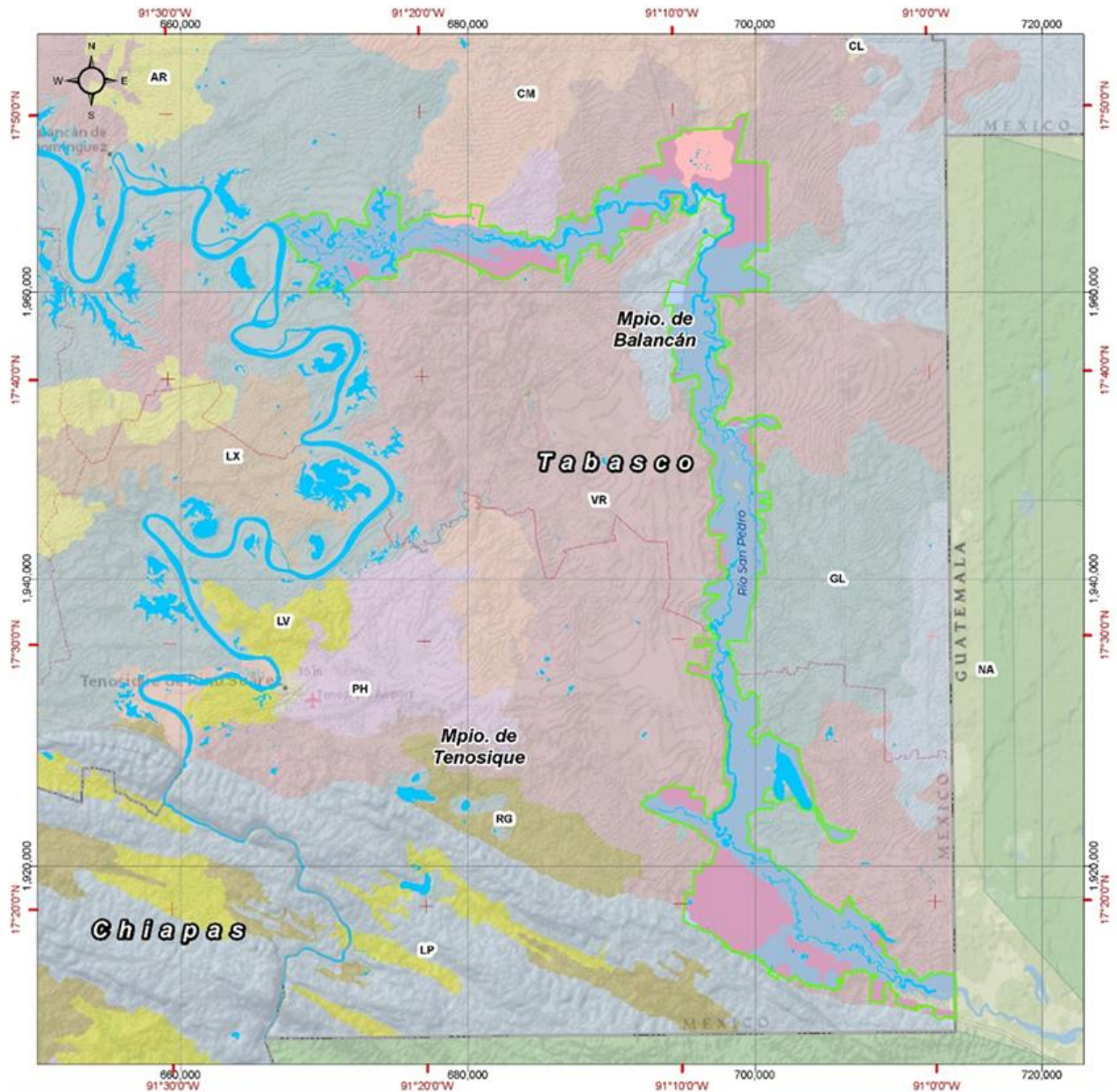
La descripción previa corresponde al análisis local del sitio. Asimismo, a continuación, se presenta la cartografía y tipo de suelos conforme a lo reportado por el INEGI (2007) con la base referencial mundial del recurso suelo de la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO por sus siglas en inglés; Tabla 6, Figura 10).

Tabla 6. Superficie por tipos de suelo en la propuesta de ANP Wanha'.

No	Clasificación FAO		Superficie (ha)	%
1	GL	Gleysol	23,347.87	61.03
2	VR	Vertisol	9,639.27	25.20
3	NA	Cuerpo de agua (río)	3,325.42	8.69
4	CM	Cambisol	1,501.15	3.92
5	LP	Leptosol	427.81	1.12
6	PH	Phaeozem	14.13	0.04
<b>Total</b>			<b>38,255.64</b>	<b>100</b>

Fuente: INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafología. Serie III. Tenosique escala 1:250,00





**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Ríos
- Límite municipal
- Límite estatal

**Edafología**

- Arenosol (AR)
- Calcisol (CL)
- Cambisol (CM)
- Gleysol (GL)
- Leptosol (LP)
- Luvisol (LV)
- Lixisol (LX)
- Nitisol (NT)
- Phaeozem (PH)
- Regosol (RG)
- Vertisol (VR)

**Fuentes de Información Cartográfica**

- INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.
- INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.
- SGM, 2013. Carta Edafológica. Serie II. Tenosique E15-9, escala 1:250,000.
- INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafológico Serie II. Tenosique. Escala 1:250,000.

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

Edafología

Figura 10. Edafología en la propuesta de ANP Wanha'



## 1.4 Hidrología

El estado de Tabasco es la zona del país donde se localiza la red hidrográfica más compleja y en la que se registran las mayores precipitaciones pluviales; aquí, a diferencia de otras entidades, es el excedente y no la falta de agua lo que ocasiona problemas, pues en algunas áreas se carece de la infraestructura adecuada para drenarla. La abundancia de escurrimientos superficiales, así como el escaso relieve de la llanura costera, da lugar a la formación de drenaje: anastomosado, dendrítico y lagunar, por tal motivo se ha desarrollado un gran número de cuerpos de agua de variadas dimensiones, al igual que pantanos y llanuras de inundación (INIFAP *et al.*, 2006).

De acuerdo con el INEGI (2001), la propuesta de ANP Wanha' se ubica en la Región Hidrológica RH30, Grijalva-Usumacinta Cuenca RH30A Río Usumacinta, subcuenca RH30Ab, Río San Pedro, que ocupa una extensión de 211,950 ha aproximadamente. Presenta patrón de drenaje anastomosado irregular, con meandros, pequeños lagos y canales (Figura 11).

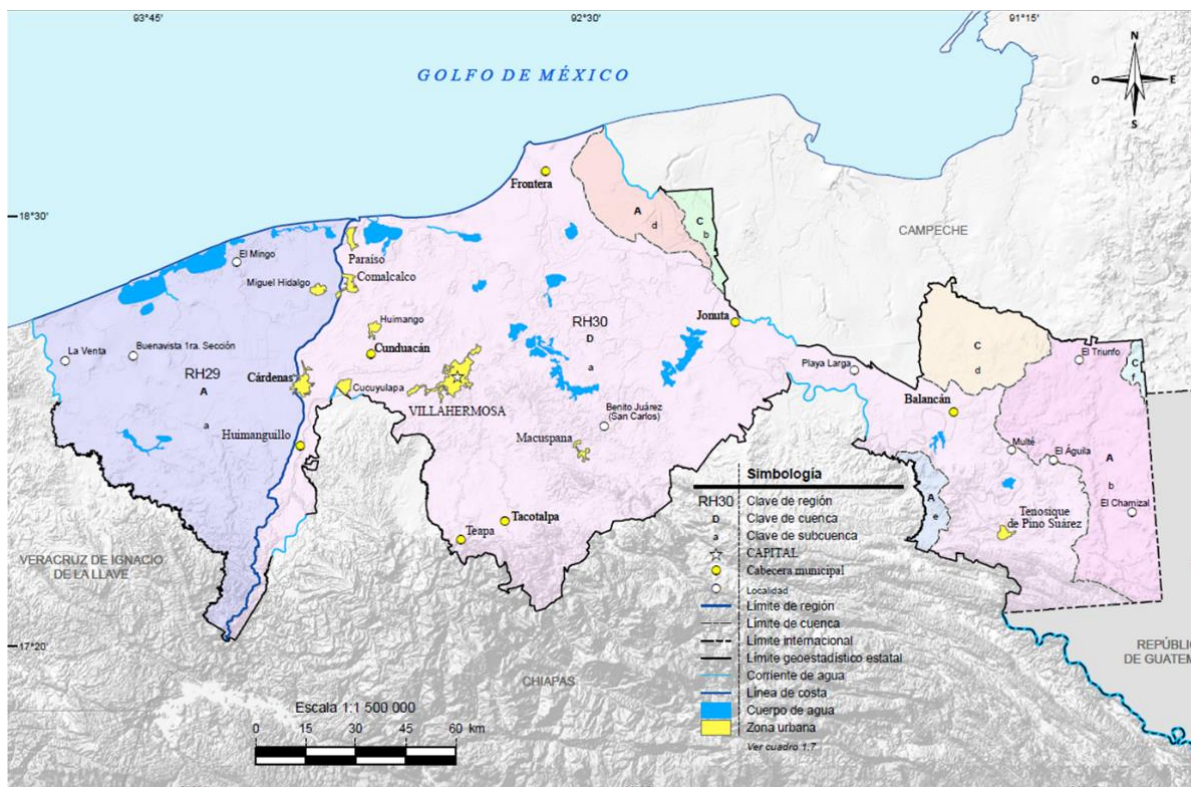


Figura 11. Ubicación de la Región Hidrológica RH30, Cuenca RH30A Río Usumacinta, subcuenca RH30Ab, Río San Pedro. Fuente: INEGI. Continuo Nacional del Conjunto de Datos Geográficos de la Carta Hidrológica de Aguas Superficiales Escala 1:250 000, serie I

Estrada Loreto (2011) señala que la subcuenca RH30Ab Río San Pedro se caracteriza por presentar rocas calcáreas del Cretácico y del Terciario que dan una coloración verde claro del agua y una débil carga de materia en suspensión. El clima es cálido húmedo con abundantes lluvias en verano. La precipitación total anual es de 1,500-2,500 mm. La temporada de mínima inundación comprende a los meses de febrero-abril (45.8 mm de promedio) y máxima inundación julio-septiembre (228.5 mm de promedio), con una temperatura promedio de 26.7 °C, siendo los meses más calurosos abril y mayo (30 °C) con una disminución de diciembre a enero (23 °C). Los poblados principales son Sueños de Oro, Pan Duro, San Miguel Sacaolas, Reforma, El Limón, San Pedro, Bella Vista, El Martillo, Tiradero, Estación Bari, la Cuchilla, Nueva Esperanza, La Palma, en los cuales destacan las actividades de pesca, ganadería y agricultura.

El Río San Pedro nace en las montañas del Petén de Guatemala y entra a México por la parte sur del estado de Tabasco en los municipios de Tenosique y Balancán y desemboca en el río Usumacinta (Figura 12). Se localiza entre los paralelos 18°10' 17°15' de latitud norte y 91°42' 91°00' de longitud oeste. Limita al norte con el estado de Campeche, al sur y este con la República de Guatemala y al este con el municipio de Emiliano Zapata y el estado de Chiapas (INEGI 2001). El volumen promedio anual de escurrimiento natural de la subcuenca del Río San Pedro está calculado en 1,724.44 m<sup>3</sup>, los cuales son descargados directamente a la corriente del río Usumacinta (Galindo et al. 2009; Figura 13).



Figura 12. Ubicación del Río San Pedro en México y Guatemala (Cubas, 2021)

Asimismo, se ubica en los acuíferos Los Ríos y Boca del Cerro (CONAGUA, 2022). El acuífero Los Ríos es de tipo libre, e hidrológicamente se encuentra subexplotado. Considerando que el acuífero Los Ríos es alimentado tanto por infiltración vertical como por flujo subterráneo, se ha estimado la recarga total media anual que recibe es de 1895.0 Mm<sup>3</sup>/año (CONAGUA, 2020a).

La recarga del acuífero Boca del Cerro se debe a la infiltración del agua de lluvia en donde afloran las formaciones arenosas. Otra parte de la recarga proviene de la infiltración a lo largo de los cauces del Río Usumacinta y numerosos ríos y arroyos. Por su parte, la descarga tiene una amplia distribución espacial, una parte importante debe ocurrir por descarga a los ríos en la época de estiaje, otra parte se debe a las extracciones. Una parte muy importante ocurre debido a la evapotranspiración, otra parte sigue aguas abajo hasta descargar al Golfo de México. El comportamiento de este acuífero es de un acuífero libre. La recarga total media anual que recibe es de 785.0 hm<sup>3</sup>/año, todos ellos son de recarga natural (CONAGUA, 2020b).

Respecto a la calidad del agua en el Río San Pedro, la Comisión Nacional del Agua a través de la Red Nacional de Medición de Calidad del Agua, informa que, en un periodo de 10 años, se reporta una buena calidad de agua superficial (Figura 13) y subterránea (Figura 14) para tres sitios de muestreo (Tabla 7). Sin embargo, también se identifican sitios de descargas de aguas residuales en tres sitios cercanos, uno en la propuesta de ANP en la localidad de Reforma (Provincia), los cuales deben ser



monitoreados y tratados para evitar el impacto en la integridad del ecosistema, así como los 20 aprovechamientos de agua superficial y cuatro subterráneos. (CONAGUA, 2022; Figura 13).

Tabla 7. Calidad del agua del Río San Pedro

SITIO	LONGITUD	LATITUD	CALIDAD SST	CALIDAD COLI_FEC	CALIDAD E_COLI	CALIDAD OD_PORC	CALIDAD TOX_V_15	SEMÁFORO
RIO SAN PEDRO 7	-91.13356	17.44260	Excelente	Buena calidad	Excelente	Excelente	No Toxico	Verde
RIO SAN PEDRO 8	-91.26424	17.74818	Excelente	Aceptable	Excelente	Excelente	No Toxico	Verde
RIO SAN PEDRO 9	-91.15153	17.77366	Excelente	Aceptable	Excelente	Excelente	No Toxico	Verde

SST= Sólidos suspendidos totales; OD\_PORC= Porcentaje de oxígeno disuelto  
 Fuente: CONAGUA, 2022

En cuanto a la identificación de humedales en la propuesta de ANP Wanha', la CONAGUA (2022) reporta la presencia de ocho fluviales (ríos) y siete palustres (lagunas o pantanos) (Tabla 8; Figura 15), conforme al Inventario Nacional de Humedales, escala 1:250 000 (2012), que cuenta con información sistematizada que permite ubicar, identificar y tipificar los objetos que lo conforman, así como la superficie cubierta por cada tipo de humedal.

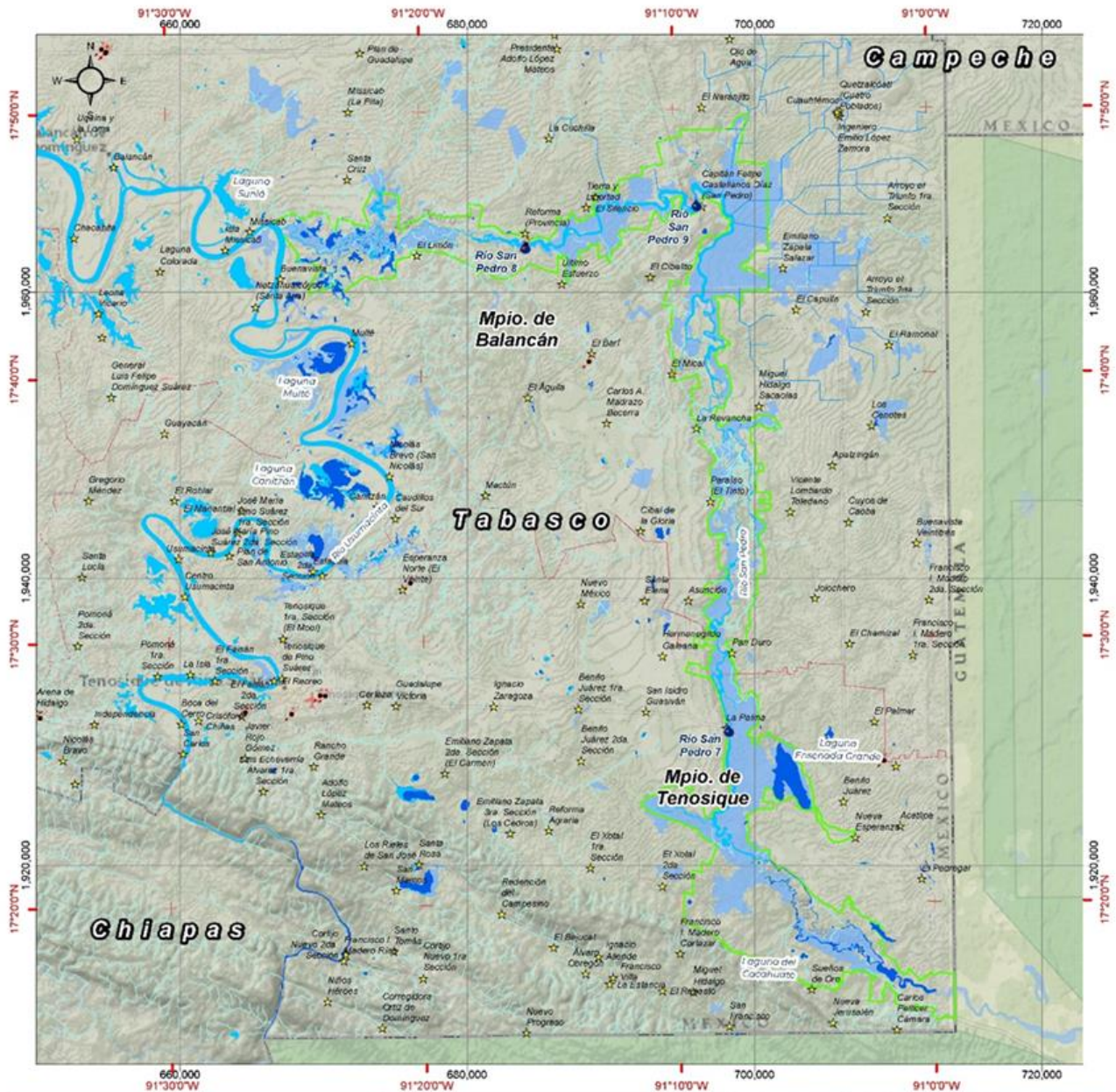
Tabla 8. Humedales reportados por la CONAGUA para la propuesta de ANP.

No.	Nombre	Clase	Elementos
1	RH30Aa_HUM_F_5291	Fluvial	Suelo
2	RH30Aa_HUM_F_5292	Fluvial	Suelo-Agua
3	RH30Aa_HUM_P_5304	Palustre	Suelo
4	RH30Ab_HUM_F_5309	Fluvial	Agua
5	RH30Ab_HUM_F_5310	Fluvial	Suelo
6	RH30Ab_HUM_F_5311	Fluvial	Suelo-Agua
7	RH30Ab_HUM_F_5312	Fluvial	Suelo-Agua-Vegetación
8	RH30Ab_HUM_F_5313	Fluvial	Suelo-Vegetación
9	RH30Ab_HUM_F_5314	Fluvial	Vegetación
10	RH30Ab_HUM_P_5315	Palustre	Agua
11	RH30Ab_HUM_P_5316	Palustre	Suelo
12	RH30Ab_HUM_P_5317	Palustre	Suelo-Agua
13	RH30Ab_HUM_P_5318	Palustre	Suelo-Agua-Vegetación
14	RH30Ab_HUM_P_5319	Palustre	Suelo-Vegetación
15	RH30Ab_HUM_P_5320	Palustre	Vegetación

Nota: El nombre de humedal corresponde a la clasificación de cuencas de la CONAGUA y un número identificador. RH30= Región Grijalva-Usumacinta; A=Río Usumacinta; a=Cuenca Hidrológica Usumacinta; b= Cuenca Hidrológica San Pedro







**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales  
Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Ríos
- Pozas, lagunas y jagüeyes
- Áreas sujetas a inundación
- Limite municipal
- Limite estatal
- Afluentes y subafluentes
- Canales
- Descargas de aguas residuales
- Indicadores de agua superficial
- Localidades

**Fuentes de Información Cartográfica**

- INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020
- INEGI, 2022. Marco Geostatístico, diciembre.
- INEGI, 2015. Cartas topográficas, escala 1:50,000.
- E15D15 Balancán serie III, E15D16 El Trunfo serie III, E15D25 Uzumacinta serie III, E15D26 Maculn serie III, E15D36 Redención del Campesino serie III.
- CONAGUA, 2022. Oficio No. 800 7-0152.

**Especificaciones Cartográficas**

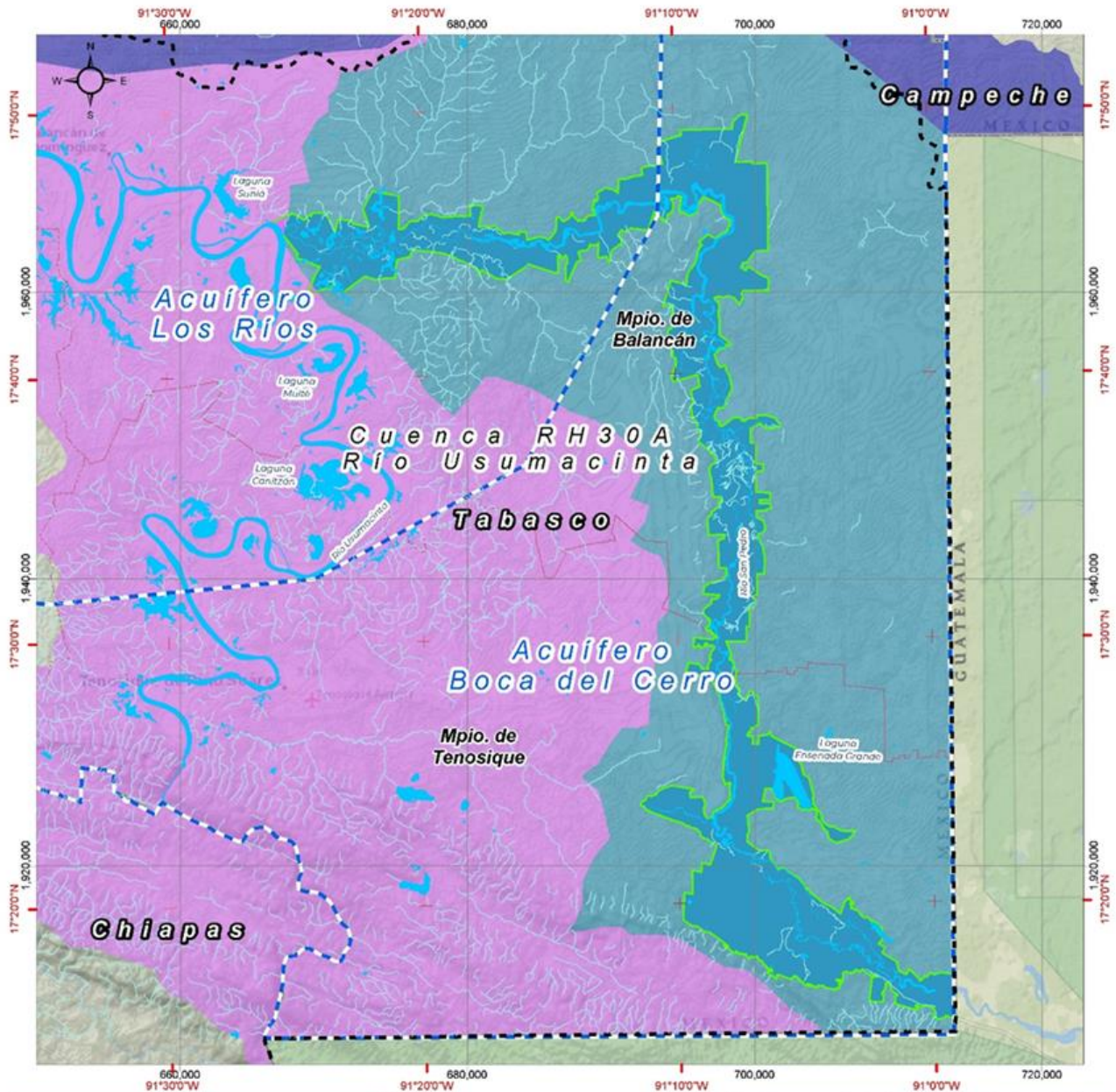
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**MEDIO AMBIENTE**  
**CONANP**  
**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"SERVICIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**Hidrología Superficial**

Figura 13. Hidrología superficial en la propuesta de ANP Wanha'.





**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

México

Tabasco  
Tuxtla Gutiérrez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono Propuesto
- Acuíferos
- Ríos
- Limite municipal
- Limite estatal
- Cuenca RH30A Río Usumacinta
- Corrientes

**Subcuencas hidrológicas**

- RH30Cd Cumpán
- RH30Ab San Pedro
- RH30Aa Usumacinta

**Fuentes de Información Cartográfica**

- INEGI, 2021, Censo de Población y Vivienda 2020
- INEGI, 2022, Marco Geoestadístico, diciembre
- INEGI, 2015, Cartas topográficas, escala 1:50,000, E15D15 Balancán serie III, E15D16 El Triunfo serie III, E15D25 Usumacinta serie III, E15D26 Maculán serie III, E15D36 Redención del Campesino serie III
- CONAGUA, 2022, Oficio No. 1500 7-0152

**Especificaciones Cartográficas**

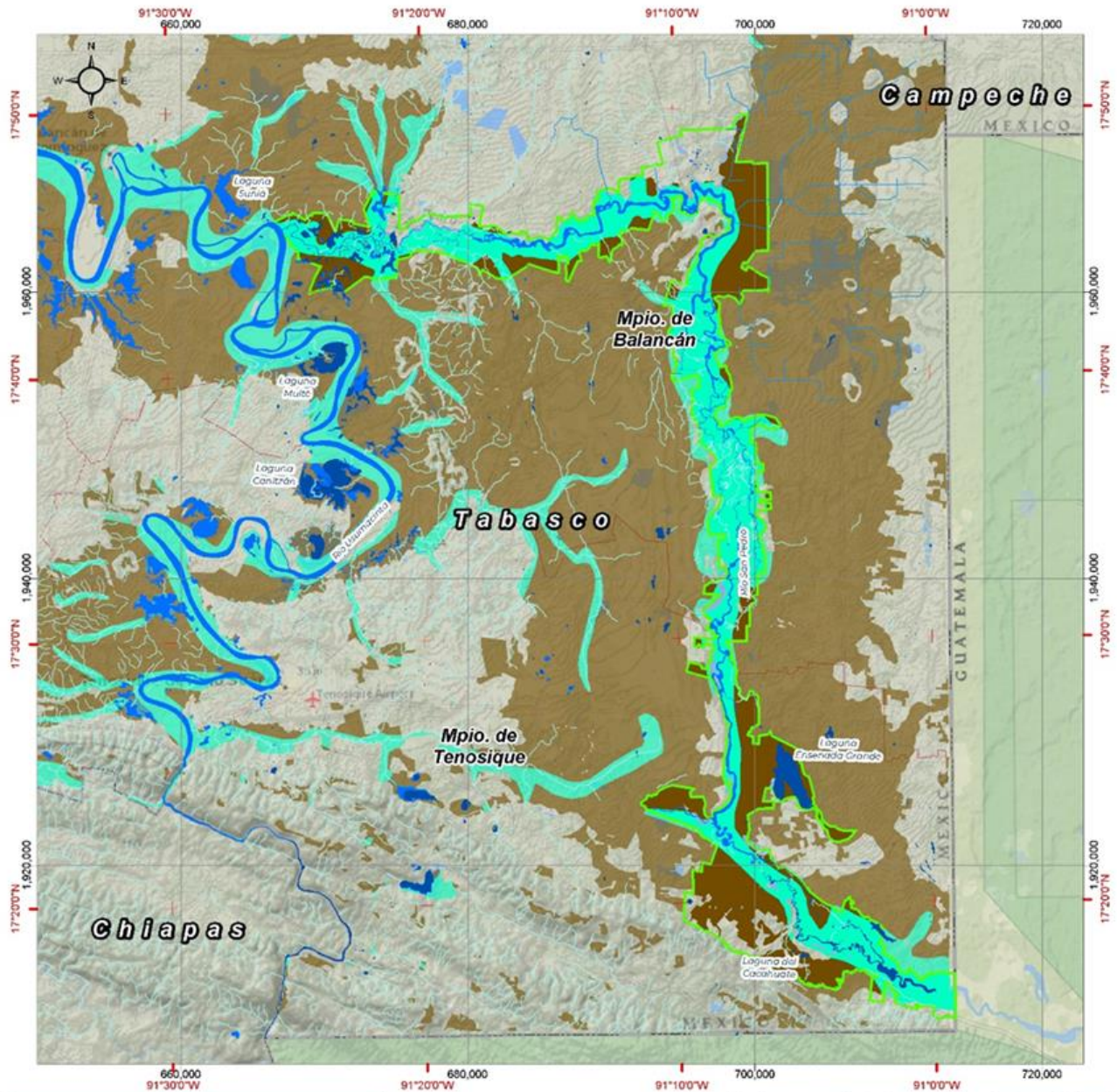
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**Hidrología Subterránea**

Figura 14. Hidrología subterránea en la propuesta de ANP Wanha'





**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

México  
Tabasco  
Tuxtla Gutiérrez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Canales
- Afluentes y subafluentes
- Pozas, lagunas y jagüeyes
- Ríos
- Límite municipal
- Límite estatal

**Tipo de humedal**

- Fluvial
- Lacustre
- Palustre

**Fuentes de Información Cartográfica**

-INEGI, 2011. Censo de Población y Vivienda 2010  
-INEGI, 2022. Mapeo Geoespacial, diciembre  
-INEGI, 2015. Cartas topográficas, escala 1:50,000  
E15015 Balancán serie III, E15016 El Triunfo serie III, E15025 Uzumaceta serie III, E15026 Mactun serie III, E15036 Redención del Campesino serie III  
-CONAGUA, 2022. Oficio No. 800.7-0152

**Especificaciones Cartográficas**  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**Humedales**

Figura 15. Humedales en la propuesta de ANP Wanha' conforme al Inventario Nacional de Humedales





## 1.5 Factores climáticos

En la propuesta de ANP Wanha' se presentan los tres tipos de climas reportados para el estado de Tabasco conforme a la clasificación de Enriqueta García (2004; Figura 16).

El clima predominante es el Am(f) cálido húmedo y se localiza al oeste en el límite de Tenosique (Gregorio Méndez, Arena de Hidalgo y Reforma). Para este tipo de clima se reporta temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.

En la zona noreste al límite con Campeche, abarcando el Triunfo y desde Pejelagarto Segunda Sección hasta el Ramonal, se presenta el clima Aw2(x'), cálido subhúmedo con temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco entre 0 y 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de lluvia invernal mayor al 10.2 % del total anual.

Finalmente, al sur en la colindancia con el área de protección de flora y fauna Cañón del Usumacinta se presenta el clima Am cálido húmedo, temperatura media anual mayor de 22 °C y temperatura del mes más frío mayor de 18 °C. Precipitación del mes más seco menor de 60 mm; lluvias de verano y porcentaje de precipitación invernal del 5 % al 10.2 % del total anual.





Figura 16. Climas en la propuesta de ANP Wanha'

## 2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

Si bien la propuesta de área natural protegida Wanha' corresponde apenas al 1.5 % de la superficie estatal, alberga 892 taxones nativos, que representan el 17 % de las especies de flora y fauna registrados en el estado de Tabasco. Del total de especies nativas que se distribuyen en el área de interés, 14 plantas vasculares y 6 animales son endémicos, 16 plantas y 86 animales se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Tabla 9) y 3 plantas y 29 animales son especies prioritarias para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de marzo de 2014. Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a 15 especies exóticas e invasoras registradas hasta el momento en la propuesta de área natural protegida.

Tabla 9. Número de especies registradas en la propuesta de Área Natural Protegida Wanha'.

Grupo taxonómico	Tabasco	Propuesta de ANP Wanha'			
		Número	Porcentaje <sup>1</sup>	Endémicas	En categoría de riesgo <sup>2</sup>
Hongos	464	<b>48</b>	10 %	0	0
Hepáticas	-	<b>1</b>	-	0	0
Briofitas	-	<b>7</b>	-	0	0
Plantas vasculares	3,142	<b>445</b>	14 %	14	16
Helmintos	75	<b>12</b>	16 %	0	0
Acantocéfalos	4	<b>1</b>	25 %	0	0
Moluscos (gasterópodos y bivalvos)	263	<b>16</b>	6 %	0	0
Crustáceos	21	<b>1</b>	5 %	0	0
Insectos	344	<b>29</b>	8 %	0	1
Peces	208	<b>49</b>	24 %	4	2
Anfibios	31	<b>12</b>	39 %	0	2
Reptiles	106	<b>26</b>	25 %	0	13
Aves	495	<b>203</b>	41 %	0	50
Mamíferos	149	<b>42</b>	28 %	2	18
<b>Total</b>	<b>5,302</b>	<b>892</b>	<b>17%</b>	<b>20</b>	<b>102</b>

<sup>1</sup>Representatividad del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies expresada en porcentaje. El porcentaje total no incluye a las hepáticas ni briofitas debido a que el Estudio de Estado de Tabasco (CONABIO, 2019) no reporta cifras para dichos grupos.

<sup>2</sup>Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La integración de la lista de especies, así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de información científica obtenida en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos como el Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) de la CONABIO y del Global Biodiversity Information Facility (GBIF) así como parte del proyecto "Biodiversidad y conservación de los manglares interiores del río San Pedro Mártir como elementos para Desarrollo Sostenible en Balancán y Tenosique Tabasco, México", desarrollado por la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (registro 20220327). Para asegurar la calidad de la información se ejecutó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada.

En el Anexo 2 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 taxonómico. En el Anexo 3 se enlistan los taxones con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la propuesta de Área Natural Protegida Wanha'





## 2.1 Tipos de vegetación

Tabasco sobresale por su posición como enlace entre el centro de México, la península de Yucatán y Centroamérica. Su posición geográfica y la interrelación de los factores clima, agua, relieve, geología, suelo, vegetación y uso del suelo le confieren características particulares. La mayor parte del estado se ubica en la provincia fisiográfica Llanura Costera del Golfo Sur y, en menor extensión, al sur y este, en la provincia Sierras de Chiapas y Guatemala, el relieve de la Llanura Costera del Golfo en general es plano con alturas inferiores a 100 metros sobre el nivel del mar (Zavala-Cruz, 2019; Zavala-Cruz y Ortiz-Pérez, 2019).

En Tabasco se desarrollan climas cálidos con influencia marítima y variación moderada de la temperatura, debido a que está ubicado latitudinalmente en la franja tropical y además está constituido, principalmente, por una planicie costera de poca elevación respecto al nivel del mar (Aceves y Rivera-Hernández, 2019). En esta entidad los suelos son muy variados tanto en su desarrollo como en sus características físicas, químicas y biológicas. La mayor parte de los suelos están sobreexplotados, han perdido su vegetación original y su fertilidad natural (Palma-López, 2019). Los Fluvisoles de la planicie fluvial son los más aptos para el uso agrícola; mientras que los Hintosoles, Gleysoles y Solonchaks de las planicies palustres, cubren 25 % del estado y son de las pocas áreas donde domina la vegetación original del estado, por lo que deben ser considerados para conservar la biodiversidad, mantener su función como vasos reguladores de inundaciones y mitigar efectos del cambio climático (Zavala-Cruz, 2019).

Con respecto a los tipos de vegetación, aproximadamente 37.4 % de la entidad está cubierta por vegetación natural. En la planicie palustre destaca la vegetación acuática (17.6 %), en laderas y planicies palustres las selvas perennifolias (9 %) y alrededor de lagunas costeras los manglares (1.7 %). Varios tipos poco extensos, pero relevantes por su diversidad biológica y contribución a la conservación de suelos son la selva alta perennifolia, y el bosque mesófilo de montaña en las laderas, selva mediana y baja perennifolia en las planicies aluviales y palustres, encinar tropical en lomeríos y vegetación riparia (Zavala-Cruz, 2019).

La vegetación de la propuesta de ANP Wanha' se caracteriza principalmente por selvas y humedales, de entre los cuales destaca el manglar, cuya cobertura no es continua ni amplia, pero de es de suma importancia al representar un ecosistema relicto, ya que son evidencia de que hace 126 mil años el nivel del mar incrementó, permitiendo que especies de afinidad costera y marina habiten actualmente en las márgenes del Río San Pedro a una distancia entre 115 y 170 km del mar.

### Metodología para definir el uso de suelo y vegetación

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación en la propuesta de ANP Wanha', se empleó el análisis multitemporal mediante uso de técnicas de Percepción Remota, usando imágenes de satélite multispectrales 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 procesó la imagen satelital SENTINEL-2 S2A\_MSIL2A\_20220519T161841\_N0400\_R040\_T15QZA\_20220519T230720, que corresponde al 9 de abril de 2022 (Tabla 10).

Tabla 10. 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	



Banda	Resolución espacial (m)	Longitud de onda (nm)	Descripción
B8	10	842	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B8a	20	865	
B9	60	940	
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 remuestreo en la resolución espacial, homogenizando las diferentes resoluciones de las 13 bandas a 10 m, con base en lo anterior se realizaron diversas combinaciones de bandas multispectrales para poder identificar y delimitar a una escala 1:10,000, a partir del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas como cuerpos de agua, caminos, escorrentías e infraestructura.

El análisis de las imágenes de satélite se verificó en recorrido de campo (Anexo 4) en el que se realizaron transectos para el reconocimiento de las características de la vegetación en colaboración con investigadores del Herbario Nacional (MEXU) y de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Asimismo, se realizaron levantamientos con un dron DJI modelo MAVIC. Derivado de lo anterior, se obtuvieron 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, se realizó 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 tipos de vegetación, así como los suelos desnudos, caminos e infraestructura consolidada existente en la propuesta de ANP Wanha'.

Mediante un sistema de información geográfica se calculó la superficie de las coberturas forestales dentro del polígono propuesto y se desarrolló el mapa con su ubicación (Figura 17, Tabla 11).

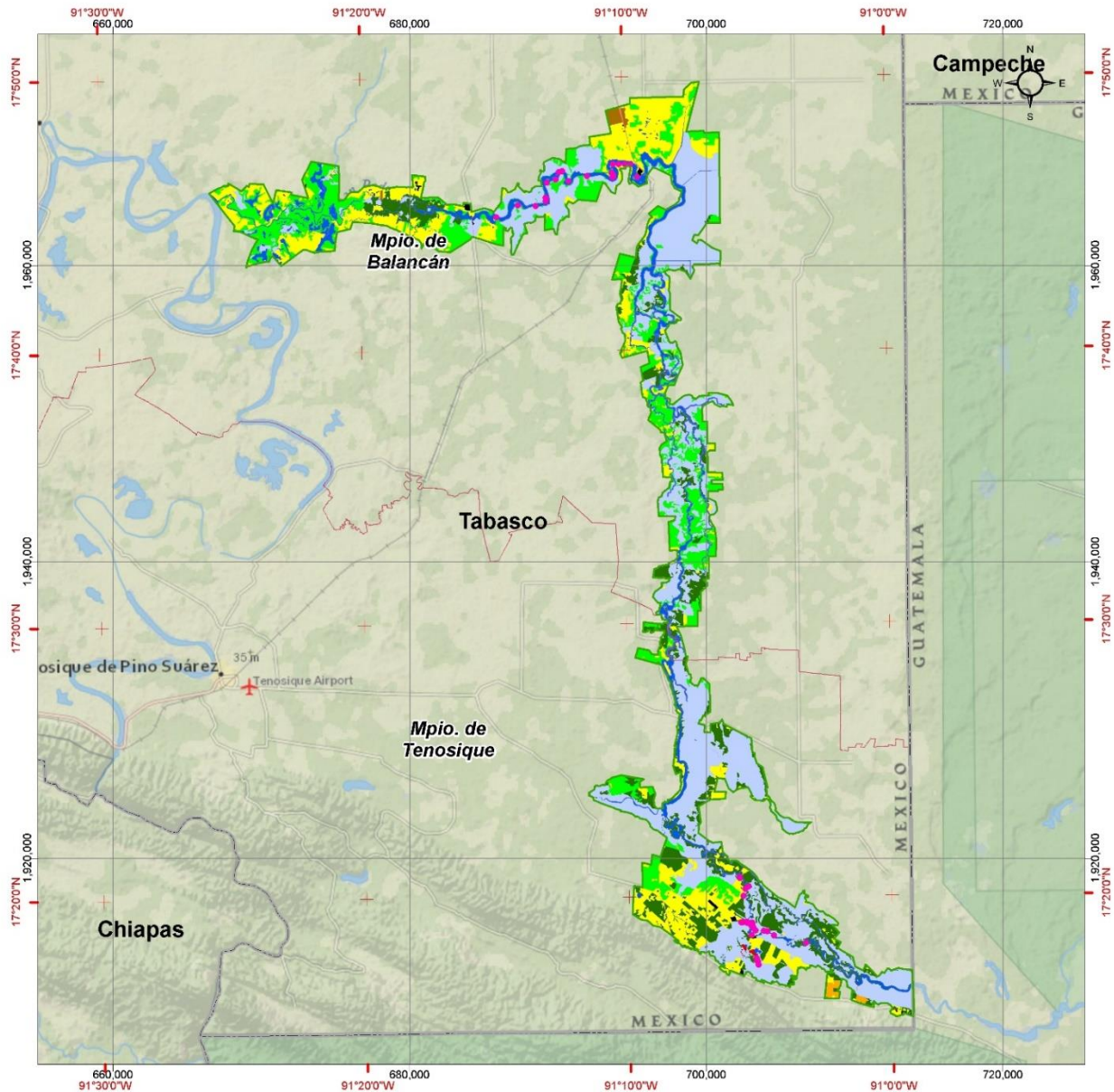
La nomenclatura y clasificación de los tipos de vegetación se realizó conforme a Miranda y Hernández-X (1963) y López-Mendoza (1995); además, se describieron algunas condiciones ecológicas, la fisonomía y la composición florística dominante por cada tipo de vegetación.

Conforma a lo anterior, en la propuesta de ANP Wanha' se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Vegetación hidrófila, 2) Selva alta o mediana subperennifolia, 3) Selva alta perennifolia, y 4) Manglar.

Tabla 11. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en la propuesta de ANP Wanha'.

No	Tipos de vegetación y uso de suelo	Superficie	
		Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
1	Vegetación hidrófila	14,913.774347	38.98
2	Zona agropecuaria	7,612.489209	19.90
3	Selva alta o mediana subperennifolia	7,191.365618	18.80
4	Selva alta perennifolia	4,776.894115	12.49
5	Cuerpo de agua	3,317.024392	8.67
6	Plantación forestal	140.835028	0.37
7	Plantación de palma de aceite	128.062295	0.33
8	Asentamiento humano	118.658454	0.31
9	Caminos	49.611805	0.13
10	Manglar	6.926513	0.02
	<b>Total</b>	<b>38,255.641776</b>	<b>100</b>





**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas  
Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

Polígono propuesto

**Cubierta del suelo**

- Asentamiento humano
- Caminos
- Cuerpo de agua
- Manglar
- Plantación de palma de aceite
- Plantación forestal
- Selva alta o mediana subperennifolia
- Selva alta perennifolia
- Vegetación hidrófila
- Zona agropecuaria
- Registros de mangle en campo

**Fuentes de Información Cartográfica**

INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
Imágenes satelitales sensor SENTINEL-2, 2022.  
Recorridos de campo, enero 2023.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones  
Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**MEDIO  
AMBIENTE**

**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS  
NATURALES PROTEGIDAS

**UNIVERSIDAD JUÁREZ  
AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**USO DE SUELO Y VEGETACIÓN**

Figura 17. Mapa de vegetación y uso de suelo en la propuesta de ANP Wanha'





## Vegetación hidrófila

Es el tipo de vegetación más representativo en el área con más del 38 % de cobertura de la superficie propuesta, equivalente a 14,913 ha. La flora en este tipo de vegetación incluye a formas de vida como las plantas epífitas, lianas, trepadoras, además de algunos árboles y arbustos, de presencia permanente o estacional, que no corresponden a la vegetación acuática y subacuática estricta, pero que acompañan a las hidrófitas en diversas asociaciones.

La vegetación hidrófila se distribuye en humedales que, de acuerdo con la Convención Relativa a los Humedales de Importancia Internacional Especialmente como Hábitat de Aves Acuáticas, son extensiones de marismas, pantanos y turberas o superficies cubiertas de agua, sean estas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas. Mientras que la Ley de Aguas Nacionales, artículo 3 fracción XXX, los define como: *Las zonas de transición entre los sistemas acuáticos y terrestres que constituyen áreas de inundación temporal o permanente, sujetas o no a la influencia de mareas, como pantanos, ciénagas y marismas, cuyos límites los constituyen el tipo de vegetación hidrófila de presencia permanente o estacional; las áreas en donde el suelo es predominantemente hídrico; y las áreas lacustres o de suelos permanentemente húmedos por la descarga natural de acuíferos.*

Ejemplo de estas especies presentes en los humedales del Río San Pedro (Figura 18) son jícara (*Crescentia cujete*), pukté (*Terminalia buceras*), tasiste (*Acoelorrhapha wrightii*), palma real mexicana (*Roystonea dunlapiana*), zapote de agua (*Pachira aquatica*) e icaco (*Chrysobalanus icaco*). Asimismo, en la ribera del río se presentan asociaciones específicas como los tulares, que consisten en agrupaciones de una especie hidrófila enraizada de hojas angostas que es espadaño (*Typha domingensis*); también se presentan los sibales dominados por tule (*Cladium jamaicense*) y otras ciperáceas, y finalmente, los carrizales que son asociaciones de carrizo (*Phragmites australis*).

Por otra parte, en la Laguna El Cacahuatate, se presentan agrupaciones densas de hidrófitas enraizadas en el fondo de lugares francamente pantanosos, las cuales son emergentes y de hojas largas y angostas, o bien, buena parte de los tallos, cuando carecen de hojas, sobresalen de la superficie del agua. Algunas de las hidrófitas enraizadas de hojas flotantes son especies como hoja de sol (*Nymphaea ampla*) e ombligo de Venus (*Hydrocotyle umbellata*), las hidrófitas libres flotadoras como oreja de ratón (*Salvinia auriculata*) y las hidrófitas libremente sumergidas como cabomba (*Cabomba palaeformis*), suelen formar manchones puros en los cuerpos de agua, pero, en su mayoría, constituyen la flora que acompaña a las comunidades de hidrófitas emergentes. Otras especies herbáceas de estos sitios suelen ser *Acrostichum danaeifolium*, *Heliconia latispatha*, *Ludwigia octovalvis*, *L. sedoides*, *Phragmites australis*, *Crinum americanum*, *Hymenocallis littoralis*, *Hydrolea spinosa*, *Bletia purpurea*, *Habenaria pringlei* y *H. repens*.

Por último, los humedales son considerados los ecosistemas con mayor productividad primaria del mundo, y en la propuesta de ANP se presentan como ecosistemas de mayor complejidad y amplitud que las formaciones y comunidades de plantas acuáticas y subacuáticas.



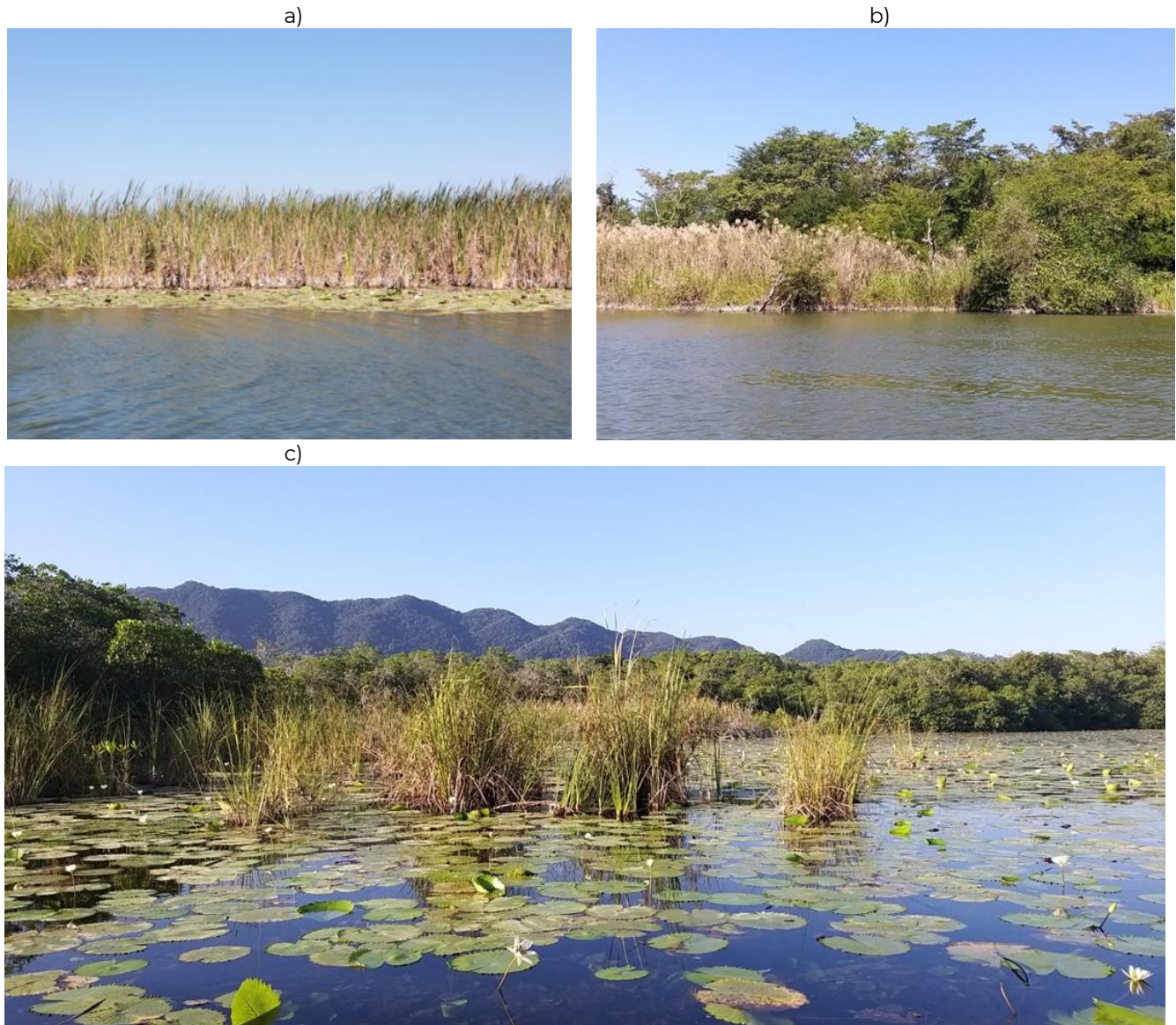


Figura 18. Humedales en la propuesta de ANP Wanha'. A) tulares, b) carrizales, c) *Nymphaea ampla* en la Laguna El Cacahuate

### Selva alta o mediana subperennifolia

Es el segundo tipo de vegetación más representativo en el área de la propuesta con poco más del 18 % de cobertura, equivalente a 7,191 ha (Figura 19). En el área de la propuesta de ANP existen selvas secundarias que se encuentran en zonas inundables y se caracterizan porque del 25 al 50 % de los árboles que la forman pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Se presentan en sitios con clima cálido y subhúmedo, con temperatura media anual superior a 20 °C. La altura promedio del estrato arbóreo es de 20 m y entre las especies dominantes se encuentra el pukté (*Terminalia buceras*) el cual forma asociaciones denominadas pukteales, los cuales se desarrollan en suelos fluvisoles y gleysoles. Otras especies arbóreas que se encuentran en este tipo de vegetación son: *Metopium brownei*, *Bursera simaruba*, *Swartzia cubensis*, *Lysiloma latisiliquum*, *Diospyros nigra*, *Dalbergia glabra*, *Dalbergia tabascanana*, *Acacia cornígera*, *Sabal mexicana* y *Acoelorrhaphe wrightii*. Por otro lado, en la ribera del Río San Pedro, también se presenta este tipo de vegetación con dominancia de *Terminalia buceras*, *Pachira aquatica* y *Chrysobalanus icaco*. En estos fragmentos





de vegetación también están presentes *Spondias mombin*, *Bravaisia berlandieriana* y *Coccoloba reflexiflora*. El estrato arbustivo es denso y destacan las especies del género *Piper*. El estrato herbáceo es escaso y una de las especies características es la palma *Chamaedorea seifrizii*, especie endémica de la Provincia Biótica Península de Yucatán. Cabe destacar la presencia de gran cantidad de bromelias epífitas, así como de la orquídea *Vanilla insignis*.

Por otro lado, este tipo de vegetación también se presenta en fragmentos dominados por tinto (*Haematoxylum campechianum* y *H. calakmulense*), formando asociaciones llamadas tintales, las cuales se desarrollan en suelos gleysoles y se distribuyen en las partes bajas del relieve, por lo que en la temporada de estiaje permanecen inundadas, lo que favorece que el tinto domine. En estas asociaciones los estratos bajos son poco diversos y densos. Los tintales alcanzan alturas desde los 5 a los 15 m. Además de los tintos, algunas de las especies que se pueden encontrar son: *Guazuma ulmifolia*, *Tabebuia rosea*, *Acacia cornigera*, *Crescentia cujete* y *Bactris major* (que puede formar manchones densos dentro del tinal). Asimismo, entre las epífitas se encuentran bromelias como *Aechmea bracteata* y varias especies del género *Tillandsia*.



Figura 19. Selva mediana subperennifolia en la propuesta de ANP Wanha'





## Selva alta perennifolia

Es el tercer tipo de vegetación por su cobertura en el área con poco más del 12 % de cobertura, es decir, 4,776 ha. Se trata de una selva secundaria en etapa de sucesión de más de 40 años de desarrollo, dominada por árboles con más de 30 m de altura y diámetros grandes, abundantes arbustos, árboles de crecimiento rápido, bejucos y epífitas. A pesar de que la riqueza específica es baja y solo se presentan especies pioneras, existe el germoplasma necesario para su desarrollo a largo plazo. Este tipo de vegetación permanece con hojas todo el año, aunque a veces algunos árboles aparecen desnudos de follaje durante la fase de floración. Se desarrolla en suelos leptosoles, alisoles y acrisoles, en clima húmedo con temperatura media anual superior a 20 °C, precipitación media anual superior a 1,500 mm y temporada seca nula o muy corta. Una de las especies dominantes en este tipo de vegetación es el pukté (*Terminalia buceras*); asimismo, abunda el guácimo (*Guazuma ulmifolia*). Otras especies presentes son: *Sabal mexicana*, *Sabal mauritiiformis*, *Lysiloma latisiliquum*, *Lonchocarpus guatemalensis*, *Maclura tinctoria*, *Spondias mombin*, *Cecropia obtusifolia*, *Trichilia havanensis*, *Hamelia patens*, *Ceiba pentandra*, *Ficus spp.*, *Crateva tapia*, *Pithecellobium lanceolatum*, *Bactris major*, *Cupania dentata*, *Bursera simaruba* y *Swartzia cubensis*. También se presentan abundantes epífitas como *Oncidium sphacelatum* y herbáceas como *Syngonium podophyllum*. Cabe resaltar, que se presentan zonas de selva alta perennifolia inundable, determinado por la presencia de *Haematoxylum campechianum*, *Maclura tinctoria* y varias especies del género *Ficus*. En general, las selvas del área propuesta, a pesar de ser secundarias, se encuentran en buen estado de conservación, lo que cual se manifiesta por la presencia de epífitas y bejucos de diámetro considerable como *Gonolobus cteniophorus*.

Por otra parte, este tipo de vegetación se puede comportar como selva mediana debido a la fragmentación de las comunidades vegetales, el efecto de borde causado por disturbios y también debido a que, al ser zonas inundables, siempre hay agua y no hay fijación de las raíces al sustrato. Estas selvas son de composición florística similar, pero de menor altura, y por las condiciones de la cobertura del dosel en estas comunidades el clima es fresco y con escasa oscilación térmica, muy húmedo y de temporada seca corta o nula. Se trata también de una vegetación secundaria dominada por *Terminalia buceras* y con árboles de crecimiento rápido y de madera blanda como *Cecropia obtusifolia*.

## Manglar

Los humedales son uno de los ecosistemas más importantes en México. Dentro de ellos, los manglares se distinguen por su riqueza natural y los servicios ambientales que proveen y que se encuentran en lugares pantanosos o inundables y con agua muy superficial durante los periodos secos. Asimismo, son ecosistemas que se desarrollan bajo la interacción de agua dulce y salada, aunque se ha documentado algunos sin conexión directa con el mar, o intermitente, a los cuales se les conoce como manglares interiores.

El manglar del Río San Pedro se localiza a unos 120-170 km de la costa, y representa un relicto del último periodo interglaciar, hace 130,000-115,000 años (Aburto-Oropeza *et al.*, 2021). Respecto al total de la superficie del área de la propuesta de ANP es el tipo de vegetación con menor cobertura, ya que representa el 0.02 %, equivalente a 6.9 ha (Figura 20).

Se trata de una comunidad en buen estado de conservación, dominada por mangle rojo (*Rhizophora mangle*), aunque se presenta también el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y otras especies vegetales consideradas costeras. La altura promedio de los individuos de mangle rojo es de 1 a 25 m. La población más grande se encuentra principalmente al sur de la propuesta de ANP, en la zona del cuerpo de agua conocido como Laguna El Cacahuat. Asimismo, es importante destacar la presencia de individuos aislados o grupos de 3 a 4 a lo largo de la ribera. La ubicación de algunos de estos



individuos se registró en recorridos de campo, destacando su presencia en el tramo de la localidad de Reforma (Provincia) a la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro) (ver Figura 17).

Además del mangle rojo, estas comunidades están conformadas por otras especies como *Chrysobalanus icaco*, *Acoelorrhaphe wrightii*, *Pachira aquatica*, *Terminalia buceras*, *Manilkara zapota*, *Coccoloba barbadensis*, *Dalbergia brownei* y *Acrostichum aureum*. Asimismo, se presentan abundantes epífitas como las orquídeas *Catasetum integerrimum*, *Epidendrum cardiophorum*, *Myrmecophila tibicinis*, *Epidendrum nocturnum* y *Vanilla insignis*, la cactácea *Selenicereus grandiflorus* y las bromelias *Aechmea bracteata* y *Anthurium schlechtendalii*.



Figura 20. Manglar en la propuesta de ANP Wanha'





## Plantación forestal

La plantación forestal que se ubica dentro de la propuesta de ANP, tiene una superficie de 140 ha, lo cual representa el 0.37 % de la superficie total. Se trata principalmente de plantaciones de teca (*Tectona grandis*) y melina (*Gmelina arborea*), las cuales tienen fines de explotación maderable. Asimismo, se presenta 128 ha de plantación de palma de aceite (*Elaeis guineensis*), que representa el 0.33 % de la superficie. Es importante mencionar que las superficies calculadas pueden variar con el tiempo debido a que el cambio de uso de suelo que para estos objetivos crece a un ritmo acelerado dentro de la propuesta de ANP.

### 2.2.1 Flora

#### Hongos (División Basidiomycota y División Ascomycota)

Los hongos 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. La relevancia ecológica de este grupo biológico es fundamental ya que participan activamente en los procesos de reciclaje de elementos naturales y en la formación y conservación del suelo, además de que tienen una intrincada relación con otras especies vegetales y animales (Pompa *et al.*, 2011).

La clasificación taxonómica de estos organismos cambia frecuentemente, sin embargo, se puede mencionar que actualmente se han registrado en México alrededor de 7,000 especies, aunque se calcula que su número podría llegar a 200,000 (Aguirre-Acosta *et al.*, 2014).

En el estado de Tabasco se conocen hasta el momento 464 especies de hongos, alrededor del 53 % pertenecientes a la división Basidiomycota, 46 % a la división Ascomycota y el resto a la división Zygomycota (Rosique-Gil y Cappello-García, 2019).

En la propuesta de ANP Wanha' actualmente se registran 48 especies nativas de hongos, de las cuales 46 pertenecen a la división Basidiomycota distribuidas en 16 familias y 2 a la división Ascomycota distribuidas en 2 familias (Anexo 2). Aún no se registran especies endémicas ni en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

#### Musgos (División Bryophyta) y Hepáticas (División Marchantiophyta)

Los musgos son plantas verdes, generalmente pequeñas, que miden desde unos milímetros hasta 20-30 cm, aunque en algunas formas erectas o con tallos colgantes alcanzan en ocasiones casi 1 m. Viven sobre el suelo, rocas o como epífitas, en sitios húmedos, arraigados o flotando en cuerpos de agua dulce; no son marinos (Delgadillo-Moya, 2014).

Por otro lado, las hepáticas son plantas muy diversas en forma y estructura que crecen en una amplia variedad de hábitats, preferentemente en lugares húmedos y sombreados, aunque algunos taxa son xerotolerantes. Muchas hepáticas crecen sobre suelo o son epífitas y sólo unas cuantas son secundariamente acuáticas (Delgadillo-Moya *et al.*, 2022).

Los musgos están representados por alrededor de 12,900 especies en el mundo. En México se reconocen aproximadamente 1,000 especies y variedades (Delgadillo-Moya *et al.*, 2022). En los estados del sur y en los situados a lo largo del Eje Neovolcánico, la riqueza de especies de musgos es mayor. La proporción de endemismos es baja en todos los tipos de vegetación, excepto en la flora alpina donde alcanza el 17 %, mientras que en el resto del país apenas llega al 7.7 %. La proporción de endemismos es baja debido a la facilidad de dispersión y su longevidad (Delgadillo-Moya y Juárez-Martínez, 2014; Delgadillo-Moya *et al.*, 2019, 2022).

En cuanto a las hepáticas en México se estima que existen alrededor de 592 especies y variedades, de las cuales aproximadamente 105 se consideran endémicas a nuestro país (Delgadillo-Moya y Juárez-Martínez, 2014). Con respecto al estado de Tabasco se han registrado una diversidad de



aproximadamente 85 especies de musgos y 2 especies de hepáticas (Rivas-Acuña y Ecolástico-Ortiz, 2019).

En la propuesta de ANP Wanha', hasta el momento se cuenta con el registro de siete especies de musgos distribuidas en cuatro familias: Calymperaceae con cuatro especies, Pterobryaceae, Sematophyllaceae e Hypnaceae con una especie cada una. Referente a las hepáticas únicamente se tiene reportada una especie (*Lejeunea laetevirens*), perteneciente a la familia Lejeuneaceae.

En congruencia con lo reportado en la literatura, no se registran especies endémicas o alguna en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

### 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).

El estado de Tabasco presenta aproximadamente 3,089 especies, distribuidas en 182 familias y 1,080 géneros, estos números abarcan a los helechos y a las angiospermas. La flora del estado representa alrededor del 13.46 % de la riqueza calculada para México (Guadarrama-Olivera *et al.*, 2019; Magaña *et al.*, 2019).

En la propuesta de ANP Wanha', se encuentran 445 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 101 familias (Anexo 2; Figura 21). Esta diversidad representa el 14 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Fabaceae con 52, Orchidaceae con 36, Rubiaceae con 22 y Malvaceae con 20.

Por otro lado, 14 especies presentes en el área son endémicas de México, de las cuales, nueve tienen distribución restringida a la Provincia Biótica Península de Yucatán, por ejemplo: shate (*Chamaedorea seifrizii*), tinto (*Haematoxylum calakmulense*), kampokoloché (*Machaonia lindeniana*), gallinita (*Tillandsia dasyliriifolia*) y kolok (*Talisia floresii*). Del total de especies endémicas existe una especie microendémica de la localidad La Palma en el municipio de Tenosique perteneciente a la familia Rubiaceae (*Psychotria balancanensis*).

Por otro lado, es de destacarse la cantidad de especies que suelen ser de hábitat costero, que en este caso son 90, entre las que se pueden mencionar: uva de playa (*Coccoloba barbadensis*), laurel (*Damburneya salicifolia*), zapote de agua (*Pachira aquatica*), guano redondo (*Sabal mexicana*), zarza (*Mimosa pigra*), lirio de pantano (*Crinum americanum*), orquídea coco (*Maxillaria tenuifolia*) y dama de noche (*Selenicereus grandiflorus*). Además, se presentan 350 plantas interiores, 5 plantas costeras-interiores, 53 epífitas y 13 plantas acuáticas estrictas.

Además, se presentan 16 especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Dos especies están en la categoría En peligro de extinción: caracolillo (*Ormosia macrocalyx*) y tinco (*Vatairea lundellii*). En la categoría de Amenazada II, tales como: hoja pinta (*Dieffenbachia seguine*), teléfono (*Monstera tuberculata*), huesio (*Leptolobium panamense*), guayacán (*Handroanthus chrysanthus*), barí (*Calophyllum brasiliense*), y jobo cimarrón (*Spondias radlkoferi*), y 3 Sujetas a protección especial: bayol (*Bactris major*), *Louteridium mexicanum* y *Tillandsia festucoides*.

Asimismo, cabe destacar la presencia de la cicada (*Zamia loddigesii*), mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), las cuales son especies prioritarias de conformidad con el 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.

Por otro lado, en el área de la propuesta también se presentan siete especies exóticas, de las cuales,





cuatro son invasoras, tal como la orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*), cascabel (*Crotalaria retusa*), almendra (*Terminalia catappa*) y cebollín (*Cyperus esculentus*).

Finalmente, en los recorridos de campo se observó la abundancia de especies epífitas creciendo sobre el mangle rojo (*Rhizophora mangle*) como: lirio (*Myrmecophila tibicinis*) y *Tillandsia bulbosa*. Así mismo, referente a la vegetación acuática fue particularmente abundante la hoja de sol (*Nymphaea ampla*) (Figura 21).



Figura 21. A) mangle rojo (*Rhizophora mangle*), b) lirio (*Myrmecophila tibicinis*), c) *Tillandsia bulbosa* y d) hoja de sol (*Nymphaea ampla*)

### 2.2.2 Fauna

Las selvas tropicales son hábitat y refugio de una gran cantidad de especies de fauna, las cuales son mayoritariamente de origen neotropical. En términos generales el número de especies nativas registradas en la propuesta de Área Natural Protegida Wanha' es de 391 especies (332 vertebrados y 59 invertebrados).

#### Invertebrados

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 5,579 especies de arácnidos, 598 especies de hexápodos (no insectos), 47,768 de insectos, 585 de miriápodos y 5,579 de arácnidos (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).



Particularmente para el estado de Tabasco, se han registrado más de 1,152 especies de invertebrados, destacando por su riqueza específica los siguientes órdenes de insectos: Lepidoptera (460), Coleoptera (201), Himenoptera (126), Hemiptera (76) y la clase Arachnida (384) (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008). En cuanto a los moluscos, para el estado existen 183 especies de gasterópodos (clase Gastropoda) y 80 especies de bivalvos (clase Bivalvia) (Rangel y Gamboa, 2019).

Para la presente propuesta de ANP Wanha' se han identificado hasta el momento un total de 59 especies nativas de invertebrados, distribuidas en 17 órdenes distintos, lo que representa poco más del 5 % de la riqueza del estado de Tabasco. Lepidoptera (22 especies) y Plagiorchiida (7 especies).

Destaca la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) que está catalogada como Sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que, a su vez, es una especie prioritaria para la conservación en México.

Además, se han identificado 13 especies de parásitos de peces: platelmintos del orden Plagiorchiida (*Clinostomatopsis intermedialis*, *Clinostomum complanatum*, *Austrodiplostomum compactum*, *Crassicutis cichlasomae*, *Prosthenthystera obesa*, *Palaeocryptogonimus batallae*, *Tabascotrema verai*, *Genarchella isabellae*, *Perezitrema bychowskyi*, *Cladocystis trifolium*), nemátodos del orden Rhabditida (*Procamallanus rebecca*, *Rhabdochona kidderi*) y un acantocéfalo del orden Neoechinorhynchida (*Neoechinorhynchus golvani*) (Anexo 2). Se tiene registrada una especie exótica: la abeja europea (*Apis mellifera*) (Figura 22).



Figura 22. Polinización por abejas europeas (*Apis mellifera*) en la hoja de sol (*Nymphaea ampla*).

Lo anterior, muestra que existe una oportunidad de explorar y ampliar el número de especies, dada la situación geográfica y la gran diversidad de ambientes presentes en la región. La identificación de nuevas especies permitirá un mejor conocimiento de la biodiversidad de la zona, lo que puede contribuir a la implementación de medidas más eficaces de conservación y manejo de la naturaleza.

### **Peces (Clase Teleostei)**

Se calcula que a nivel mundial existen unas 36,383 especies de peces, de las cuales alrededor de 2,763 han sido registradas en México, considerando especies marinas, continentales y estuarinas (Espinosa-Pérez, 2014; Fricke et al. 2022). En tanto que en Tabasco se tienen registradas 208 especies de peces nativos, tanto marinos como de agua dulce, de 24 órdenes y 62 familias, con la familia





Cichlidae (mojarras de agua dulce) como la de mayor representación (Páramo-Delgadillo y Salvadores, 2019).

En la propuesta de ANP, se distribuyen 49 especies de peces nativos, clasificados en 15 órdenes y 21 familias, de las cuales la de mayor diversidad es Cichlidae con 17 especies, seguida de Poeciliidae con 7 especies. Asimismo, hay una especie nativa de México, la chopá (*Ictiobus meridionalis*), que se ha observado en la zona pero que no se encuentra de forma natural allí, por lo que se considera como trasladada.

Entre los peces nativos y de acuerdo con las afinidades ecológicas propuestas por Myers (1949), 24 especies son dulceacuícolas secundarias, 11 son dulceacuícolas de origen vicario y 8 son dulceacuícolas primarias. En tanto que para el resto y de acuerdo con Castro-Aguirre et al. (1999): 2 son eurihalinos, el sábalo (*Megalops atlanticus*) y la lisa (*Mugil cephalus*), porque pueden vivir tanto en ambientes acuícolas como marinos; el robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) es eurialino migratorio; la guavina (*Gobiomorus dormitor*) es estuarina permanente; el robalo prieto (*Centropomus poeyi*) es anádromo y el salmonete (*Joturus pichardi*) es marino.

Por otro lado, de la ictiofauna registrada en la propuesta, es relevante el cabeza de fierro (*Potamarius nelsoni*), que es una especie prioritaria para la conservación en México y que junto con el juil (*Rhamdia guatemalensis*), son especies que están Sujetas a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3). Así como cuatro especies que son endémicas a México, tres cíclidos: pozolera (*Maskaheros argenteus*), mojarra gachupina (*Rheoheros lentiginosus*) y mojarra amarillita (*Thorichthys helleri*); y un batracóido: el pez sapo (*Batrachoides goldmani*) (Anexo 2).

Destacan por su abundancia en el Río San Pedro cuatro especies nativas: pepesca (*Astyanax aeneus*), arenga de bolsa (*Dorosoma anale*), arenga (*Dorosoma petenense*) y mojarra amarillita (*Thorichthys helleri*), así como cuatro especies de afinidad marina y migratorias que viajan a la zona alta, hasta la zona de los manglares: el sábalo (*Megalops atlanticus*), robalo negro (*Centropomus poeyi*), robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) y lisa (*Mugil cephalus*) (Castillo-Domínguez et al. 2015), que a la vez, son indicativos de la conectividad que posee el río, además de servir como puente energético entre los diversos ambientes distribuidos a lo largo de este (Mendoza-Carranza et al., 2018).

En cuanto a su participación en la red trófica, la arenga de bolsa (*Dorosoma anale*) y la arenga (*Dorosoma petenense*) son peces comedores de fitoplancton, por lo que constituyen el inicio de la cadena de consumidores en el Río San Pedro; mientras que las topotas (*Gambusia sexradiata* y *Gambusia yucatanana*) son depredadores de larvas de insectos y por ende ayudan a controlar a poblaciones de mosquitos potencialmente transmisores de enfermedades. Sin embargo, está introducida una especie devoradora de plantas acuáticas y terrestres, aunque consumidora facultativa de insectos y alevines, el caballo loco (*Ctenopharyngodon idella*), el cual ha mostrado ser una especie exótica fuertemente competitiva, que altera la red trófica de los sitios que invade (Páramo-Delgadillo y Salvadores, 2019).

En ese sentido, a lo largo del Río San Pedro también habitan tres especies exóticas y dos especies exóticas invasoras, entre ellas, la tilapia gris (*Oreochromis niloticus*) y pinta (*Parachromis managuensis*), que son especies exóticas que fueron introducidas para su aprovechamiento comercial (Páramo-Delgadillo y Salvadores, 2019) y que junto a las demás, deberán ser consideradas en el manejo del área, encaminadas a su control y erradicación.

Por otro lado, por su valor alimenticio y comercial cuando son abundantes, son relevantes ocho especies nativas, entre ellas, seis cíclidos: zacatera (*Cinzelichthys pearsei*), castarrica (*Mayaheros urophthalmus*), tenguayaca (*Petenia splendida*), mojarra panza colorada (*Vieja bifasciata*), mojarra paleta (*Vieja melanurus*) y la endémica pozolera (*Maskaheros argenteus*) (Figura 23). Además de dos centropómidos: robalo negro (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*Centropomus undecimalis*).





Figura 23. Pesca artesanal por parte de pobladores de la ribera del Río San Pedro

Los dos robalos mencionados (*C. poeyi* y *C. undecimalis*) son económicamente importantes en el Río San Pedro (Figura 24), ya que son el objeto de atracción para el Torneo Internacional de Pesca Deportiva de Robalo que se realiza año con año, desde 1999. Es importante mencionar que la comunidad científica con interés en el río junto con los habitantes y comunidades beneficiadas de este, han propuesto un Torneo Ecológico de Pesca Deportiva del Robalo, cuya primera edición fue en el año 2022 (Burelo-Ramos, comunicación personal, enero 2023).

Además de su papel económico, los robalos tienen relevancia ecológica por su comportamiento migratorio. El robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) aprovecha los ambientes dulceacuícolas como juveniles hasta alcanzar la madurez sexual y luego se incorpora al banco reproductor en ambientes marinos (Hernández-Vidal *et al.*, 2014). Así como el robalo negro (*Centropomus poeyi*), migra desde aguas interiores con objeto de desovar en la desembocadura o en sitios marinos próximos a ésta, después del desove los peces regresan a las aguas interiores (Fuentes, 1973; Chávez, 1981). Por lo anterior, la migración de los robalos negros de vuelta al río es ascendente de forma difusa y prolongada (Castillo-Domínguez, comunicación personal, marzo 2023).

Lo anterior, debe ser tomado en cuenta, debido a que en el Río San Pedro podrían estar siendo capturados ejemplares que aún no han completado su ciclo reproductivo, lo que evita a largo plazo el crecimiento poblacional, por ello, es necesario establecer programas de monitoreo permanentes, con la finalidad de obtener datos confiables para la toma de decisiones sustentadas en la biología y reclutamiento de los robalos, ya que en el estado de Tabasco se desconoce el efecto de la pesca sobre sus poblaciones (Perera-García *et al.*, 2008).

Ambas especies de robalos son carnívoros que se alimentan fundamentalmente de peces, seguido de crustáceos, por lo que son depredadores tope y mantienen el equilibrio de la comunidad acuática (Chávez *et al.*, 1989), incluso, el robalo negro se podría considerar un controlador de especies exóticas invasoras como el pez diablo (*Pterygoplichthys pardalis*) (Wakida-Kusunoki y Toro-Ramírez, 2016).







Figura 24. Especies de robalos capturados en el Río San Pedro: a) robalo negro (*Centropomus poeyi*) y b) robalo blanco (*Centropomus undecimalis*)

Las principales causas de la pérdida de biodiversidad de peces en Tabasco son la introducción de especies exóticas, la contaminación por el uso de pesticidas en los campos de cultivo, derrames de la industria petrolera, así como las actividades antropogénicas en las áreas urbanas y cuyos desechos son enviados a los ríos o lagunas (Páramo-Delgadillo y Salvadores, 2019).

En particular, en el Río San Pedro las amenazas son pérdida de la vegetación ribereña y de la cobertura de los manglares, porque impacta en las etapas de crecimiento de los peces y conlleva la pérdida de refugios. El uso de redes de pequeña luz de malla y de redes en las lagunas de conexión con el cauce principal, que ocasionan la explotación de peces con tallas menores a las reproductivas debido al desconocimiento general que tienen los pescadores sobre la biología de los peces (Castillo-Domínguez, comunicación personal, marzo 2023). Por lo anterior, la declaratoria de ANP coadyuvará a promover acciones que disminuyan las fuentes de perturbación para este grupo biológico importante, ecológica y socioeconómicamente.

### **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 país 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 particular, en el estado de Tabasco se registran 31 especies de anfibios (27 anuros, 3 caudados y 1 cecilia), con la familia Hylidae como la más abundante. Especialmente, en la propuesta de ANP Wanha' se registran 12 especies anfibios (13 anuros y 1 caudado), que representan el 39 % de los anfibios a nivel estatal y el 3 % de la diversidad nacional (Anexo 2) (Barragán-Vázquez, 2019; Suazo-Ortuño *et al.*, 2023).



Entre los anfibios presentes, son relevantes dos especies que se encuentran Sujetas a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3): la rana leopardo (*Lithobates brownorum*) y la salamandra lengua hongueada mexicana (*Bolitoglossa mexicana*). Así como una especie que es prioritaria para la conservación en México: la rana de ojos rojos (*Agalychnis callidryas*).

Entre las amenazas latentes en la zona para el grupo biológico, resalta el deterioro del hábitat, que ha impactado en las comunidades al someterlos a condiciones que cambian drásticamente a corto plazo, lo que impide su adaptación y que terminan por restringir la distribución o extinguir a la población (Barragán-Vázquez, 2019).

En ese sentido, al exhibir una marcada preferencia de hábitat es uno de los grupos de vertebrados más amenazados por lo que han declinado rápidamente sus poblaciones. A nivel mundial, los factores causantes de esta crisis son: 1) la pérdida del hábitat; 2) la contaminación; 3) la sobreexplotación; 4) la introducción de especies exóticas; y 5) enfermedades infecciosas causadas por hongos. De hecho, se considera que el 43 % de las especies mexicanas de anfibios están amenazadas o críticamente amenazadas (Parra-Olea *et al.*, 2014; Pacheco *et al.*, 2019), por lo que su protección mediante declaratorias ANP es una estrategia óptima para la recuperación de este grupo biológico.

### **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).

En el estado de Tabasco se han registrado 106 especies de reptiles de 26 familias (58 serpientes, 37 lagartijas, 9 tortugas y 2 cocodrilos) que representan casi el 10 % a nivel nacional (Barragán-Vázquez *et al.*, 2019; Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Sin embargo, desde el punto de vista herpetológico, Tabasco ha sido poco explorado (Barragán-Vázquez *et al.*, 2019), por lo que se requiere de más estudios de diversidad que revelen el número potencialmente mayor del grupo.

En particular, los ambientes ribereños de Tabasco como es el caso del Río San Pedro ofrecen microhábitats favorecidos por la estructura de la vegetación, hojarasca, raíces y troncos, que sirven como lugares de desarrollo y vías de desplazamiento para diversas especies de reptiles, que realizan diferentes funciones como dispersores de semillas, reguladores de poblaciones de otros grupos biológicos y alimento para otras especies. Sin embargo, estas especies se encuentran amenazadas por la pérdida del hábitat, tráfico ilegal, uso y persecución por el hombre, entre otras (Gutiérrez-Suárez *et al.*, 2022).

En el polígono de la propuesta de ANP se registran 26 especies de reptiles nativos, 22 escamosos pertenecientes a 12 familias y 4 tortugas de 3 familias, que representan el 25 % de los reptiles reportados en Tabasco y 2 % de los reptiles registrados en México (Barragán-Vázquez *et al.*, 2019; Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Por ejemplo, en el recorrido de campo, fue común observar a lo largo de la ribera del Río San Pedro al toloque rayado (*Basiliscus vittatus*) y a la iguana verde (*Iguana iguana*) (Figura 25; Anexos 2 y 4).





a)



b)



Figura 25. Especies de reptiles observados en el trabajo de campo. A) toloque rayado (*Basiliscus vittatus*) y b) iguana verde (*Iguana iguana*)

La mitad de las especies de reptiles registradas en el área (13 especies) están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre ellas está la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), está como En peligro de extinción; cinco especies están como Amenazadas, por ejemplo, la bejuquilla (*Leptophis mexicanus*), el geco yucateco de bandas (*Coleonyx elegans*) y la mojina (*Rhinoclemmys areolata*); y siete especies están catalogadas como Sujetas a protección especial, tal como el turipache de Hernández (*Corytophanes hernandesii*), el geco enano collarero (*Sphaerodactylus glaucus*), el pochitoque jahuactero (*Kinosternon acutum*) y el pochitoque común (*Kinosternon leucostomum*), entre otros.

Asimismo, cuatro especies son prioritarias para la conservación en México: el cocodrilo (*Crocodylus moreletii*) y la iguana verde (*Iguana iguana*), el aspoque (*Ctenosaura similis*) y la tortuga blanca (*D. mawii*).

Por otro lado, la presencia de cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) en el río es un indicador ecológico que debe estar sujeto a monitoreo, debido a que al ser depredadores tope de la cadena trófica, la respuesta al cambio de la especie es representativa de la respuesta de otras especies en la comunidad (Hernández, 2013). Lo anterior se debe a que regulan la población de sus presas, ayudan a la redistribución y reciclaje de nutrientes y mantienen la biodiversidad al abrir canales para desplazarse de un lugar a otro, lo que favorece la movilidad de otros animales (Cedeño-Vázquez, 2011).

Finalmente, en la propuesta de ANP, se conoce el valor de uso de 8 especies de reptiles, todas ellas con alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2019 (Pozo-Montuy *et al.*, 2019). En particular, la tortuga blanca (*Dermatemys mawii*) es una importante fuente de proteína para los tabasqueños, cuyas poblaciones han sido gravemente sobreexplotadas, con registros de hasta 20 toneladas de carne por año (Vargas-Simón, 2019).

### Aves (Clase Aves)

Las aves son el segundo grupo de vertebrados más diverso después de los peces e incluyen una gran variedad de formas y tamaños. Además, son un recurso importante para el desarrollo social y cultural, tanto por los servicios ecológicos que brindan (polinización, dispersión de semillas, control de plagas, indicadores ambientales, etc.) como por sus usos como alimento o mascotas, su valor para actividades recreativas y comerciales, así como su función en el arte, la educación, investigación, cultura y religión (Arriaga-Weiss *et al.*, 2019).

Se estima que actualmente existen más de 10,000 especies en el planeta (Clements *et al.*, 2022) y de 1,100 a 1,128 especies para México pertenecientes a 26 órdenes, 95 familias y 493 géneros (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2022; Prieto-Torres *et al.*, 2023). La avifauna mexicana se considera como una de las más importantes en el mundo y ocupa entre el décimo y décimo segundo lugar por el número de especies reportadas (Arriaga-Weiss *et al.*, 2019). Esta gran diversidad de



especies se debe a múltiples factores como la posición de México entre dos regiones biogeográficas, la Neártica y la Neotropical y la compleja orografía (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014); esta biodiversidad no se distribuye de manera uniforme en el planeta, pero en general, las regiones tropicales albergan más riqueza (Cruz-Angón *et al.*, 2019).

En ese sentido, en el estado de Tabasco se han registrado 495 especies de aves, lo que equivale a casi el 50 % de la avifauna mexicana. En el contexto nacional, el estado ocupa el lugar 14 en cuanto a riqueza de especies, y destaca por el gran tamaño y diversidad de sus poblaciones de aves acuáticas, así como por las más de 100 especies migratorias que permanecen parte del año en la entidad. En general, las aves se encuentran en toda la entidad, aunque predominan en tres ambientes: humedales, zonas abiertas y regiones montañosas (Arriaga-Weiss *et al.*, 2019).

En la propuesta de ANP Wanha' se distribuyen al menos 203 especies nativas, correspondientes a 21 órdenes, 52 familias y 154 géneros, lo que representa el 41 % de las aves del estado, siendo 155 de ellas residentes permanentes de la zona, 41 migratorias de invierno o verano y siete transitorias (Anexo 2). Dentro de esta diversidad, 50 especies (casi el 25 %), están consideradas en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 29 Sujetas a protección especial, 14 Amenazadas y 7 En peligro de extinción (Anexo 3). Además, en la propuesta de área natural protegida habitan 16 especies prioritarias para la conservación en México (Anexo 2).

También, se tiene registro de la presencia de al menos dos especies exóticas invasoras, la paloma común (*Columba livia*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) cuyas poblaciones podrían someterse a erradicación (Figura 26).



Figura 26. Garza ganadera (*Bubulcus ibis*) en la ribera del Río San Pedro

Por otro lado, la costumbre o cultura de los tabasqueños relacionada con la posesión de aves canoras y de ornato es frecuente, ya sea en ciudades o comunidades rurales. Por ejemplo, hace 25 años se comercializaba con diversas especies de psitácidos como las guacamayas rojas (*Ara macao*) y loros cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), lo que provocó que las primeras ya no se encuentren en el estado, principalmente debido a la destrucción de su hábitat y a la presión de cacería a la que fueron sometidas, provocando su migración hacia Chiapas, donde se conocen pequeñas poblaciones.

Otro uso muy común de las aves en el estado de Tabasco es como "carne de monte", en el que se consumen principalmente especies de galliformes como el faisán (*Crax rubra*) y algunos anátidos como el pijije (*Dendrocygna autumnalis*) (Pozo-Montuy *et al.*, 2019).

Finalmente, en los recorridos de campo, se registraron varias especies de aves (Figura 27), algunas consideradas en riesgo en la NOM-059-SEMARNAT-2010, como el periquito (*Eupsittula nana*) y el gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*) que están Sujetos a protección especial; el gavilán zancón (*Geranospiza caerulescens*) y el tucán (*Ramphastos sulfuratus*) que se encuentran Amenazados y el pato real (*Cairina moschata*), que se encuentra En peligro de extinción.







Figura 27. Especies de aves registradas en los recorridos de campo: a) golondrina manglera (*Tachycineta albilinea*), b) llanero (*Mimus gilvus*), c) arrocero (*Sporophila moreletii*), d) colibrí cola canela (*Amazilia tzacatl*), e) jojo (*Tigrisoma mexicanum*), f) águila pescadora (*Pandion haliaetus*), g) gavilán caracolero (*Rostrhamus sociabilis*), h) chipe de magnolias (*Setophaga magnolia*), i) colibrí vientre canelo (*Amazilia yucatanensis*) y j) mosquero cardenal (*Pyrocephalus rubinus*)



## Mamíferos (Clase Mammalia)

En México los mamíferos forman un grupo diverso que ubica al país en el tercer lugar mundial con 564 especies silvestres, esto representa aproximadamente el 10 % de la diversidad mundial total (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014). En tanto que en Tabasco se ha registrado el 26 % de la mastofauna nacional, equivalentes a 149 especies de mamíferos: 138 terrestres y 11 acuáticos, representantes de 13 órdenes, 34 familias y 101 géneros (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2019).

Dentro de la propuesta de ANP Wanha' se registran 42 especies nativas: 40 terrestres y 2 acuáticas, que corresponden al 28 % de los mamíferos del estado y 7 % de los mamíferos del país. Además, 6 de ellas son consideradas especies prioritarias para la conservación en México, como el perro de agua (*Lontra longicaudis*) y el venado (*Odocoileus virginianus*); y dos son endémicas a México: el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*) y la rata algodonera (*Sigmodon toltecus*).

Entre la mastofauna de la propuesta de ANP, 18 especies están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3); 4 Sujetas a protección especial, entre ellas, cacomixtle (*Bassariscus sumichrasti*) y murciélago (*Rhynchonycteris naso*); 6 están Amenazadas, por ejemplo, tlacuache (*Caluromys derbianus*), grisón (*Galictis vittata*) y murciélago (*Macrophyllum macrophyllum*); y 8 En peligro de extinción: mono saraguato (*Alouatta palliata*) (Figura 28), mono araña (*Ateles geoffroyi*), oso hormiguero (*Cyclopes didactylus*), cabeza de viejo (*Eira barbara*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*), manatí (*Trichechus manatus*) y falso vampiro (*Vampyrum spectrum*). Lo que es evidencia de la necesidad de mantener su hábitat, para conservar las poblaciones residentes en la ribera del Río San Pedro. Se ha registrado el uso de 9 especies distribuidas en la propuesta de ANP en el estado de Tabasco, 6 de ellas clasificadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Pozo-Montuy *et al.*, 2019).

Por otro lado, en la selva los mamíferos tienen un papel ecológico relevante, pues muchos de ellos son consumidores primarios y se alimentan de frutos y semillas, por lo que se desempeñan como dispersores, por ejemplo, el ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*) transporta semillas de hasta 48 especies de plantas diferentes (Hernández-Betancourt y Cimé, 2010). O bien, el papel relevante de los roedores, murciélagos y primates para dispersar las semillas de especies clave, como amates (*Ficus spp.*) y ceibas (*Ceiba pentandra*) (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2019). En particular, se estima que en las regiones tropicales los murciélagos dispersan de dos a ocho veces más semillas que las aves (SADER, 2022) y en la propuesta de ANP Wanha', habitan 15 especies de quirópteros que realizan esta función (36 % de la mastofauna registrada).

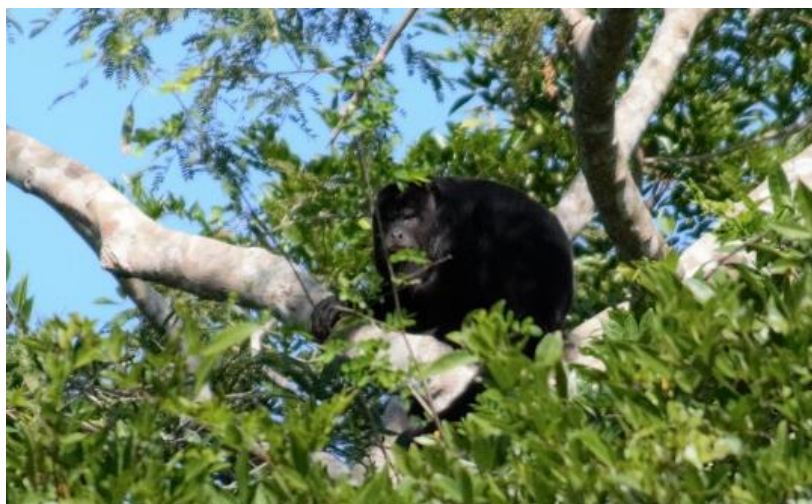


Figura 28. Mono aullador (*Alouatta palliata*) en la ribera del Río San Pedro.





## **B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN**

De acuerdo con el artículo 44 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), las ANP son zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas.

La conservación de la riqueza natural de México a través de las ANP es una de las estrategias más efectivas para adaptarse y mitigar el cambio climático, así como para evitar el cambio de uso de suelo y la pérdida de carbono, por ejemplo, se calcula que cerca del 15 % del carbono del mundo está almacenado en los sistemas de áreas protegidas (CONANP-PNUD, 2019).

Sin embargo, el manejo efectivo de las ANP debe estar hecho a la medida de las demandas y características específicas del sitio, debido a las características biológicas y sociales, presiones y usos particulares de cada territorio (CONANP, 2020). Por lo anterior, a partir del análisis y sistematización de la información técnica y científica recopilada para la zona propuesta, así como de los recorridos realizados en campo para el registro de la biodiversidad y valores ambientales, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha determinado que la propuesta de ANP Wanha', cumple con lo establecido en el artículo 45 de la LGEEPA, fracciones I a V y VII conforme a lo siguiente:

*I. Preservar los ambientes naturales representativos de las diferentes regiones biogeográficas y ecológicas y de los ecosistemas más frágiles, así como sus funciones, para asegurar el equilibrio y la continuidad de los procesos evolutivos y ecológicos.*

*II. Salvaguardar la diversidad genética de especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial.*

*III. Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones;*

*IV. Proporcionar un campo propicio para la investigación científica y el estudio de los ecosistemas y su equilibrio;*

*V. Generar, rescatar y divulgar conocimientos, prácticas y tecnologías, tradicionales o nuevas que permitan la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional;*

*VII.- Proteger los entornos naturales de zonas, monumentos y vestigios arqueológicos, históricos y artísticos, así como zonas turísticas, y otras áreas de importancia para la recreación, la cultura e identidad nacionales y de los pueblos indígenas.*

En este sentido las principales razones que justifican la conservación de los ecosistemas y la biodiversidad de la propuesta de ANP Wanha' son:

- La conservación de cuatro tipos de vegetación representativos de la región biogeográfica neotropical: vegetación hidrófila, selva alta o mediana subperennifolia, selva alta perennifolia y manglar.
- La protección de los manglares interiores presentes en los márgenes del Río San Pedro, localizados entre 115 a 170 kilómetros de la costa, con poblaciones de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) que representan una comunidad única en el mundo, por su historia, distribución, ecología y fisiología y son la evidencia del último periodo



interglaciar del planeta Tierra. Además de los servicios ecosistémicos que proveen al sistema del río como: captura, filtración y purificación de agua, regulación de temperatura, protección contra la erosión y contra eventos meteorológicos, refugio microhábitats para especies silvestres (Aburto-Oropeza *et al.*, 2021; dataMares, 2021).

- Por otro lado, están los diques de “tufa” del Río San Pedro, represas de toba (depósitos de carbonato de calcio). Presumiblemente utilizadas por los mayas como puentes naturales, que son parte de la geomorfología que caracteriza al río (Aburto-Oropeza *et al.*, 2021).

Estas formaciones están en proceso de investigación ya que presumiblemente son microbialitos, estructuras órgano-sedimentarias que se extienden en el registro fósil desde hace al menos 3,500 millones de años. De llegar a serlo, serían el cuarto registro de este tipo de comunidades bacterianas en México, lo que representaría un nuevo sitio de estudio y conservación de dichas formas de vida consideradas de las más antiguas sobre la Tierra.

Adicionalmente, de estas exploraciones se desprende que algunos diques han mostrado que actúan como hogar para juveniles y larvas de diversas especies de peces e invertebrados, por lo que se ha señalado su semejanza con los arrecifes y se les ha llamado “arrecifes bacterianos”, en los que es probable que existan de microeucariontes como isópodos, diatomeas, nemátodos, entre otros (Burelo-Ramos, comunicación personal, enero 2023).

- Los ecosistemas mencionados son hábitat de la diversidad de flora y fauna objetos de conservación del área, representada hasta el momento por 892 especies, que representan alrededor del 17 % registradas para Tabasco (CONABIO, 2019), distribuidas en una superficie menor al 1 % del territorio nacional. Dentro de esta riqueza de especies se registran 102 especies con alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, 20 especies endémicas y 31 especies prioritarias para la conservación.
- En cuanto a las plantas vasculares, están presentes 445 especies que forman asociaciones vegetales características de los ecosistemas de selva y manglar de la región. Asimismo, estas especies representan el 14 % de la riqueza estatal (Guadarrama-Olivera *et al.*, 2019), 14 especies presentes en el área son endémicas de México, de las cuales, 9 tienen distribución restringida a la Provincia Biótica Península de Yucatán, como el tinto (*Haematoxylum calakmulense*), 2 especies están En peligro de extinción, 11 en la de Amenazada y 3 están categoría de Sujeta a protección especial conforme a la conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.
- Respecto a la fauna en la zona de interés se registran 391 especies (59 especies de invertebrados y 332 vertebrados: 49 peces, 12 anfibios, 26 reptiles, 203 aves y 42 mamíferos), de las cuales 6 especies son endémicas, 86 están en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (44 están Sujetas a protección especial, 26 están Amenazadas y 16 están En peligro de extinción) y 28 son especies prioritarias para la conservación en México. Además, entre la fauna, la riqueza de vertebrados equivale al 34 % de los reportados para el estado (CONABIO, 2019).
- Referente a la ictiofauna, se tienen reportadas 49 especies en el área propuesta, estas representan el 24 % de la riqueza a nivel estatal (Páramo-Delgadillo y Salvadores, 2019). De estas especies cuatro son endémicas, una está catalogada como Sujeta a protección especial y otra como Amenazada en la NOM-059-SEMARNAT-2010, así como cabeza de fierro (*Potamarius nelsoni*) que es una especie prioritaria para la conservación en México. Es importante mencionar que la





ictiofauna regional sigue siendo poco conocida y requiere de mayor exploración. Entre los peces de relevancia la conservación de sus dos centropómidos, robalo negro (*Centropomus poeyi*) y robalo blanco (*Centropomus undecimalis*), por su valor alimenticio y comercial, además de que son el objeto de atracción para los torneos de pesca deportiva que se realiza año con año, desde 1999.

- En cuanto a los anfibios, se registran 12 especies que representan el 39 % de la riqueza a nivel estatal y el 3 % de la cifra nacional (Barragán-Vázquez, 2019; Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). Cabe mencionar que un caudado y un anuro presentes en la zona están incluidos en la NOM-059-SEMARNAT-2010 bajo la categoría de Sujeta a protección especial.
- En cuanto a reptiles, el área cuenta con el registro de 26 especies, lo que equivale al 25 % del total estatal y el 2 % a nivel nacional (Barragán-Vázquez *et al.*, 2019; Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). De estas especies, 13 se encuentran catalogadas bajo alguna categoría de protección conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (7 Sujetas a protección especial, 5 Amenazadas y 1 En peligro de extinción) y 4 son prioritarias para la conservación en México.
- La ornitofauna de la propuesta de ANP Wanha', está representada por 203 especies (155 residentes, 41 migratorias y 7 transitorias), lo que representa el 41 % del total de aves para el estado de Tabasco (Arriaga-Weiss *et al.*, 2019). De la riqueza del área, 50 se encuentran enlistadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (29 Sujetas a protección especial, 14 Amenazadas y 7 En peligro de extinción) y 16 especies son prioritarias para la conservación en México.
- Respecto a los mamíferos terrestres, en la propuesta de ANP se tiene registro de 42 especies, lo que equivale al 28 % de la mastofauna terrestre de Tabasco y el 7 % para México (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014; Hidalgo-Mihart *et al.*, 2019). De la riqueza del área, 18 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 (cuatro Sujetas a protección especial, seis Amenazadas y ocho En peligro de extinción), dos especies son consideradas endémicas y seis especies son prioritarias para la conservación en México.
- En cuanto a especies prioritarias, destacan como uno de los objetos de conservación más importantes las dos especies que conforman el ecosistema de manglar: mangle rojo (*Rhizophora mangle*) y mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*), ya que son las únicas poblaciones de estas especies que crecen a 170 km de distancia de la línea costera y a 45 metros sobre el nivel del mar (Aburto *et al.*, 2021; dataMares, 2021).
- En cuanto a los polinizadores, destacan los vertebrados, ya que se distribuyen cinco especies de colibríes, como el colibrí cola canela (*Amazilia tzacatl*) y el esmeralda oriental (*Cyananthus canivetii*), tres mamíferos: dos quirópteros, el murciélago (*Glossophaga soriciana*) y el murciélago frugívoro gigante (*Artibeus lituratus*) y un marsupial: el tlacuache (*Caluromys derbianus*). En ese sentido, el establecimiento de esta área natural protegida representaría la protección de una de las funciones ecológicas más importantes para la conservación de la diversidad genética, que es la polinización, tanto de la flora nativa local como de la diversidad agrícola regional. Asimismo, las 10 especies de mamíferos, 106 especies de aves y una especie de reptil que incluyen en su dieta semillas y frutos son relevantes como dispersores, por lo que su protección es imperante para el mantenimiento de la cobertura forestal regional.
- La región conocida como Selva Maya, en donde se encuentra la propuesta de ANP Wanha', representa uno de los sistemas ecológicos de mayor importancia a nivel global, porque se le



considera el macizo continuo de bosque tropical húmedo y subhúmedo más extenso de Mesoamérica y el segundo bosque tropical más grande de América (GIZ, 2019), además es el hábitat de un gran número de especies en alguna categoría de riesgo, así como de las poblaciones más septentrionales de especies neotropicales como ocelote (*Leopardus pardalis*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), mono aullador (*Alouatta palliata*), mono araña (*Ateles geoffroyi*) y cocodrilo (*Crocodylus moreletii*); así como relictos de ecosistemas únicos como las selvas altas perennifolias y las medianas subperennifolias, en las que habitan especies relevantes como el tinto (*Haematoxylum calakmulense*) (FD-MSDRM *et al.*, 2021).

- La protección de los ecosistemas presentes es fundamental, ya que de 1988 al 2004, el 72 % de los remanentes forestales se convirtieron en praderas y la selva que estaba presente en las parcelas fue totalmente deforestada. Lo anterior equivalió a la deforestación de poco más de 1,500 hectáreas de selvas a una tasa de 7.6 % anual. De esta manera, cerca de la mitad de la superficie originalmente selvática (46 %) se convirtió finalmente a praderas (Isaac-Márquez, 2008), debido a los proyectos de colonización y modernización agrícolas como el Plan Chontalpa y el Plan Balancán-Tenosique, que promocionaron la expansión de la frontera agropecuaria, quedando remanentes forestales sólo al oriente del estado, en los límites con la República de Guatemala, los cuales forman parte de regiones prioritarias para la conservación en México (sección F) y son puerta de entrada a áreas de gran biodiversidad como la Selva Lacandona y el Petén guatemalteco (Isaac-Márquez *et al.*, 2005; Mallén, 2006).
- En lo que respecta a los humedales del sitio, de acuerdo con la recopilación de Estrada (2011), las principales funciones que desempeñan las zonas riparias son:
  - i) Mantener la integridad hidrológica, hidráulica y ecología del canal del cauce, del suelo y su vegetación asociada.
  - ii) Reducir la erosión marginal al proporcionar estabilidad en la orilla del cauce;
  - iii) Regular los flujos de inundaciones; mantener el flujo base.
  - iv) Mejorar la calidad del agua.
  - v) Proteger a plantas y animales acuáticos de las fuentes de contaminación, atrapando o filtrando sedimentos, nutrientes y químicos provenientes de actividades forestales y agropecuarias.
  - vi) Atrapar sedimentos cargados de fósforo, nitrógeno y otros nutrientes aportados por la escorrentía que pueden causar eutrofización en los ecosistemas acuáticos.
  - vii) Proporcionar áreas y fuentes de alimento, refugio y protección para los organismos que las habitan.
  - viii) Regular los niveles de temperatura y luminosidad al sombrear el agua.
  - ix) Mejorar la apariencia estética de los cauces y ofrecer oportunidades para la recreación.

A pesar de las múltiples funciones que brindan las zonas riparias, estas se encuentran amenazadas por disturbios de origen natural y antropogénico como inundaciones, tormentas, incendios, cambio de uso de suelo, desviación de cauces, destrucción de hábitat, alteración de la temperatura, pH, salinidad, vertimiento de aguas servidas de tóxicos, introducción de especies exóticas y erosión por prácticas forestales y agropecuarias, por lo que es indispensable promover mecanismos para su protección y recuperación.

- Con relación a los sitios arqueológicos de la región destacan Moral Reforma, reconocido como una ciudad-estado maya de impresionante arquitectura dedicada al comercio hace mil quinientos años (INAH, 2022), así como el yacimiento Aguada Fénix, que según evidencia reciente indica que es el más antiguo que se ha descubierto, y que señala al entonces Río de las Codornices como cuna de esta civilización hace más tres mil años (Inomata *et al.*, 2020).



Conforme a lo anterior, la categoría acorde a los principales objetos de conservación de la zona que son: la diversidad de ecosistemas, la riqueza de especies, las funciones ecológicas como la polinización y dispersión de germoplasma, las especies prioritarias y los servicios ambientales que se generan, es la de Reserva de la Biosfera, en concordancia con el artículo 48 de la LGEEPA, el cual establece:

*Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.*

### **C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS**

Tabasco se caracteriza por ser un estado con relieve plano y junto con Campeche y Quintana Roo, representan a los tres únicos estados de la República Mexicana con clima 100 % tropical (CONABIO, 2021). Por otro lado, el agua es un elemento que domina en el paisaje del estado. La red hidrológica de Tabasco drena 30 % del agua superficial de México a través de las cuencas de los ríos más caudalosos del país: Usumacinta y Grijalva. El río San Pedro, objeto de conservación de la propuesta de ANP Wanha', es afluente derecho del río Usumacinta, cuya delta contiene la llanura palustre más extensa de Mesoamérica (Mallén, 2006; CONABIO, 2021).

Por otro lado, los estudios de biodiversidad en Tabasco son contrastantes, por un lado, la zona mejor estudiada y conservada en el estado es la que ocupa la Reserva de la Biosfera Pantanos de Centla, que además es un sitio Ramsar de importancia mundial. Algunos autores refieren que la riqueza florística de esta reserva representa 25 % de la estatal y es considerada como la reserva de plantas acuáticas más importante de México y Mesoamérica (Guadarrama-Olivera y Jiménez-Pérez, 2019). Sin embargo, como ya se mencionó anteriormente, se presentan vacíos de información en la región Usumacinta, subregión Ríos, donde se localiza la propuesta de ANP, por lo que es necesario realizar un mayor esfuerzo de investigación en la zona para conocer a detalle el estado de conservación de la flora y la fauna que ahí habita.

En ese sentido, el estado de conservación de los ecosistemas presentes en la propuesta de ANP Wanha' se obtuvo de las observaciones durante el trabajo de campo realizado para la elaboración del presente. En cuanto a la vegetación destaca la presencia de 14,913 ha de vegetación hidrófila, 7,191 ha de selva alta o mediana subperennifolia, 4,776 ha de selva alta perennifolia y 6.9 ha de manglar. Sin embargo, son notables los efectos de la tala e incendios forestal en éstos, aunque también se aprecian buenas señales de sucesión en la vegetación secundaria presente. En cuanto a la selva alta perennifolia se presenta una selva secundaria con un estado de sucesión y desarrollo de alrededor de 40 años, la cual representa un ecosistema en buen estado de conservación, determinado por la presencia de especies características de la selva alta, de bejucos de diámetros significativos y de plantas epífitas.

La distribución espacial de dichas asociaciones vegetales consiste en franjas paralelas de pocos metros de ancho en los márgenes de los cuerpos de agua, seguidas de franjas con vegetación en etapas primarias de sucesión, sibales o pastizales cultivados. Esta vegetación sustenta a la comunidad de aves acuáticas que anidan cada año y que suelen ser abundantes en las comunidades de Felipe Castellanos, La Palma y Cascadas de Reforma.

En tanto que los manglares interiores, presentan diversos grados de conservación a lo largo de la ribera. Los manglares más vigorosos, de hasta 25 metros de alto, forman manchones paralelos en





ambas orillas del río San Pedro, donde no se ubican a más de cinco metros tierra adentro y se distribuyen desde la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro) hasta dos kilómetros antes de las Cascadas de Reforma, estos manglares están asociados a especies como la uva de playa (*Coccoloba barbadensis*), icaco (*Chrysobalanus icaco*) julub (*Bravaisia berlandieriana*) y helechos (*Acrostichum spp.*) que son especies propias de los manglares costeros. Asimismo, se observa un buen número de plántulas; así como aquellos manglares presentes en la Laguna El Cacahuate, en la comunidad Sueños de Oro, donde se extienden por 2.5 hectáreas hasta 90 metros tierra adentro. Hacia la frontera con Guatemala los manchones se reducen a grupos de entre cinco a diez individuos o bien, aislados y dispersos, producto de la historia regional, en la que fueron controlados mediante cortes y podas, para permitir al ganado acceder al río por agua que, aunados a los constantes incendios actuales en los sibales que rodean al manglar, no han permitido su restablecimiento ni han permitido el aumento de su cobertura.

Por otro lado, los márgenes del río y de las lagunas adyacentes son estables y muestran acumulación de sedimentos y materia orgánica. Mientras que, en la parte terrestre, los suelos presentan buen desarrollo del suelo y drenaje, con presencia de yeso. Asimismo, destaca la presencia de especies de plantas epífitas y de grupos de fauna nativa como anfibios y reptiles, indicadores del buen estado de salud de los ecosistemas locales. Entre las especies arbóreas dominantes se encuentran el pukté (*Terminalia buceras*) y el ramón (*Brosimum alicastrum*).

Entre las epífitas se presentan la orquídea *Myrmecophila tibicinis* y las bromelias conocidas como gallitos (*Aechmea bracteata* y *Tillandsia fasciculata*), que son indicadoras de la condición primaria de la vegetación, debido a que su existencia depende de la disponibilidad de árboles hospederos y de las condiciones microambientales, por lo que son particularmente sensibles a las perturbaciones antrópicas y a la deforestación (Krömer *et al.*, 2014).

En cuanto a la fauna, la presencia de al menos 49 peces dulceacuícolas, 12 anfibios, 26 reptiles, 203 aves y 42 mamíferos nativos está favorecida por la presencia del río San Pedro y los tipos de vegetación que lo rodean. Las poblaciones de estos vertebrados pueden considerarse en buen estado de conservación, ya que en conjunto representan el 34 % de la riqueza faunística del estado de Tabasco, además de que el 26 % de ellas se encuentran en riesgo de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y por ende requieren de políticas, medidas y acciones concretas para su conservación.

## **D) RELEVANCIA A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA**

Las regiones del trópico húmedo en el país cubren el 12.2 % de la superficie, lo que equivale a aproximadamente 24 millones de hectáreas (González, 2004). Las selvas húmedas (perennifolias y subperennifolias) se caracterizan por su abundancia de lianas, epífitas y palmas y a menudo, son los ecosistemas con mayor riqueza de especies. Originalmente, las selvas húmedas cubrían una extensión de cerca del 9.2 % de la República Mexicana, que se ha reducido a sólo el 4.7 % debido a procesos de deforestación y degradación, cambio de uso de suelo para ganadería y agricultura e infraestructura, 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; CONABIO, 2022c).

A nivel regional, las selvas húmedas de la propuesta de ANP Wanha', han sido tradicionalmente fuente de maderas preciosas, leña y diversidad de plantas y animales para la subsistencia de comunidades rurales. Además, son sustento de funcionamiento de los ecosistemas incluyendo ciclo de nutrientes y agua, retención y formación de suelos, hábitat de biodiversidad, regulación del clima,



erosión y eventos extremos. También desempeñan un papel importante en la regulación de polinizadores, plagas y vectores de enfermedades (CONABIO, 2022c).

Por otro lado, los ecosistemas ribereños como los tulares y sibales, representan las condiciones para el desarrollo de especies adaptadas a la humedad. Mientras que los cuerpos de agua (ríos y lagunas), forman parte del ciclo hidrológico regional y son hábitat de fauna acuática, estuarina o marina (CONABIO, 2022d). En tanto que los manglares, que constituyen el 0.02 % del polígono de la propuesta de ANP Wanha', son zonas de alimentación, refugio y crecimiento de juveniles de crustáceos y alevines, por lo que, junto con los cuerpos de agua, sostienen la pesquería que realizan las comunidades locales (CONABIO, 2022e).

En ese sentido, en los ecosistemas ribereños, manglares y cuerpos de agua de la propuesta de ANP Wanha', viven 350 plantas interiores, 90 plantas costeras, 5 plantas costeras-interiores, 53 epífitas y 13 plantas acuáticas estrictas, 49 peces, 12 anfibios, 26 reptiles, 59 invertebrados (30 artrópodos, 16 moluscos, 10 platelmintos, 2 nemátodos y un acantocéfalo), que representan el 17 % de la biodiversidad del estado, conforman las redes tróficas y mantienen la dinámica ecológica que provee servicios ambientales como provisión de alimentos, agua dulce, fibras, maderas y combustibles, regulación el clima, control de plagas, de la contaminación y las inundaciones, reciclaje de nutrientes y polinización; además de servicios culturales como belleza escénica, recreación, ecoturismo y bienestar (CONABIO, 2022d).

Por todo lo anterior, la declaratoria de Reserva de la Biosfera es relevante para la región y una oportunidad que beneficiará, no solo a los tabasqueños, quienes reciben los diversos servicios ambientales que provee, sino para todos los mexicanos, en tanto se consiga mantener y restaurar a las selvas altas perennifolias más sureñas del país.

Asimismo, los manglares interiores distribuidos en la propuesta son una comunidad única en México y son relevantes a nivel internacional por su historia, ya que son evidencia del último periodo interglaciar del planeta; por su distribución, ya que están hasta 170 kilómetros alejados de la costa; por su ecología, debido a que muestran la composición vegetal y fisionomía típicas de una laguna costera; y por su fisiología, ya que pueden crecer en las aguas cálcicas del río San Pedro, sin necesitar del agua marina (Aburto *et al.*, 2021; dataMares, 2021).

La presencia de represas de toba (depósitos de carbonato de calcio) que presumiblemente son microbialitos, aumentarían el registro a cuatro sitios en México con la presencia de estas estructuras, que se extienden en el registro fósil desde hace al menos 3,500 millones de años.

## **D.1. CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO**

Las principales acciones para la adaptación a condiciones de un clima cambiante están en mantener e incrementar las condiciones naturales de los ecosistemas del país, es decir, mantener la capacidad de los ecosistemas para amortiguar y mitigar los impactos sobre las actividades e infraestructura (CONANP, 2015), ya que los ecosistemas sanos tienen mayor capacidad de resistir los embates provocados por los cambios del clima y servir como un amortiguador de eventos extremos, manteniendo el ciclo hidrológico y el clima local (Kinver, 2005).

En este sentido, las áreas naturales protegidas, representan soluciones naturales al cambio climático, que no son solo una oportunidad para conservar el patrimonio natural de México, sino también para fortalecer la economía y mejorar el bienestar humano en un contexto de cambio climático, ya que contribuyen a reducir las emisiones de gases de efecto invernadero y a la captura de carbono (CONANP, 2015).



La posición geográfica de México, sus condiciones climáticas, orográficas e hidrológicas, entre otros factores, contribuyen a que el territorio del país esté expuesto a eventos hidrometeorológicos extremos que pueden causar severos daños ecológicos y sociales. Se prevé que la frecuencia e intensidad de estos fenómenos aumentarán por el cambio climático y en consecuencia sus impactos, por lo que el establecimiento de áreas naturales protegidas constituye una herramienta fundamental para la adaptación y la mitigación del climático.

### D.1.1) Contribución de la propuesta de ANP Wanha' a la mitigación del cambio climático

La capacidad de mitigar el cambio climático con apoyo de los ecosistemas presentes en las áreas naturales protegidas requiere evitar pérdidas de carbono por deforestación o degradación de los ecosistemas, por incendios o cambio de uso del suelo y fortalecer el mantenimiento de la cobertura vegetal para incrementar la capacidad de captación de carbono en el suelo y biomasa (CICC, 2017).

Los diferentes tipos de ecosistemas de Tabasco varían en su capacidad de capturar y almacenar carbono (Casiano-Domínguez et al., 2018). La propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', tiene diferentes usos de suelo y vegetación, en la Tabla 12 se presenta la estimación preliminar de la potencial capacidad de almacenar carbono en biomasa aérea para esos tipos de coberturas vegetales respecto de los cuales diferentes autores han reportado para Tabasco.

Este valor representa una aproximación inicial del potencial para la mitigación, ya que se requiere realizar un estudio local más detallado sobre la posible contribución en la mitigación que pueden ofrecer los ecosistemas de la propuesta de reserva de la biosfera, incluyendo datos de carbono en suelo y biomasa muerta, para determinar los niveles de contenido de carbono almacenado. Además, se requiere estudiar el estado de madurez de la misma incluyendo vegetación secundaria, de transición y agrosistemas, que pueden tener contenidos de carbono distintos a los de un ecosistema primario.

Tabla 12. Tipos de cobertura vegetal en la propuesta ANP Wanha' y su potencial de almacenamiento de carbono en biomasa aérea con base en los valores de almacenamiento por ecosistema.

Cubierta del suelo	Superficie (ha)	%	Valor de referencia	Potencial de almacenamiento de carbono (Ton)	Fuente
Asentamiento humano	118.658454	0.31			
Caminos	49.611805	0.13			
Cuerpo de agua	3,317.024392	8.67			
Manglar	6.926513	0.02	498.80	3,454.93	Herrera-Silveira et. al, 2020.
Plantación de palma de aceite	128.062295	0.33	71.66	9,216.33	Brindis-Santos et. al, 2020
Plantación forestal <sup>1</sup>	140.835028	0.37	108.58	1,118.37	López-Reyes et al., 2016
Selva alta o mediana subperennifolia	7,191.365618	18.80	90.00	647,222.94	Casiano-Domínguez, et al. 2018
Selva alta perennifolia	4,776.894115	12.49	191.10	912,911.24	Casiano-Domínguez, et al. 2018
Vegetación hidrófila <sup>2</sup>	14,913.774347	38.98	60.00	894,808.80	Moreno-Casasola et al., 2017
Zona agropecuaria	7,612.489209	19.90	1.60	12,179.98	Brindis-Santos et al. , 2020
Total general	38,255.641776	100.00			

<sup>1</sup> Se consideraron las plantaciones de hule, al ser una de las plantaciones del estado (en este artículo Huimanguillo) y en edad de 15 años.

<sup>2</sup> Se utilizó para la estimación el valor de zonas inundables que considera pantanos o zonas inundables con arbolados diferenciándolos de los manglares.

El establecimiento de esta nueva área natural protegida contribuirá a prevenir los procesos de pérdida de cobertura vegetal, y por consiguiente del carbono almacenado, a su vez, ayudará a limitar





la presión general sobre los ecosistemas en los municipios de Balancán y Tenosique.

### D.1.2) Contribución de la propuesta de ANP para la adaptación ante el cambio climático

Hoy sabemos que los efectos climáticos sobre la población, la economía, los medios de vida, la infraestructura estratégica, el patrimonio cultural tangible y los ecosistemas, podrían incrementar con el cambio climático en la región donde se ubica la propuesta de área natural protegida.

En la Tabla 13 se presentan las problemáticas identificadas y los principales servicios ecosistémicos de la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha' que podrían disminuir la vulnerabilidad de la región ante las mismas. Los servicios ecosistémicos que se presentan fueron seleccionados a partir de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Prado-Beltrán (2012) y Locatelli (2016).

Tabla 13. Principales efectos climáticos observados y potenciales para los ecosistemas ubicados en la región de Balancán y Tenosique.

No.	Efectos climáticos históricos y potenciales	Sistema de interés	Servicios ecosistémicos
1	Deshidratación por ondas de calor y sequías.	· Salud y seguridad de la población.	· Captación de agua de lluvia. · Protección ante la evaporación de reservas de agua. · Regulación de la temperatura y humedad.
2	Golpe de calor y deshidratación.		· Regulación de la temperatura y humedad.
3	Defunciones y hospitalizaciones por tormentas tropicales y frentes fríos (vientos fuertes, inundaciones).		· Barrera natural ante vientos, desborde de ríos. · Infiltración de agua.
4	Enfermedades infecciosas.		· Control biológico de vectores. · Aprovechamiento de plantas medicinales.
5	Daño y pérdida de infraestructura por lluvias extraordinarias (vientos fuertes e inundaciones).	· Salud y seguridad de la población. · Economía y medios de vida (principalmente ganadería y agricultura). · Patrimonio cultural tangible (zonas arqueológicas).	· Barrera natural ante vientos, y desborde de ríos. · Infiltración de agua.
6	Falta de disponibilidad del recurso hídrico por sequía.	· Salud y seguridad de la población. · Economía y medios de vida (agricultura y ganadería).	· Captación de agua de lluvia. · Protección ante la evaporación de reservas de agua.

Fuente: Lhumeau y Cordero, 2012; Prado-Beltrán, 2012; Locatelli, 2016.

Tomando en cuenta dicha información, es posible decir que el establecimiento de la propuesta de ANP Wanha' aumenta la capacidad de conservar los servicios ecosistémicos clave que los manglares de interior, otros humedales y selvas de la zona proporcionan a la población, sus actividades económicas y los sitios arqueológicos.

Además, la delimitación de esta área natural protegida permitirá que los ecosistemas de la región tengan mayor capacidad de hacer frente a los efectos del cambio climático, ya que los hábitats fortalecerán la integridad en su estructura y preservarán las condiciones para la existencia de distintas especies que los conforman, permitiendo la conectividad con otros ecosistemas para favorecer el movimiento de las especies en un contexto de cambios en el clima (Valdez-Leal, J de D., 2016). A su vez, los ecosistemas en buen estado de conservación pueden tener mayor capacidad de



recuperarse de eventos como las sequías, lluvias extraordinarias, proliferación de plagas y enfermedades e incendios forestales, aunque por su diversidad de especies sensibles a perturbaciones pueden tener una menor resistencia, por lo que es importante la conectividad entre áreas para facilitar el movimiento de estas especies (Côté y Darling, 2010).

## E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA

### Áreas Naturales Protegidas

El estado de Tabasco cuenta con 19 áreas naturales protegidas: dos federales por decreto, dos federales por certificado (ADVC: Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación) y 15 estatales, que en su conjunto cubren más de 334,600 hectáreas protegidas.

En la región del Río San Pedro, al noroeste de la propuesta de la Reserva de la Biosfera Wanha' se ubica el área natural protegida establecida mediante Acuerdo por el que se *declara Área Natural Protegida de Jurisdicción estatal, clasificada como Reserva Ecológica, en el Municipio de Balancán, Tabasco, con una superficie de 5,748.35 hectáreas, y cuya denominación es "Cascadas de Reforma"* publicado en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Tabasco el 23 de noviembre de 2002, con los siguientes objetivos:

- a) Proteger los cuerpos lacustres permanentes y temporales de la microcuenca Cascadas de Reforma.
- b) Conservar el hábitat de especies semi-acuáticas y acuáticas
- c) Preservarlos componentes estructurales de la vegetación, representada principalmente por Manglar único y, Selva mediana de Pucté y Chicozapote
- d) Mantener la belleza escénica.
- e) Establecer un modelo-de Conservación, donde se conjugue los aspectos de ecoturismo, recreación, difusión cultural, educación ambiental, investigación
- f) Proporcionar a las comunidades garantías de acceso a los recursos y que participen equitativamente en su manejo.
- g) Apoyar el manejo sostenible de los recursos naturales, en las comunidades locales e incrementar los incentivos para conservar la biodiversidad del área.

### Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco

Con relación al Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (POERET) actualizado y publicado el 14 de febrero de 2019 en el Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Tabasco, la propuesta de ANP se localiza en las siguientes Unidades de Gestión Ambiental (UGA; Tabla 14, Figura 29).

Tabla 14. Superficies del POE en la propuesta de ANP Wanha'

No	Municipio	Política	UGA	Sup (ha) en ANP	% Sup en ANP
1	Balancán	Conservación	BAL-CON-01	0.75	0.002
2			BAL-CPR-01	9,903.00	25.89
3		Protección	BAL-PHI-03	724.34	1.89
4		Restauración	BAL-RES-01	5,890.67	15.40
5			BAL-RES-03	0.12	0.0003
6			BAL-RES-10	57.40	0.15



No	Municipio	Política	UGA	Sup (ha) en ANP	% Sup en ANP
7		Aprovechamiento	BAL-ASV-01	955.54	2.50
8		Área Natural Protegida Reserva Ecológica Cascadas de Reforma	ANP-EST-10	5,688.13	14.87
9	Tenosique	Conservación	TEN-CPR-01	12,891.38	33.70
10		Protección	TEN-PHI-02	72.89	0.19
11		Restauración	TEN-RES-01	1,928.77	5.04
12			TEN-RES-02	142.58	0.37
13		Área Natural Protegida APFF Cañón del Usumacinta	ANP-FED-02	0.07	0.0002
<b>Total</b>				<b>38,255.64</b>	<b>100</b>

Fuente: Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco (2019).

### 1. BAL-CON-01

Mediante esta UGA se pretende conservar las selvas primarias y secundarias, restauración de los ecosistemas de humedal e hídricos, en este sentido se contemplan las actividades permitidas de turismo sustentable, favoreciendo los servicios ambientales, captura de carbono y la conservación de la biodiversidad, para lo cual la política ambiental asignada es de conservación con una superficie de 9574.2174 ha, que representa el 0.39 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localizan 0.75 ha.

Esta UGA tiene aptitudes de conservación en un 99 %, con actividades compatibles de turismo en un 100 %, pesca en 86 % y menos del 1 % de restauración, asimismo, actividades condicionadas de silvicultura en 90 % y usos incompatibles como la agricultura, ganadería, industria, asentamientos humanos y extracción de materiales.

### 2. BAL-CPR-01

Esta UGA orientada a la conservación, promoviendo el cambio de uso de suelo hacia acahuales, humedales, selvas y manglares, modificando el uso agrícola, pecuario e industrial hacia el forestal incorporando criterios de sustentabilidad y adaptación al cambio climático, asimismo, se incentiva el ecoturismo con miras a establecer áreas naturales protegidas.

La superficie de esta UGA es de 18,716.2523 ha que representa el 0.76 % de la superficie estatal y se localizan 9,903.00 ha dentro de la propuesta de ANP lo que representa el 25.89 %.

### 3. BAL-PHI-03

Esta UGA está orientada al desarrollo equilibrado y sustentable de las actividades de acuacultura y pesca, donde se garantiza la conservación de los ecosistemas, con una superficie de 1,298.492 ha lo que representa el 0.053 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP 724.34 ha.

### 4. BAL-RES-01

Esta UGA cuenta con lineamientos ecológicos de restauración de la vegetación degradada considerando la conectividad de los ecosistemas, cuenta una superficie de 72,653.455 ha lo que representa el 2.94 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP representa el 15.40 % que equivale a 5,890.66 ha.





## **5. BAL-RES-03**

Mediante esta UGA se impulsa la restauración ecológica de la vegetación degradada por medio de la conectividad de los ecosistemas y el establecimiento de plantaciones forestales y su manejo sustentable, esta UGA tiene una superficie de 1,7329.6176 ha, que representa el 0.7 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localizan tan solo 0.12 ha.

## **6. BAL-RES-10**

Mediante esta UGA se impulsa la restauración ecológica de la vegetación degradada a través de la conectividad de los ecosistemas y el establecimiento de plantaciones forestales, así como su manejo sustentable, con una superficie de 1,319.3022 ha lo que representa el 0.05 % de la superficie estatal, dentro de la propuesta de ANP se localizan 57.40 ha lo que representa el 0.15 % respecto al ANP.

## **7.- BAL-ASV-01**

En esta UGA se orientan el aprovechamiento agrícola y pecuaria de bajo impactos y huella de carbono, así como las actividades forestales que mantienen los ecosistemas propiciando el desarrollo sustentable y adaptación al cambio climático, esta UGA cuenta con una superficie de 81,061.1237 ha que representa el 3.28 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localizan 955.54 ha lo que representa el 2.50 % respecto al ANP.

## **8. ANP-EST-10**

Esta UGA tiene como objetivo restaurar y mantener la selva alta y media perennifolia, favoreciendo los servicios ecosistémicos, captura de carbono y la conservación de la biodiversidad para lo cual tiene una política ambiental de Área Natural Protegida llamada Reserva Ecológica Cascadas de Reforma con una superficie de 5,683.60 ha, que representa el 0.23 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localiza el 100 % de esta UGA.

Esta UGA tiene aptitudes de conservación en un 65 % con actividades compatibles de turismo en un 100 %, pesca en un 98 % y restauración en un 11 %, con actividades condicionadas de silvicultura, agricultura y ganadería en un 50 % respectivamente, así como usos incompatibles de industria, asentamientos humanos y extracción de materiales, dentro de la propuesta de ANP se localizan 5,688.13 ha lo que representa el 14.87 % de la propuesta de ANP.

## **9. TEN-CPR-01**

Esta UGA cuenta con una política de conservación con una superficie de 18,835.9439 ha lo que representa el 0.76 % de la superficie estatal, teniendo actividades compatibles de pesca en un 62 %, protección hidrológica en 25 %, turismo en 19 % y restauración un 12 %. Se incentiva el cambio de uso de suelo hacia áreas de acahuales, humedales, selvas y manglares, dentro de la propuesta de ANP se localizan 12,891.38 ha lo que representa el 33.70 % respecto al ANP.

## **10. TEN-PHI-02**

Esta UGA se orienta a la protección hidrológica mediante el desarrollo equilibrado y sustentable de la acuicultura y pesca, garantizando la conservación de los ecosistemas donde se desarrollan dichas actividades, las predominantes son pesca en 100 %, turismo 100 % y protección hidrológica 97 %. La superficie de esta Unidad de Gestión Ambiental es de 413.9194 ha lo que equivale al 0.02 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localizan 72.89 ha lo que representa el 0.19 % respecto a la propuesta.



### **11. TEN-RES-01**

Esta UGA se encuentra orientada a la restauración, con una superficie de 68,979.0226 ha lo que representa del 2.79 % de la superficie estatal. Cuenta con lineamientos ecológicos de restauración de la vegetación degradada considerando la conectividad de los ecosistemas, asimismo se impulsa el establecimiento de plantaciones forestales y su manejo sustentable y adaptación al cambio climático. Dentro de la propuesta de ANP se localizan 1,928.77 ha lo que equivales al 5.04 % respecto a la propuesta de ANP.

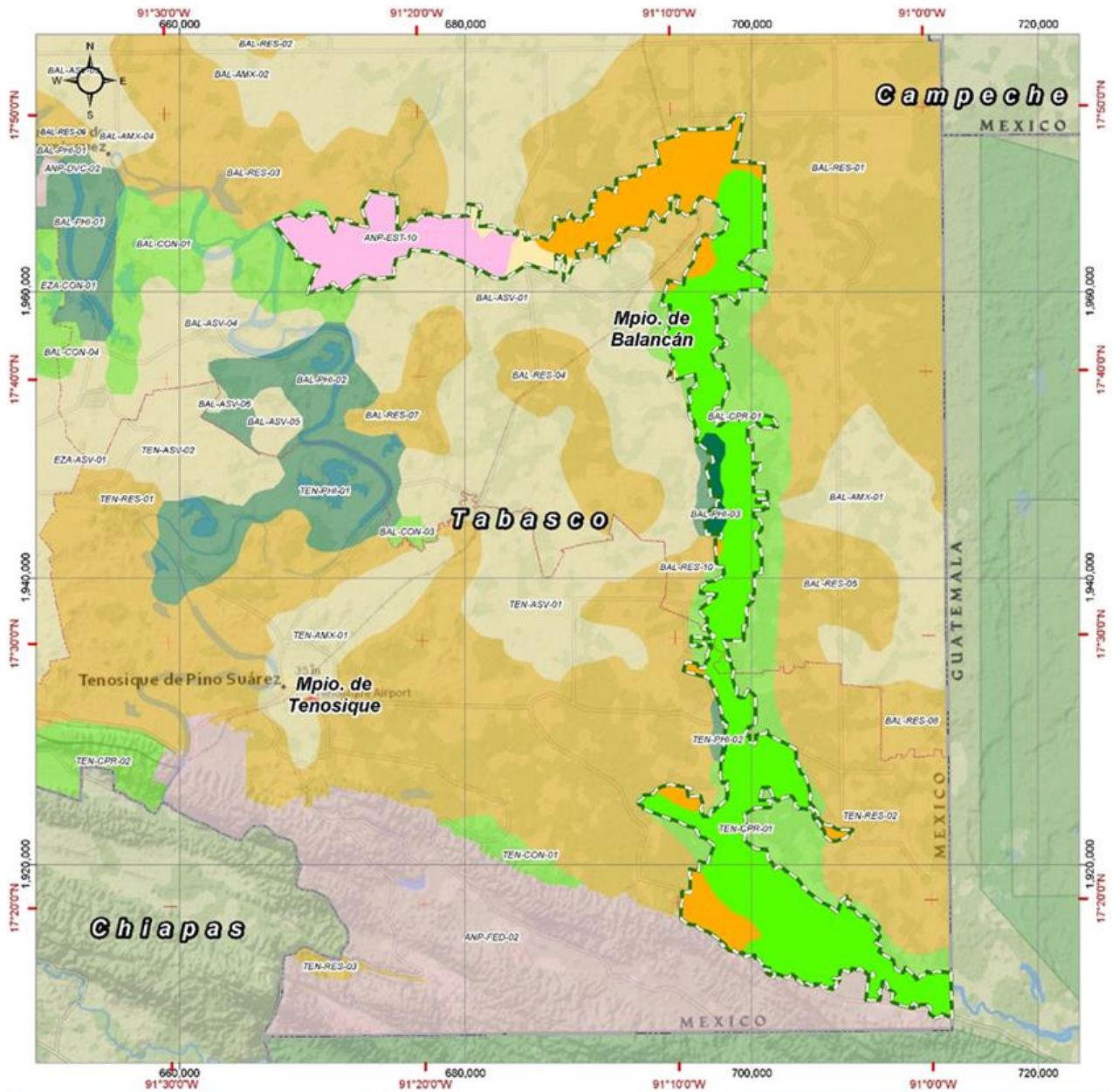
### **12. TEN-RES-02**

Mediante esta UGA se impulsa la restauración ecológica de la vegetación natural, degradada considerando la conectividad de los ecosistemas y el paisaje, los asentamientos humanos evitan crecer a expensas de la vegetación secundaria natural, humedales, manglares y cualquier tipo de vegetación arbórea, así mismo se impulsan las plantaciones forestales y su manejo sustentable, esta UGA cuenta con una superficie de 14,830.4401 ha, lo que equivale al 0.6 % de la superficie estatal y dentro de la propuesta de ANP se localizan 142.58 ha lo que representa el 0.37 % de la propuesta de ANP.

### **13. ANP-FED-02**

Esta UGA está dedicada a una ANP federal con la categoría de área de protección de flora y fauna Cañón del Usumacinta, con una superficie de 45,728.51 ha lo que equivale al 1.85 % de la superficie estatal. Mediante la presente UGA se busca mantener las selvas altas perennifolias y secundarias, conservando las condiciones y favoreciendo los servicios ambientales así como la captura de carbono y la conservación de la biodiversidad y dentro de la propuesta de ANP se localizan 0.07 ha.





**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite Municipal
- Límite Estatal

**Política**

- Aprovechamiento
- Conservación
- Protección
- Restauración
- Área Natural Protegida

**Fuentes de Información Cartográfica**

POGT, 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco.  
INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**MEDIO AMBIENTE**

**CONANP**

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

**POE Estatal de Tabasco**

Figura 29. Programa de Ordenamiento Ecológico del Estado de Tabasco 2019 en la propuesta de ANP Wanha'



## **F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD**

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 distribuidas en la propuesta de área natural protegida, se encuentran las regionalizaciones ecológicas y los sitios prioritarios, cuya consideración fortalece la definición de la propuesta.

Dichas herramientas han sido determinadas y publicadas por instituciones académicas y de gobierno como la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), junto con cartografía temática, la cual fue analizada para determinar aquellas con algún porcentaje de intersección en la superficie de la propuesta de ANP Wanha'.

### **1. Regiones Ecológicas**

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

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

Para la propuesta de ANP Wanha', la Ecorregión Terrestre Nivel I que coincide con la totalidad de superficie es la de Selvas Cálido-Húmedas. Esta ecorregión cubre el 14 % del territorio nacional, su vegetación característica es de selvas perennifolias, subperennifolias y caducifolias, que contienen la flora y fauna con mayor riqueza en el mundo (SEMARNAT, 2010).

Al interior de la ecorregión de Selvas Cálido-Húmedas, Wanha' forma parte de dos ecorregiones terrestres de nivel II: La Planicie Costera y Lomeríos Húmedos del Golfo de México (Clave 15.1) y la Planicie y Lomeríos de la Península de Yucatán (15.2). Así como de tres ecorregiones terrestres de nivel III: Planicie Costera del Golfo de México con Selva Perennifolia (15.1.1), Lomeríos con Selva Perennifolia (15.1.2) y Lomeríos del Sur de la Península Yucateca con Selva Perennifolia (15.2.3). Finalmente, el 90.1 % de la superficie de la propuesta forma parte de la ecorregión terrestre nivel IV de Selva alta perennifolia de la planicie Costera del Golfo (15.1.1.2), equivalentes a 34,483.3 ha; el 8.6 % de la superficie o bien, 3,284.9 ha están en Lomeríos del Sur de Yucatán con selva alta y mediana subperennifolia (15.2.3.1) y sólo 487.5 ha (1.3 %) está en Selva alta perennifolia de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur (15.1.2.4) (Figura 30).

La presencia de más de una ecorregión de nivel II muestra que en la biodiversidad de Wanha' hay elementos tanto propios de la Península de Yucatán como del Golfo de México, y que esta última es la que está mayormente representada en la propuesta. Asimismo, aunque es una pequeña porción en el polígono (1.3 %), la vegetación representada de selvas altas perennifolias es más afín a las presentes en la Sierra Madre del Sur.



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

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

La identificación de dichos sitios es una herramienta básica para facilitar la selección, armonización y creación de sinergias entre los diversos instrumentos complementarios requeridos para conservar y usar de manera sustentable el patrimonio natural mexicano (Koleff *et al.*, 2009). En ese sentido, la propuesta de Área Natural Protegida Wanha' cuenta con cinco tipos de sitios prioritarios que se describen a continuación.

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

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

En ese sentido, dentro de la propuesta de Área Natural Protegida Wanha' se identificaron 21,330 hectáreas (55.8 % de la superficie del polígono) de SPT, de las cuales, 9,130.7 ha son de prioridad alta y 12,199.2 ha son de prioridad media (Figura 31).

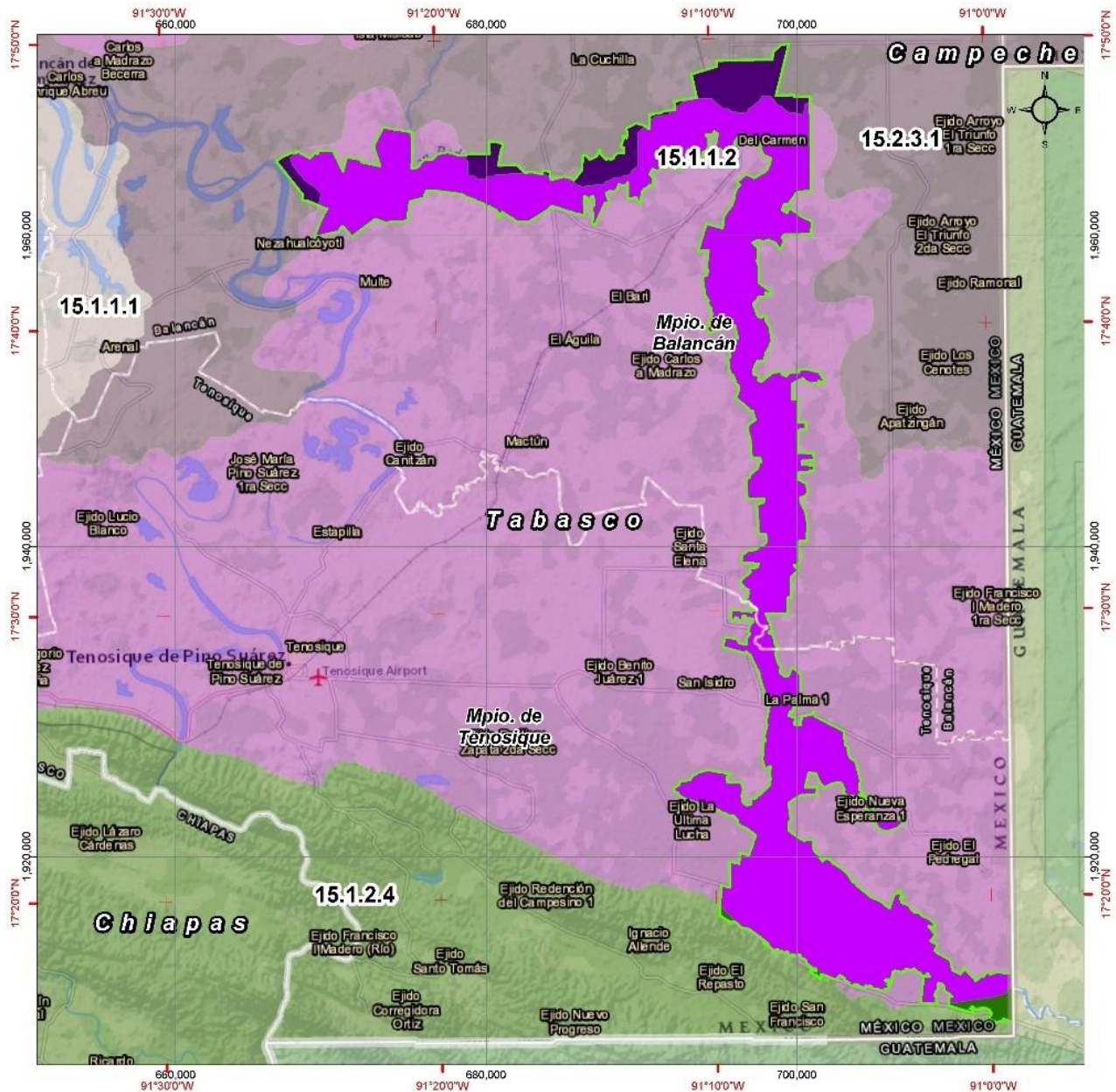
### **a) Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad**

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 provee a las comunidades humanas, no sólo a nivel local y regional, sino global (CONABIO, 2021b).

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

En la propuesta de Área Natural Protegida Wanha' hay 7,721.75 hectáreas que son consideradas SPAEC y que representan aproximadamente el 20.18 % del polígono, de éstas, 1,704.2 hectáreas son de prioridad alta y 6,017.5 son de prioridad media (Figura 32).





**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales  
Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite municipal
- Límite estatal

**Ecorregiones**

- 15.1.1.1, Humedales del Sur del Golfo de México
- 15.1.1.2, Selva alta perennifolia de la planicie Costera del Golfo
- 15.2.3.1, Lomeríos del Sur de Yucatan con selva alta y mediana subperennifolia
- 15.1.2.4, Selva alta perennifolia de la vertiente del Golfo de la Sierra Madre del Sur

**Fuentes de Información Cartográfica**

INEGI, CONABIO e INE, 2008. Ecorregiones terrestres de México. Escala 1:1000000. México.  
INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico.  
National Geographic World Map, ESR

**Especificaciones**

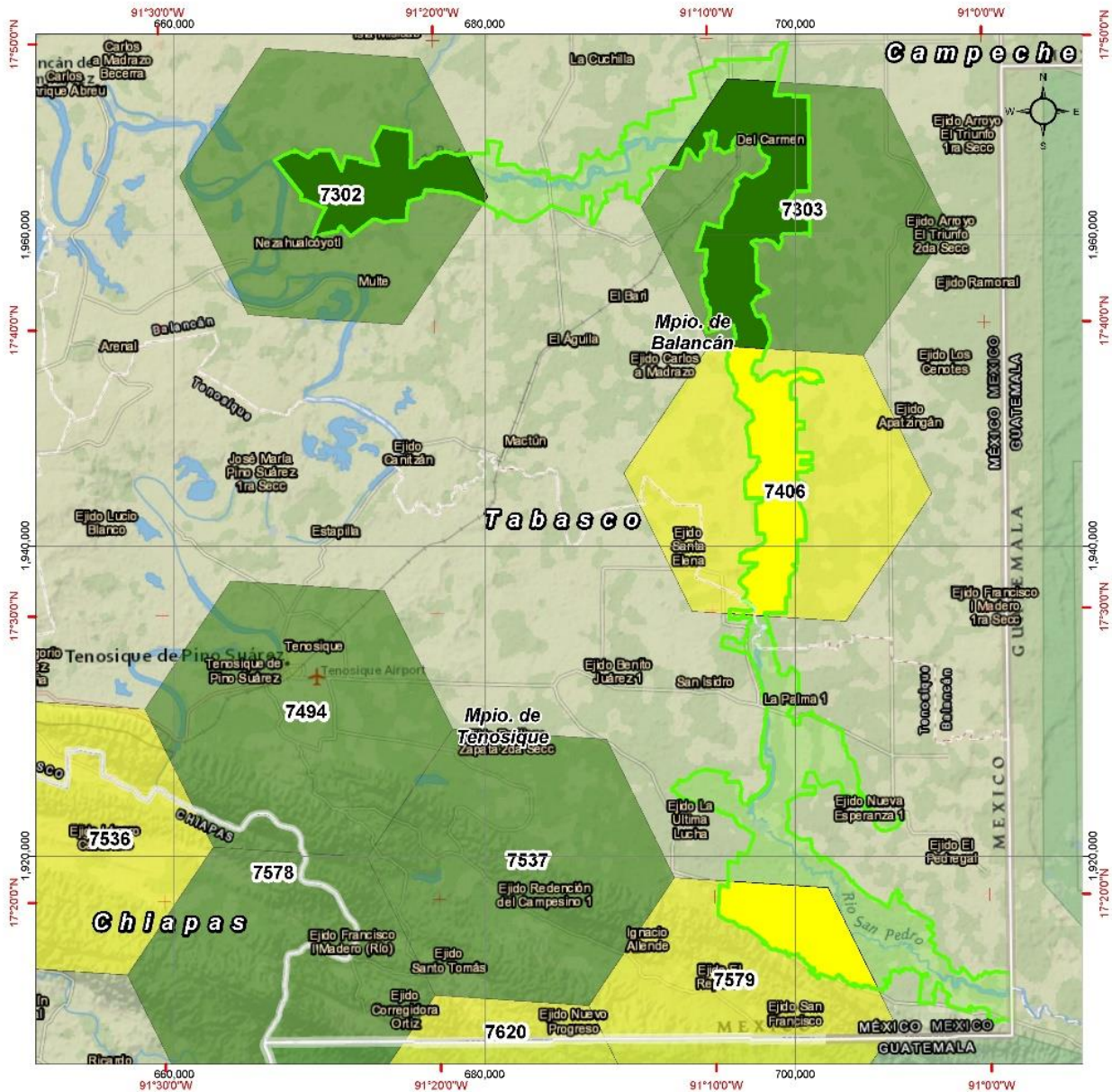
Cartográficas  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**MEDIO AMBIENTE**  
**CONANP**  
**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA' EN LA FE"

**Ecorregiones Terrestres de México**

Figura 30. Propuesta de ANP Wanha' en la Ecorregión terrestre Selvas Cálido-Húmedas





**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite municipal
- Límite estatal

**Prioridad**

- Alta
- Media

Fuentes de Información Cartográfica  
CONABIO, 2007. Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Escala 1:1,000,000. D.F., México.  
INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico.  
National Geographic World Map. ESRI

Especificaciones Cartográficas  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

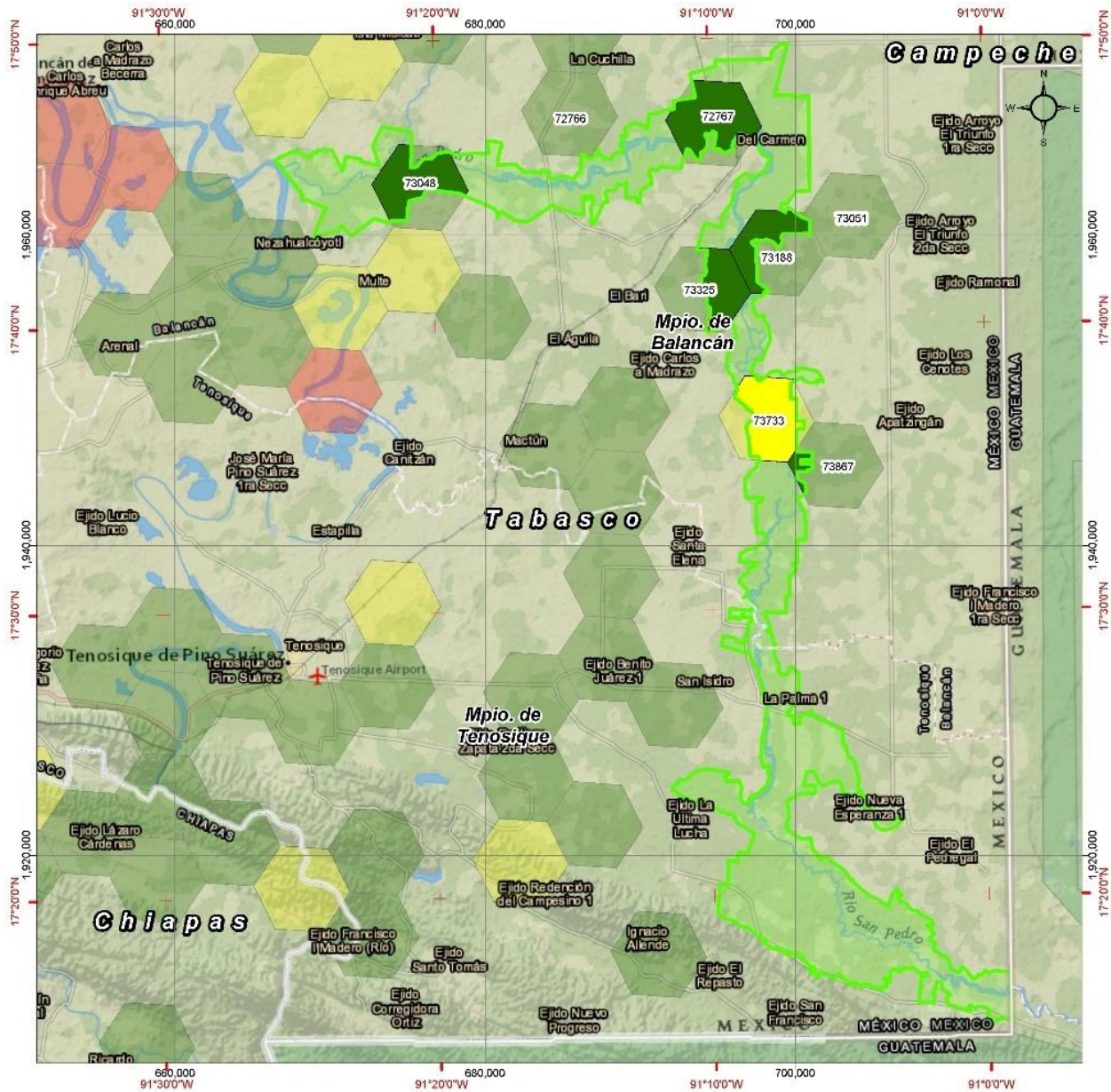
**MEDIO AMBIENTE**  
**CONANP**  
**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**

**Sitios Prioritarios Terrestres**

Figura 31. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad en la propuesta de ANP Wanha'







**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite municipal
- Límite estatal

**Prioridad**

- Extrema
- Alta
- Media

**Fuentes de Información Cartográfica**

CONABIO, 2010. Sitios prioritarios acuáticos eo continentales para la conservación de la biodiversidad, escala: 1:1000,000.  
INECI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INECI, 2022. Marco Geoestadístico.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

**Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales**

Figura 32. Sitios Prioritarios Acuáticos Epicontinentales para la Conservación de la Biodiversidad en la propuesta de ANP Wanha'



## **b) Sitios Prioritarios para la Restauración**

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

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

En ese sentido, el 9.1 % de la superficie del polígono (3,475.2 hectáreas) de la propuesta de Área Natural Protegida Wanha' son SPR, de los cuales 1,592.6 ha son de prioridad extrema, 1,662.1 ha son de prioridad alta y 220.5 ha son de prioridad media (Figura 33).

## **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, para identificar los espacios naturales en buen estado de conservación que cuentan con elevada diversidad biológica y que albergan especies de distribución restringida, endémicas o amenazadas, así como ecosistemas vulnerables y adyacentes a las ANP (CONABIO, 2021d).

El 17.7 % del polígono de la propuesta de Área Natural Protegida Wanha', que equivalen a 6,772.6 hectáreas, forma parte de la red de SAP. De estas, 1,926.8 hectáreas son de prioridad extrema, 3,713.5 ha son de prioridad alta y 1,132.2 ha son de prioridad media (Figura 34).

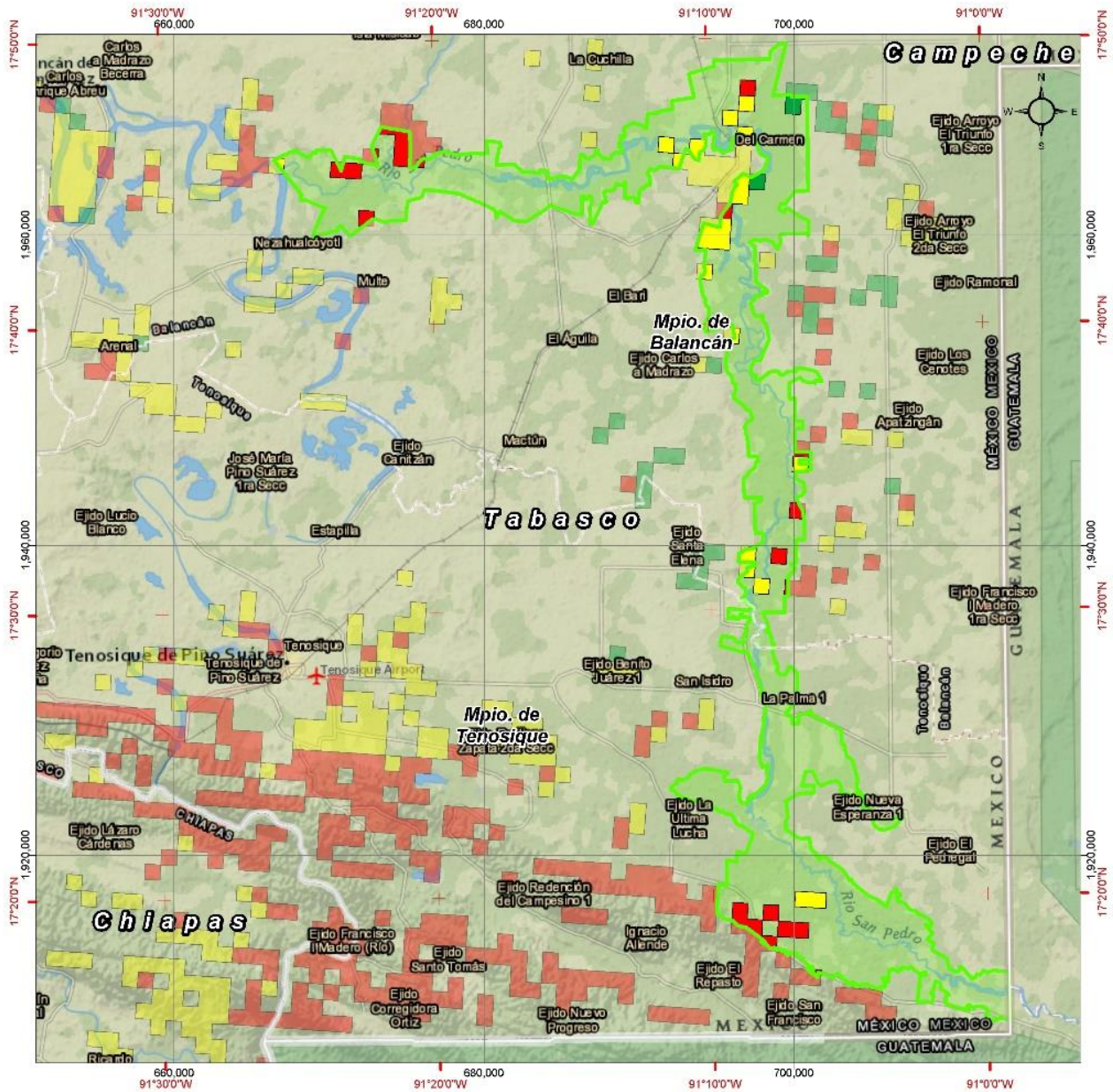
## **d) Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos**

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 basado en los tipos de vegetación arbórea primaria y secundaria, los impactos antropogénicos y el efecto del cambio climático, para orientar las acciones de conservación de los primates en México, que además son considerados especies prioritarias por el papel clave que desempeñan como dispersores de semillas para mantener la salud de los ecosistemas tropicales (CONABIO, 2021e).

En ese sentido, en la propuesta de Área Natural Protegida Wanha', el 75.1 % de la superficie del polígono, equivalentes a 28,734.8 hectáreas, es considerado sitio prioritario para la conservación de dos primates presentes: mono aullador (*Alouatta palliata*) y mono araña (*Ateles geoffroyi*) (Figura 35).







**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales  
Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite municipal
- Límite estatal

**Prioridad**

- Extrema
- Alta
- Media

Fuentes de Información Cartográfica

CONABIO, 2016. Sitios Prioritarios para la Restauración, escala 1:1,000,000.

INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.

INEGI, 2022. Marco Geoestadístico.

National Geographic World Map, ESR!

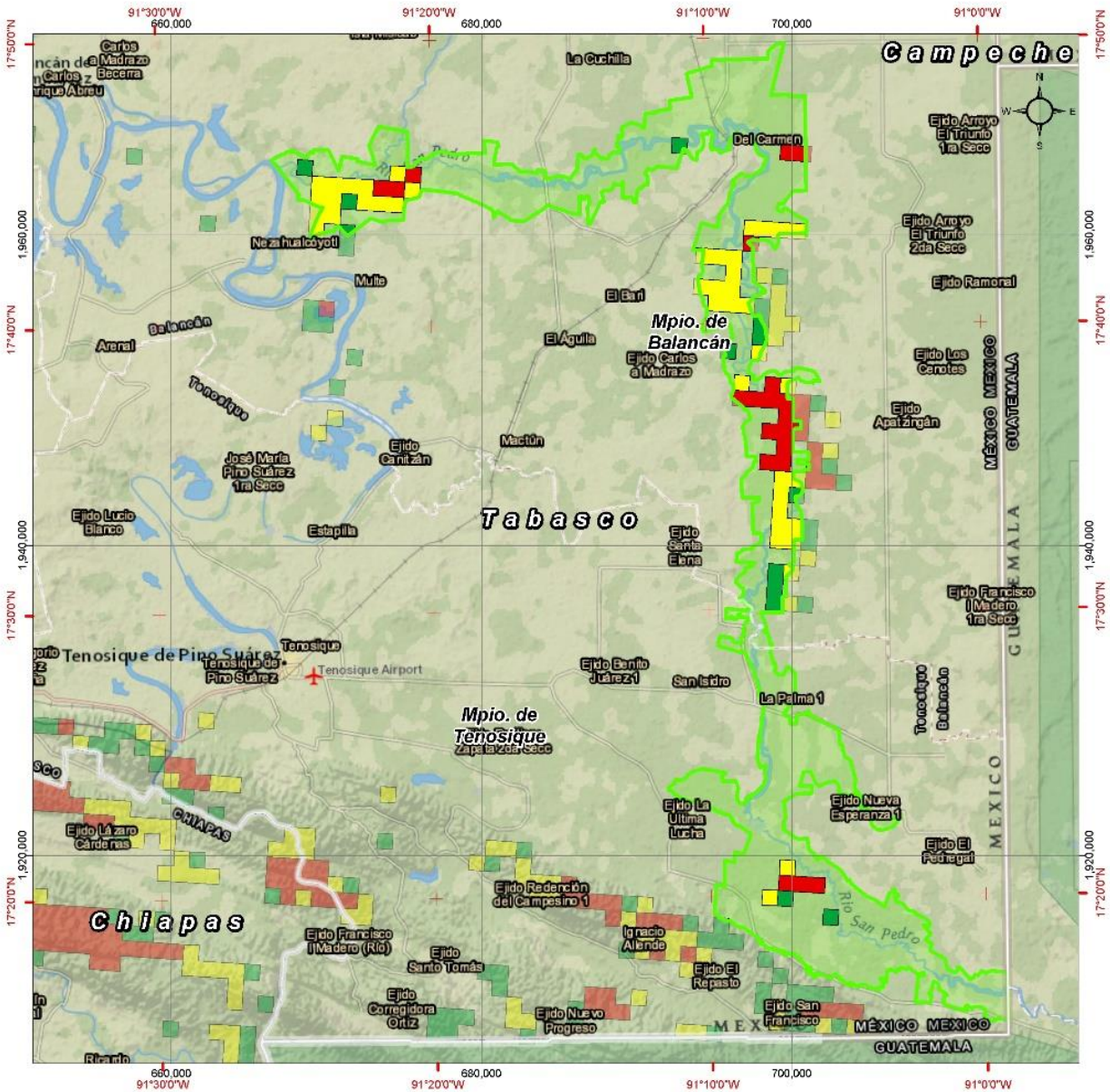
Especificaciones  
Cartográficas  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**Sitios Prioritarios para  
la Restauración**

Figura 33. Sitios Prioritarios para la Restauración en la propuesta de ANP Wanha'





**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite municipal
- Límite estatal

**PRIORIDAD**

- Extrema
- Alta
- Media

Fuentes de Información Cartográfica  
CONABIO, 2016. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad, escala a 1:1,000,000.  
INECI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INECI, 2022. Marco Geoestadístico.  
National Geographic World Map, ESR!

Especificaciones Cartográficas  
Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**MEDIO AMBIENTE**  
**CONANP**  
**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'"

**Sitios de Atención Prioritaria**

Figura 34. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad en la propuesta de ANP Wanha'



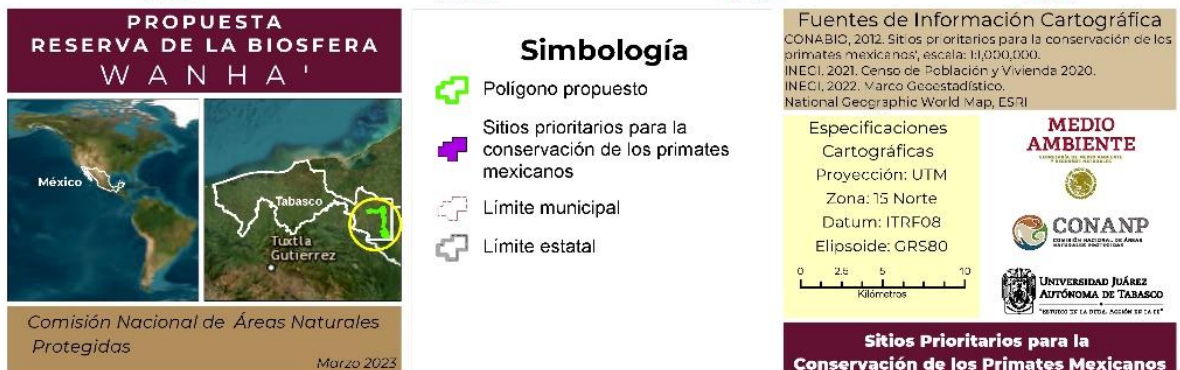
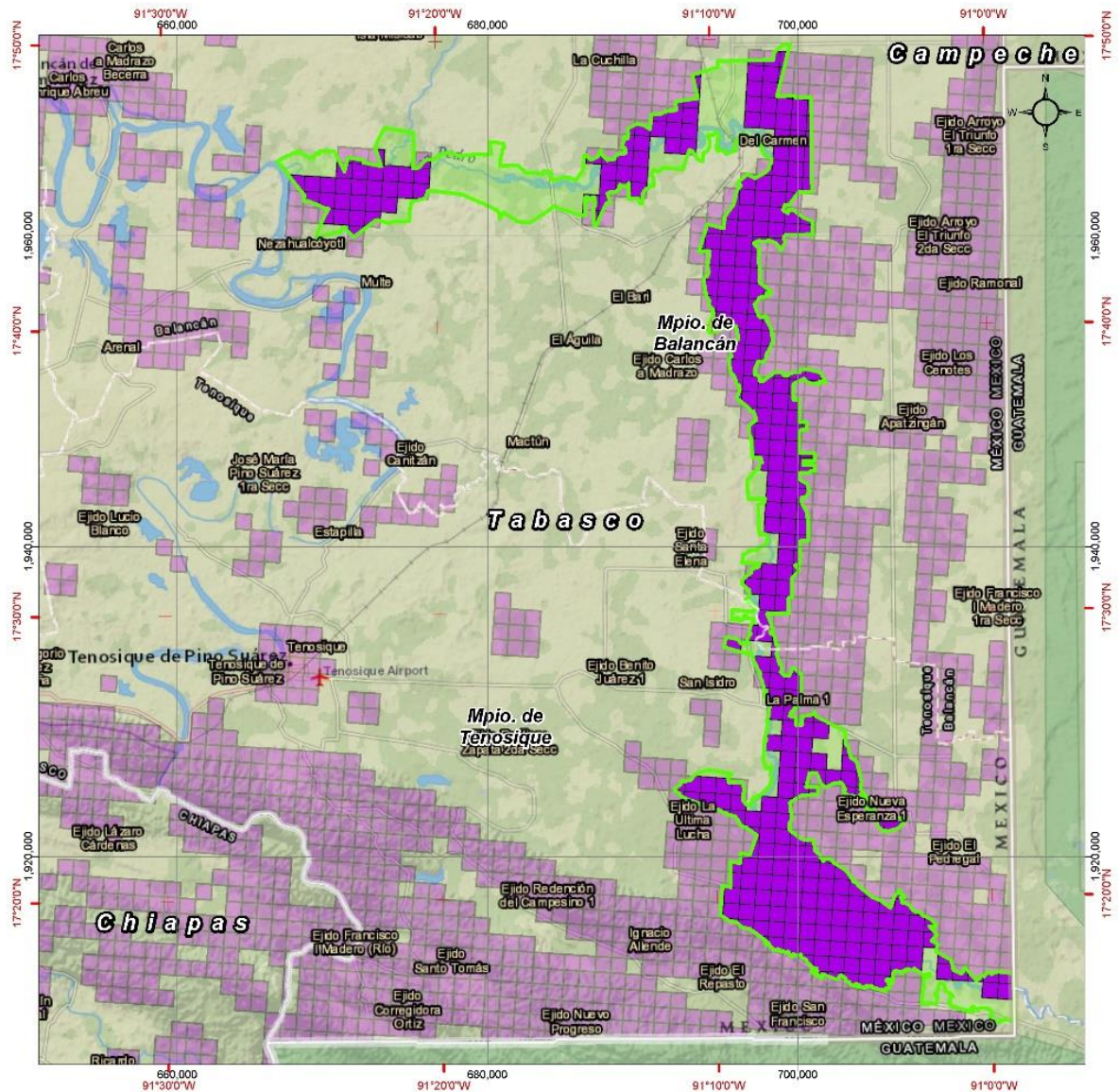


Figura 35. Sitios Prioritarios para la Conservación de los Primates Mexicanos en la propuesta de ANP Wanha'





## G) CONECTIVIDAD ECOLÓGICA

La conectividad del paisaje es esencial para la supervivencia de todas las especies silvestres porque les permite el movimiento, dispersión e intercambio poblacional y 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 de la rubiácea *Psychotria balancanensis*, que es microendémica de La Palma, Tenosique, orquídea (*Encyclia guatemalensis*), gallinita (*Tillandsia dasyliriifolia*), rata algodонера (*Sigmodon toltecus*) y ratón de abazones (*Heteromys gaumeri*) que habitan en la propuesta de Área Natural Protegida Wanha'.

En México, la fragmentación de los ecosistemas ha sido más severa en los estados del sur (CONANP, 2019a). En particular, durante los últimos treinta años y por los proyectos de colonización y modernización agrícolas como el Plan Chontalpa y el Plan Balancán-Tenosique, se promovió la expansión de la frontera agropecuaria en detrimento de las áreas selváticas de Tabasco, quedando remanentes forestales sólo al oriente del estado, en los límites con la República de Guatemala, los cuales forman parte de regiones prioritarias para la conservación en México (sección F) y son puerta de entrada a áreas de gran biodiversidad como la Selva Lacandona y el Petén guatemalteco (Isaac-Márquez *et al.*, 2005; Mallén, 2006).

A pesar del valor ambiental de la región, de 1988 al 2004, el 72 % de los remanentes forestales se convirtieron en praderas y la selva que estaba presente en las parcelas fue totalmente deforestada. Lo anterior equivalió a la deforestación de poco más de 1,500 hectáreas de selvas a una tasa de 7.6 % anual. De esta manera, cerca de la mitad de la superficie originalmente selvática (46 %) se convirtió finalmente a praderas (Isaac-Márquez, 2008), por lo que la declaratoria de ANP es una ventana de oportunidad hacia la transición forestal, mediante acciones de restauración de las tierras deforestadas, que permitan mantener la biodiversidad prevaleciente en la zona.

Debido a lo anterior, las selvas de Tabasco han perdido conectividad estructural, lo que, a la par del creciente aislamiento entre parches de hábitat, impide la dispersión de semillas y el flujo de polen entre poblaciones, limitando la colonización de nuevos hábitats y la producción de semillas viables fecundadas (Quintana, 2014). Lo anterior es relevante en el contexto de cambio climático, porque sólo un paisaje bien conectado permitirá que las especies migren hacia sitios favorables para su supervivencia, por lo que una solución adecuada ante los impactos potenciales del cambio climático es mantener la conectividad entre las ANP (CONANP, 2019a).

Para contrarrestar los efectos negativos de la fragmentación y aumentar la conectividad del paisaje, es conveniente evolucionar del paradigma tradicional de gestión aislada de las áreas protegidas hacia uno de redes en contexto paisajístico antrópico, de modo que, al aumentar la cantidad de áreas protegidas cercanas entre sí, se facilitan los flujos entre ecosistemas y se permite la persistencia de los procesos ecológicos a escalas mayores (Matteucci, 2010; Hilty *et al.*, 2021; Moyano *et al.*, 2021), por



lo que disminuye la tasa de extinción y se contribuye a aportar mayor valor para la conservación en comparación con hábitats aislados (Primack *et al.*, 2001; Ramón *et al.*, 2020). Bajo esta visión, las Áreas Naturales Protegidas representan nodos de conectividad en paisajes diversos, donde se integran además zonas de relevancia ecosistémica y de alta biodiversidad que no necesariamente están bajo algún régimen de conservación.

En ese contexto, la CONANP (2019b) propuso los corredores climáticos, que consideran los gradientes en el clima y otros factores que facilitan el movimiento de las especies, como la presencia de vegetación primaria y el costo de desplazamiento de las especies debido al impacto humano, los cuales describen áreas clave para mantener y fomentar la conectividad dentro y entre las áreas protegidas.

Es así como la propuesta de ANP Wanha', se une mediante corredores bioclimáticos para la conservación de la biodiversidad (CONANP, 2019b) con cuatro ANP federales decretadas: el APFF Cañón del Usumacinta, el APFF Metzabok, el APFF Laguna de Términos y la RB Calakmul; con un ANP federal certificada: el ADVC Mokú, y con tres ANP estatales: la Zona Sujeta a Conservación Ecológica (ZSCE) Balam Kú (en Campeche), la ZSCE Humedales La Libertad y la ZSCE Sistema Lagunar Catazajá (en Chiapas). Asimismo, se encuentra a 15 km del ADVC federal Los Mangos (Figura 36).

Más aún, la propuesta de ANP mantiene continuidad de lado de Guatemala con el Parque Nacional Sierra del Lacandón y con el Parque Nacional Laguna del Tigre, que forman parte de la Reserva de la Biosfera Selva Maya y que son los dos parques con mayor extensión de Guatemala (Carr, 2000).

Es destacable que la propuesta de ANP Wanha', junto con las ocho áreas naturales protegidas nacionales antes mencionadas (tres estatales y cinco federales), y los dos parques nacionales extranjeros, forman una red de ANP que abarcan una total de 2.4 millones de hectáreas de superficie de conservación que se concentran en la región denominada como Selva Maya, lo que fortalece la conectividad al interior de la red de áreas protegidas de la Región Pacífico Sur de México, la Península de Yucatán y las selvas guatemaltecas, a la vez que fomenta la conectividad estructural y funcional de sus ecosistemas.

En ese sentido, la Selva Maya, compartida por Belice, Guatemala y México, representa uno de los sistemas ecológicos de mayor importancia a nivel global, porque se le considera el macizo continuo de bosque tropical húmedo y subhúmedo más extenso de Mesoamérica y el segundo bosque tropical más grande de América, después de la Selva Amazónica, en el que se distribuyen más de 20 ecosistemas, con importantes funciones de provisión de servicios ambientales esenciales para la población, como la captación y provisión de agua, captura de carbono y la conectividad paisajística (GIZ, 2019), en esta última, por ejemplo, se reconoce que la cuenca del río Usumacinta compartida entre México y Guatemala, es un área fronteriza que por su extensión y conectividad asegura la viabilidad y movilidad de una gran proporción de la biodiversidad que comparten (FD-MSDRM *et al.*, 2021).

Además, la Selva Maya es el hábitat de un gran número de especies en alguna categoría de riesgo, así como de las poblaciones más septentrionales de especies neotropicales como ocelote (*Leopardus pardalis*), pecarí de labios blancos (*Tayassu pecari*), mono aullador (*Alouatta palliata*), mono araña (*Ateles geoffroyi*) y cocodrilo (*Crocodylus moreletii*); así como relictos de ecosistemas únicos como los rodales de encino (*Quercus oleoides*), y vegetación subtropical que incluye especies como chicle (*Manilkara chicle*), apomo (*Brosimum alicastrum*), cedro (*Cedrela odorata*), caoba (*Swietenia macrophylla*) y tinto (*Haematoxylum calakmulense*) (FD-MSDRM *et al.*, 2021), que son especies que están presentes en la propuesta de ANP Wanha'.

Por otra parte, la superficie de la propuesta de Área Natural Protegida está inmersa casi en su



totalidad (96 % del polígono) en el corredor biológico para la conservación del jaguar en México número 37 llamado Cañón de Usumacinta – Campeche en la Región Pacífico Sur, la cual mantiene las selvas altas más extensas del país, aunque con gran heterogeneidad, debido a la presencia de selvas medianas, selvas secas y manglares en las planicies costeras del Pacífico y Golfo de México. Ceballos *et al.*, 2018).

A pesar de lo anterior y de que los ecosistemas presentes en la propuesta son hábitat potencialmente disponible para la distribución del jaguar (*Panthera onca*), a la fecha, no se cuenta con registros formales de su presencia, lo que puede deberse a la falta de investigación aunado a los procesos de deforestación continuos de las décadas pasadas. Sin embargo, se han documentado tres avistamientos formales cerca de la frontera con Guatemala, en las localidades de Francisco I. Madero a 8.47 km al este de la propuesta (en el año 2004), en Niños Héroes a 25.4 km al suroeste (en el 2005) y en Corregidora a 23.45 km al suroeste (2007) (Hidalgo-Mihart *et al.*, 2005), por lo que la presencia del felino es viable en la propuesta del ANP y todas las acciones de monitoreo y restauración que conllevan la declaratoria y que se realicen a corto plazo, serán factores determinantes para documentar su presencia en la zona.





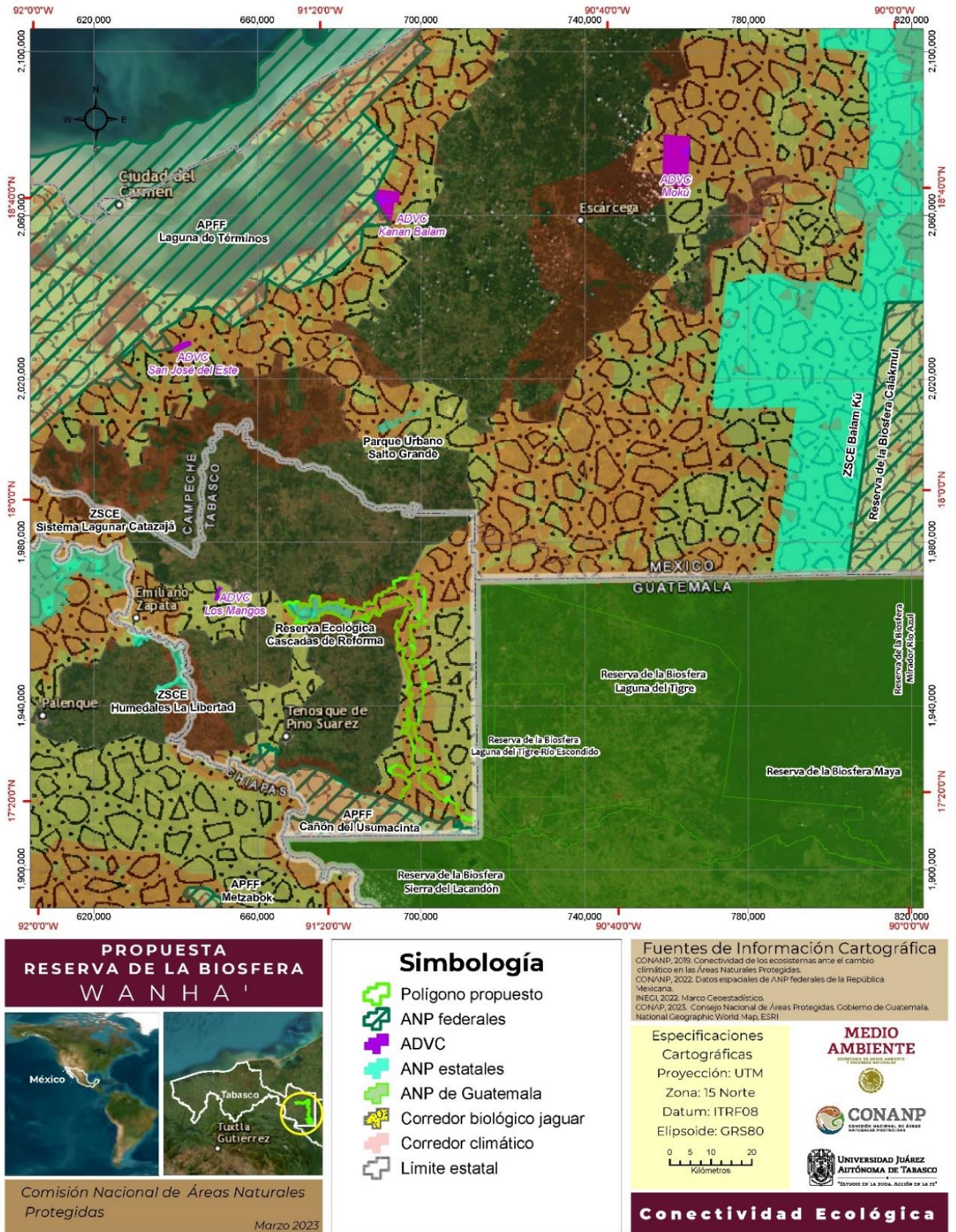


Figura 36. Conectividad ecológica entre ANP aledañas al Propuesta de ANP Wanha'

### III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

#### A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES

Montero (2013) señala que los mayas históricos que hoy animan nuestra imaginación como una de las culturas más sobresalientes de la humanidad, ocuparon 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; una extensión que alcanza 450,000 km<sup>2</sup>. 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 37).



Figura 37. Las cuatro principales regiones históricas de la cultura maya.  
Fuente: Adaptación Montero, 2013.

La propuesta de la Reserva de la Biosfera Wanha' se ubica en la región del Río San Pedro, que ocupa las "Tierras Bajas del Sur". Hace más de 10 mil años, esta región fue habitada por grupos dispersos de cazadores-recolectores que aprovecharon la flora y la fauna del río para su sustento, estos asentamientos humanos prosperaron y alcanzaron su máximo esplendor hasta el período Clásico entre los años 200 al 900 d. C., en lo que hoy denominamos área cultural del Petén. Posteriormente, durante el Posclásico, el territorio perdió su importancia. Sin embargo, la importancia fluvial se mantuvo como vía de comunicación y comercio. De manera general en la Figura 38 apreciamos el desarrollo histórico de toda el área maya.

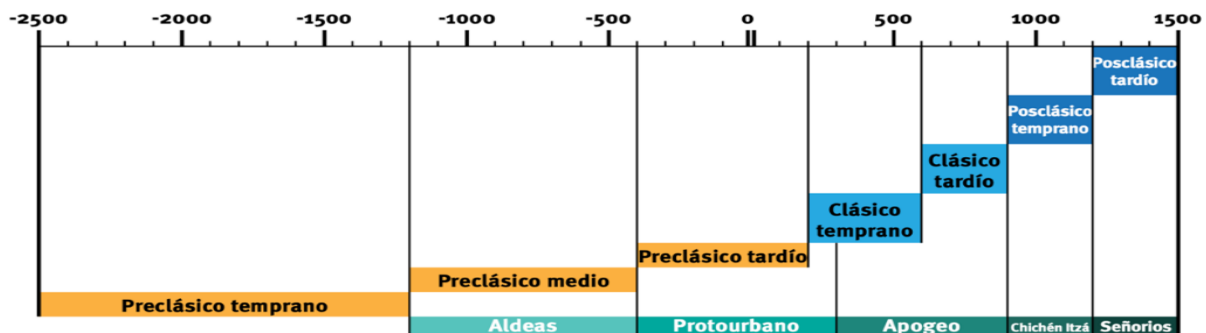


Figura 38. Podemos considerar que, hasta el presente, contamos con 2500 años de tradición maya, partiendo desde el Preclásico medio, como vemos en esta gráfica. Cada generación a lo largo de la historia aportó tal cantidad de expresiones materiales que no es posible hablar de lo maya como si se tratara de una sola cultura, sino como un crisol de manifestaciones humanas (Montero, 2013).





Este estudio propone que el área cultural y natural de nuestro interés ubicada en la región del Río San Pedro en el estado de Tabasco, se denomine **Wanha'**, ya que es el nombre original de una sección del río en lengua maya: *wan*, 'codorniz'; y *ha'* 'agua' o 'río': "El Río de las Codornices".

El célebre epigrafista maya Guillermo Bernal (2016) realizó un exhaustivo estudio del glifo emblema del sitio arqueológico de Santa Elena, ubicado en la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', ciudad maya ribereña que se ubica en el cauce oeste del Río San Pedro y que corresponde a la historia de la dinastía Kan y al homónimo señorío de Santa Elena, cuyos recientes reconocimientos realizados por los arqueólogos Rebeca Perales y Jacobo Mugarte (González, et al. 2013), han demostrado la relevancia del sitio.

El trabajo de Guillermo Bernal (2016) se trata del desciframiento del glifo de lugar que corresponde al logograma  $\tau 1067$ , WAN, "codorniz", al que antes se le denominó simplemente *wa*, pájaro (Figura 39).



Figura 39. Logograma  $\tau 1067$ , WAN, "codorniz", glifo de lugar que otorga nombre al Río San Pedro como Río de las Codornices.

El río es una importante vía fluvial que comunicó al Petén guatemalteco con la costa del Golfo de México, Guillermo Bernal (2016) encontró que el vocablo *wan* replicaba, específicamente, con los rasgos de la codorniz de cresta eréctil, *Odontophorus guttatus*, denominada bolonchaco entre los indígenas chortís de Guatemala (Figura 40). La tradición maya de nominar con la fauna o la flora al espacio geográfico que se ocupa nos recuerda el caso del río Usumacinta, que traducido al español significa "Río del Mono Sagrado".



Figura 40. Wan, codorniz de cresta eréctil (*Odontophorus guttatus*), denominada actualmente bolonchaco entre los indígenas chortís de Guatemala.

El área que comprende el Río San Pedro, en sus diferentes segmentos, es un gran espacio de potencial arqueológico. Sobre el cauce se ubica uno de los sitios arqueológicos más importantes del país, abierto al turismo por su impactante arquitectura, nos referimos a Moral-Reforma (Juárez, 2003). Asimismo, se ubican un par de sitios arqueológicos que sin duda cambiarán el panorama de la historia de México, los sitios Santa Elena y Aguada Fénix (González, et al. 2013, Inomata et al. 2020).





## El área cultural maya

Las Tierras Bajas del Sur, mejor conocidas como El Petén, conforman la parte central del Área Maya; ocupan el estado de Tabasco, el sur de Campeche, el norte de Chiapas, el norte de Guatemala y, parcialmente, Belice (ver Figura 37). Los escurrimientos del sistema montañoso de Chiapas y Guatemala se vierten sobre el extremo suroeste de la Península de Yucatán a través de caudalosos ríos como el Usumacinta y el San Pedro Mártir. Las onduladas tierras de El Petén forman lomeríos que apenas alcanzan 300 m de altura, entre los que se forma una serie de lagos en la región que ocupa Guatemala. El Petén Itzá, es el complejo más grande e importante, esta región es drenada por numerosos arroyos que alimentan al río La Pasión; de igual forma, hacia el sureste de El Petén y el sur de Belice se levantan las Montañas Mayas, con un sistema de elevaciones cuya cumbre mayor es el Pico Victoria con 1160 msnm. Algunas zonas se inundan estacionalmente formando pantanos (Martos, 2010:29).

Una parte de El Petén está conformada por la planicie kárstica de Yucatán, que comprende una cuenca sedimentaria cuya riqueza mineral ha dado origen a suelos poco profundos pero muy fértiles. En términos generales, la vegetación predominante de la región es el bosque tropical y la selva alta perennifolia, con especies arbóreas que alcanzan hasta 40 metros de altura dispersos por el bosque. La parte más productiva y rica de este ecosistema se encuentra frecuentemente en las copas de los árboles; flores, frutos, semillas, hojas: todos son producidos en mayores cantidades en esta capa superior del bosque, por lo que se encontrarán abundantes mamíferos arbóreos y aves que se alimentan de ellos. Debajo de los grandes árboles crecen arbustos, bejucos, epifitas y otras plantas.

La fauna de la región es variada y algunas especies como el mono araña y la guacamaya roja y la misma codorniz repercutieron en el imaginario alcanzando importancia religiosa. En el caso de nuestro sitio de interés, con la codorniz, es importante apuntar que estas aves son protagonistas de los mitos relacionados con el Sol: aparecen antes de que levante sobre el horizonte anunciando su salida. Según un mito mesoamericano, el Sol se enoja con las codornices por anteponerse a su salida, las castiga eternamente y pide su sangre como recompensa y ofrenda, simbolizando un vínculo entre lo cósmico y lo terrenal, y su sangre –junto con la sangre de los corazones de los hombres– evita el caos (sierra, 2006).

La abundancia de recursos naturales de El Petén permitió que florecieran en su territorio poderosas ciudades-estado, la abundancia estimuló el crecimiento demográfico y la prosperidad; así, estas tierras fueron el principal escenario del periodo Clásico de toda la cultura maya. Lo anterior, es importante resaltarlo y tomarlo en cuenta, porque se trata de uno de los portentos de civilización más relevantes de México, sustentado por un ambiente exuberante que permite estimar la importancia del análisis biocultural como un binomio inseparable. Entre los sitios sobresalientes de esta región más allá del cauce del Río San Pedro están Palenque, Yaxchilán, Bonampak, Toniná, Calakmul, Tikal, Caracol, El Mirador, Uaxactún, Copán, Kohunlich, Santa Elena y Dzibanche.

## Desarrollo histórico prehispánico

La presencia humana en la región se remonta a finales del Pleistoceno, hace más de 10 mil años. En aquel periodo el suelo kárstico de la región ofrecía gran cantidad de cuevas, muchas de ellas fueron utilizadas como refugios y como depósitos funerarios.

El periodo *Protomaya*, es la definición para los mayas más antiguos, comprende una dinámica cultural que, para el año 2,200 a. C., marca 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 sólo 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. Sin embargo, recientes estudios de un sitio arqueológico denominado "Aguada Fénix", ubicado sobre el cauce del Río San Pedro, nos llevan a un cambio de paradigmas históricos (Inomata *et al.*, 2020).

Las evidencias más tempranas de ocupación en la llamada región de los ríos parecen remontarse al Preclásico medio y tardío, y han sido localizadas en contextos habitacionales fundamentalmente. Quizás no resulte exagerado señalar que la historia del Clásico maya tiene su epicentro en los bosques tropicales del Petén.

Aguada Fénix se localiza en el municipio de Balancán en Tabasco y fue descubierto en el año 2017, es considerado el lugar que albergó la ciudad maya más antigua encontrada hasta la fecha, ya que los estudios de radiocarbono indican que esta ciudad fue construida en el año 1000 a. C., colocándola antes de muchas otras y haciéndola contemporánea a la cultura olmeca. Es por demás relevante el hecho de que en este sitio se reconoció la construcción monumental maya más grande y antigua registrada hasta la fecha, consistente en una enorme plataforma de arcilla de 1400 m de largo, 400 m de ancho y 15 m de altura (Figura 41).

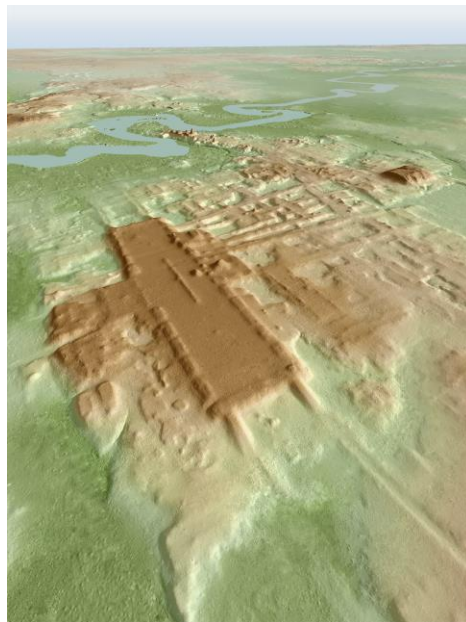


Figura 41. Perspectiva arqueológica de la antigua ciudad ribereña de Aguada Fénix (1000 a. C.), mediante tecnología LIDAR. Se destaca al fondo el cauce del Río San Pedro y en primer plano la enorme plataforma de tierra y arcilla de 15 m de alto, 1400 m de largo y 400 m de ancho, delimitada por montículos en sus cuatro costados, lo que le da un volumen de casi 4 millones de m<sup>3</sup>, convirtiendo esta construcción en una de las más grandes del mundo para su momento.

Los trabajos de Inomata y colaboradores (2020), de la Universidad de Arizona, han puesto al descubierto 21 centros ceremoniales, todos con orientación norte-sur y en forma rectangular. La plataforma principal tiene una configuración llamada "Patrón Formativo Medio del Usumacinta", conformado por una estructura de forma rectangular delimitada por montículos en sus cuatro costados, con un montículo en forma de "E" al centro y una plataforma oriental alargada de la cual



salen 9 calzadas hacia diversos puntos de la ciudad. Se han detectado también versiones más pequeñas del complejo, que miden menos de 400 metros de longitud.

Las investigaciones realizadas con pruebas de radiocarbono indicaron que esta ciudad fue construida entre los años 1000 y 800 a. C., siendo una de las primeras pruebas que demuestran el paso que dio la civilización maya del nomadismo a un estilo de vida sedentario, y marca el inicio de la construcción de las ciudades-estado mayas, anteriores o contemporáneas a los olmecas de la costa del Golfo.

Por motivos todavía desconocidos, el sitio fue abandonado por sus habitantes alrededor del año 750 a. C., y no se volvió a construir nada sobre el terreno, por lo que con el paso del tiempo fue cubierto por la selva, y posteriormente, desde mediados del siglo XX el área se usó para actividad ganadera.

Es importante señalar el papel fundamental que tuvo el Río San Pedro, objeto central de la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', para el desarrollo de la civilización en México, pues esta arcaica ciudad marca el momento de cambio más significativo de la sociedad maya. Antes de Aguada Fénix, los protomayas eran nómadas y no elaboraban cerámica, vivían de la caza, de la pesca y del cultivo incipiente del maíz, eran una sociedad aldeana. Sin embargo, a partir de la construcción de la gran urbe de Aguada Fénix, se demuestra que se volvieron una civilización sedentaria, y su descubrimiento cambia la teoría que se tenía sobre el desarrollo de la civilización maya y el desarrollo de la sociedad humana en general.

Estudios recientes de arqueoastronomía resaltan la magnificencia de Aguada Fénix como una urbe compleja, pues Inomata y colaboradores (2020) demuestran su intención astronómica con una ilustración en que se simula que un observador apostado sobre el Montículo Oeste (Western mound), mirando al este durante el amanecer, verá levantar el Sol durante los solsticios, sobre los extremos de la Plataforma Este (Eastern platform) (Figura 42).

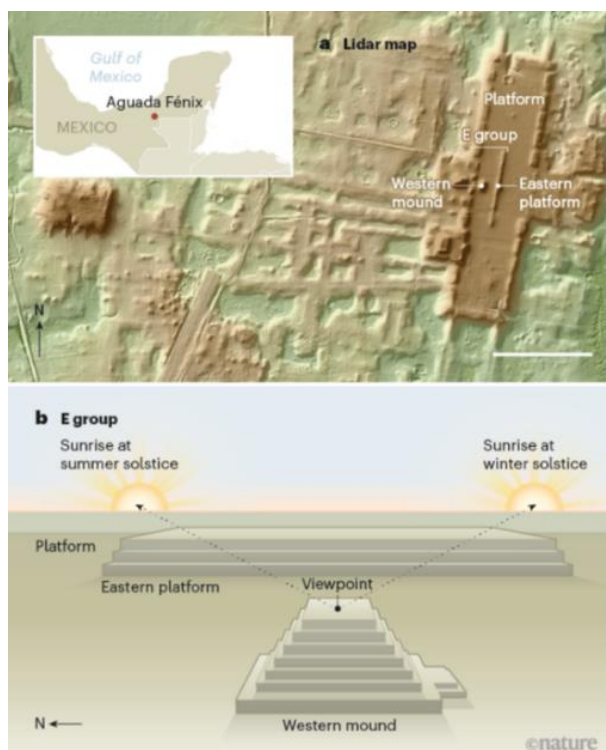


Figura 42. Resultado del estudio arqueoastronómico del sitio Aguada Fénix que resalta la intención arquitectónica por marcar los solsticios (Inomata et al., 2020)





Sin embargo, para Arturo Montero, arqueólogo colaborador de la CONANP, el planteamiento urbano de Aguada Fénix es más complejo de lo que se ilustra. Asumiendo que la relación de Aguada Fénix con el Sol corresponde a la orientación del Montículo Oeste para los solsticios de verano e invierno, teniendo como marco de referencia los extremos de la Plataforma Este, tendríamos que la orientación principal de la urbe respetaría el rumbo de 90° azimutales, que corresponde al punto medio por donde levanta el Sol para los equinoccios de primavera y otoño. Este rumbo se asume considerando que la observación se realiza sobre una gran planicie donde el horizonte astronómico mantiene una altura angular de 0°, de ser así, la orientación para el solsticio de verano es de 65° azimut y para el de invierno de 115° azimut. En la Figura 43 se sobreponen estos datos a las alineaciones propuestas sobre el mapa publicado.

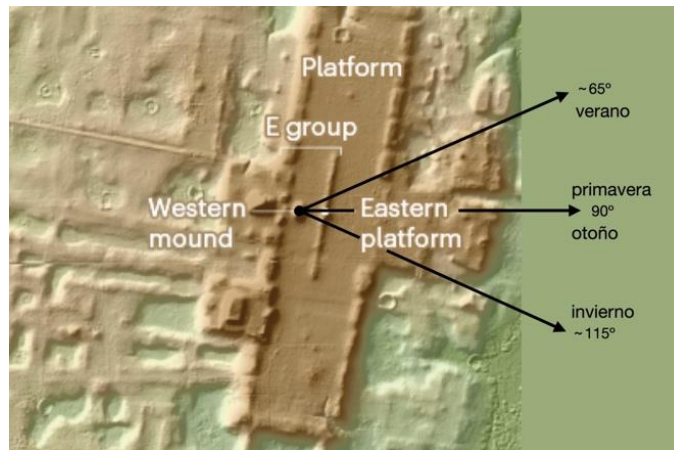


Figura 43. En negro sobreposición a la publicación de Inomata et al., (2020) de los rumbos en grados azimutales que corresponden a los solsticios y los equinoccios en Aguada Fénix.

Si Aguada Fénix se relaciona arquitectónicamente con los solsticios, vemos que esa propuesta no corresponde al eje de simetría de la traza urbana. El mapa del sitio en la siguiente figura demuestra que el eje de simetría de la urbe está determinado por la orientación de la Gran Plataforma y el Grupo "E", manifestando una desviación del norte real en 10° al este, denotado con una línea roja; si la intención fuera solsticial con su respectivo equinoccio, como proponen Inomata y colaboradores (2020), no habría ninguna desviación respecto al norte real y seguiría el trayecto de la línea amarilla (Figura 44).

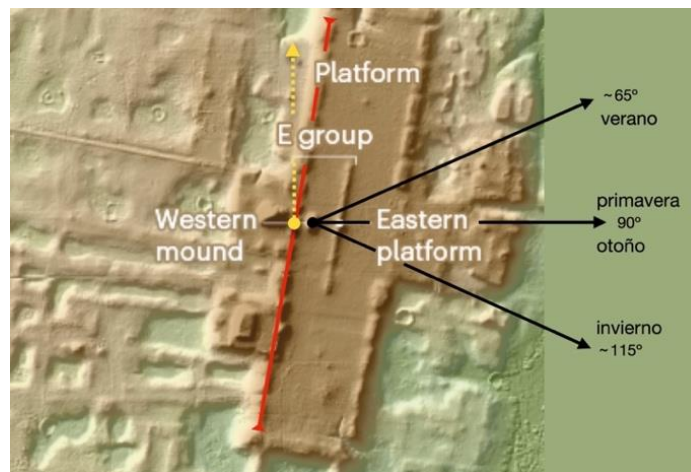


Figura 44. En color amarillo la dirección del norte real, el trazo en rojo sobre la estructura de la Gran Plataforma marca el eje de simetría de la urbe.



Estos  $10^\circ$  de diferencia significan que la urbe está alineada al este con un azimut de  $110^\circ$ , esta orientación corresponde a la salida del Sol para las fechas 17 de octubre y 25 de febrero; la primera ocurre 65 días antes del solsticio de invierno y la segunda 65 días después del solsticio de invierno. Al dirigir el observador su mirada al oeste, dando media vuelta sobre sí mismo, el ángulo del eje de simetría de  $10^\circ$  ahora corresponde al azimut  $280^\circ$ , esta dirección apunta al ocaso con dos fechas significativas, el 17 de abril, 65 días antes del solsticio de verano; y el 25 de agosto, 65 días después del solsticio de verano (Figura 45).

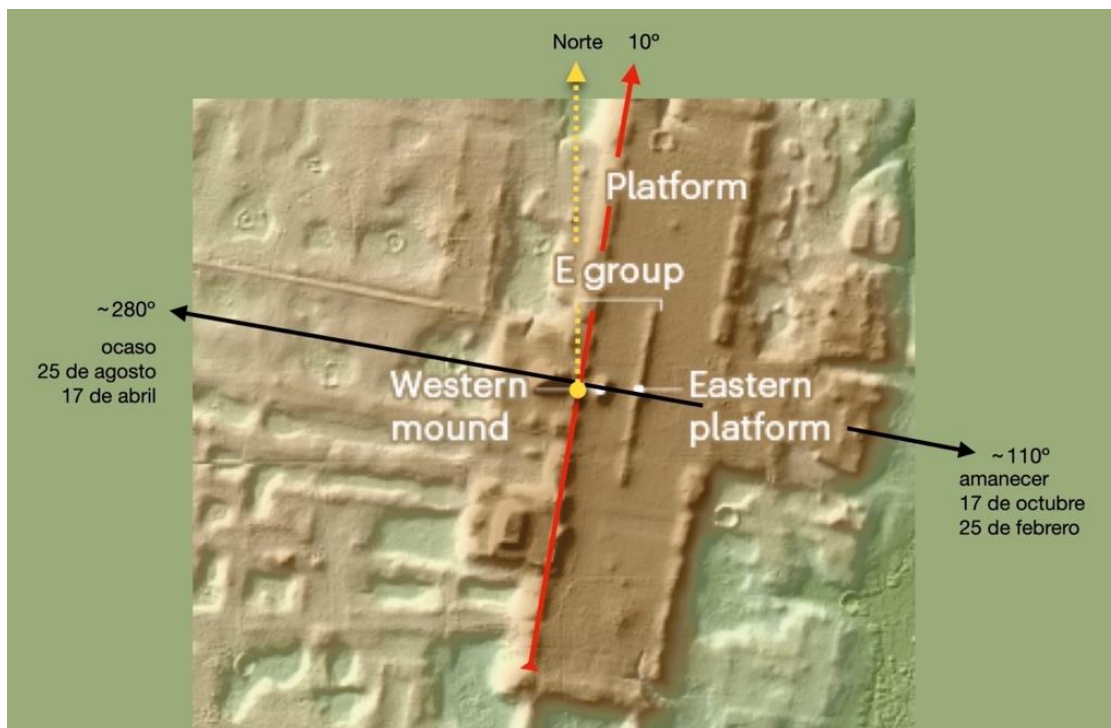


Figura 45. El eje de simetría del sitio arqueológico de Aguada Fénix está desviado  $10^\circ$  con respecto al norte real. Al este corresponde al azimut de  $110^\circ$  y al oeste el de  $280^\circ$ . Esta alineación corresponde a fechas 65 días antes y 65 días después de los solsticios.

En la literatura especializada en arqueoastronomía, a este tipo de orientación se le denomina *Familia 65*, es rasgo cultural característico que nos remite a Oaxaca, justamente a períodos muy tempranos con la escritura jeroglífica zapoteca del "Monumento 3 de San José Mogote" que corresponde al período Preclásico. Los zapotecas consideraban que cuatro rayos ocupaban los cuatro cuadrantes del mundo, cada uno estaba asociado a un punto cardinal; son también las cuatro divisiones del año calendárico ritual de 260 días. Este calendario, denominado *piye*, estaba dividido en cuatro períodos de 65 días, cada período es un *cocijo*. Un *cocijo*, a su vez estaba integrado por cinco subdivisiones de 13 días que se conocen con el nombre de *cocij* (Contel, 2009). Es interesante que 65 por 4 nos remita a 260, que es el calendario ritual de 260 días denominado por los mayas *tzolkin* y *tonalpohualli* para los grupos nahuas del Altiplano. El hecho de que cinco treceas sumen 65 días, contempla 20 meses de trece días, con lo cual se obtienen 260 días o *kines* en maya, al combinar los numerarles del 1 al 13 con los 20 glifos de los días.

Esta orientación se repite en sitios tan lejanos en términos geográficos y temporales en Mesoamérica como Tlatelolco para el Posclásico tardío en la cuenca de México, y espacios astronómicos tan relevantes como la alineación del Edificio P en Monte Albán. Pero lo más relevante, es que esta alineación se registra en el Petén, justamente durante el período Clásico en el Templo I de Tikal



(Montero, 2013). Sin duda, Aguada Fénix es la antesala de la erudición astronómica y matemática maya, manifiesta en la orientación de esta ciudad primigenia, de ahí su importancia *sui géneris*.

Aguada Fénix prospera durante el Preclásico Medio, alrededor de mil años a. C., en un período en que se logra la producción estable de alimentos gracias a la agricultura, es el inicio de lo propiamente maya, son los albores de la civilización en la región; se observa un crecimiento demográfico y una organización social simple basada en la división del trabajo. 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. Una de las técnicas utilizadas, y que aún se practica, consiste en desmontar terrenos para luego quemar ahí mismo la materia orgánica y así "nutrir" la tierra, para posteriormente sembrar: se trata del tradicional sistema de roza, tumba y quema, gracias a esto y a las condiciones fluviales, la civilización se desarrolló en la región.

Investigaciones recientes de Nigh y Ford (2015)<sup>1</sup> demuestran que el sistema de milpa maya fue una polisilvicultura que algunos agricultores mayas aún conservan, sus técnicas actuales son el reflejo de una estrategia de sustentabilidad de esa civilización que tuvo su clímax en el periodo Clásico entre los años 500 y 900 a. C., misma que perduró y fue registrada por los españoles en 1524. El interés de estas investigaciones es demostrar la eficiencia de la agricultura ancestral, sobre todo en la relación de los asentamientos con su medio ambiente, porque la milpa maya tradicional, como cualquier otro sistema agro cultural, altera el medio natural, solo que este sistema trabaja con la selva y es parte integral de su creación y sustentabilidad, sin el recurso de tierra arable pero con rotación de cultivos y trabajo comunitario.

Durante el Preclásico Tardío, entre los años 350 a. C. al 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 con espacios destinados a funciones públicas. Hacia el año 350 a. C. surgieron las primeras ciudades-estado mayas como Kaminaljuyú, Cerros, Nacbé, El Mirador y Tikal.

Otro de los asentamientos que destaca en la propuesta de la Reserva de la biosfera Wanha', es Santa Elena que, para el período Clásico temprano entre los años 250 al 600 d. C, fue una localidad belicosa que se alió con la dinastía de Kan, de Calakmul, sus tropas combatieron contra Palenque, conquistándola y manteniendo su hegemonía hasta finales del Siglo VI.

Se establecieron nexos políticos, religiosos y comerciales con la lejana ciudad de Teotihuacán en el Altiplano. Entre los años 250 y 550 d. C., Tikal y Uaxactún tuvieron la hegemonía de la región; sin embargo, más tarde centros como Calakmul, Yaxchilán, Copán, Caracol y Piedras Negras empezaron a expandirse creando un ambiente de rivalidad y competencia que los condujo a continuas guerras. Sin duda, la importancia del Río San Pedro fue prominente como enlace comercial y ruta militar (Juárez, 2003).

Santa Elena<sup>2</sup> al igual que otros tantos sitios arqueológicos sobre el cauce del Río San Pedro son de registro reciente. Si bien, durante décadas han sido objeto de saqueos constantes, en Santa Elena se lograron rescatar tres lápidas con inscripciones de glifos, adosadas en los taludes interiores de un juego de pelota. Para finales del siglo pasado, el proyecto del *Atlas Arqueológico de Tabasco* ofreció un contexto más completo de este emplazamiento (Figura 46).

<sup>1</sup> Información recabada en colaboración con Francisco Cubas Jiménez. Divulgador. Jefe del Departamento Editorial de Publicaciones no Periódicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. La CONANP agradece su contribución a la elaboración del presente estudio.

<sup>2</sup> Información aportada por los investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco para esta sección: Héctor Valencia Reyes, Laura Viridiana Díaz Rodríguez, José Luis Hernández Morales y Randy Howard Adams Schroeder. La CONANP agradece su contribución a la elaboración del presente estudio.







La parte posterior de la Estela 4 muestra una inscripción jeroglífica conformada por 87 bloques, en la que se describe la trayectoria de Cráneo de Halcón y se proporciona importante información sobre sus relaciones políticas con otros reinos.

- 1 9.11.3.5.14, 10 ix 7 k'ayab' (656 d.C.). Nacimiento de Cráneo de Halcón, utilizando su nombre de niño. (A continuación aparecen los nombres de su madre y de su padre.)
- 2 9.11.8.12.10, 9ok 13 sozt' (661 d.C.). Primera ceremonia de atadura de cinta de Cráneo de Halcón.
- 3 9.11.9.11.3, 4 ok'bal 1 sip (662 d.C.). Segunda ceremonia de atadura de cinta de Cráneo de Halcón.
- 4 9.1 2. 15.3.15, 12 men 8 yaxk'in (687 d.C.). ¿Guerra? contra "Él de Jaguar?". Primera ceremonia de atadura de cinta de ?-K'inich Aja.
- 5 9.12.18.5.0, 12 ajaw 18 yaxk'in (690 d.C.). Tercera ceremonia de atadura de cinta de Cráneo de Halcón.
- 6 9.13.0.0.0, 8 ajaw 8 wo (692 d.C.). Final del k'atun 13.



Cráneo de Halcón, gobernante de Moral-Reforma, representado en el frente de la Estela 4. En las dos inscripciones glíficas de los lados aparecen los nombres de dos prisioneros capturados por él en 687 o 689 d.C.

Figura 46. Estela 4 del sitio arqueológico Moral-Reforma, Río San Pedro, Balancán, Tabasco. (Infograma, INAH Tabasco).

Santa Elena, fue una localidad maya que controlaba el paso comercial de las embarcaciones por el cauce del río, desde su nacimiento en la región de Tikal hasta su desembocadura en el río Usumacinta, esta prominente ciudad ubicada estratégicamente en la cuenca fluvial se levantó como un importante centro político y económico al que tributaban multitud de asentamientos satélites. El sitio arqueológico que hoy denominamos Santa Elena, se extendía en 100 ha, donde se destacaban conjuntos domésticos asentados sobre lomeríos paralelos a la margen izquierda del río, cuya influencia se extendió más allá del cauce del Río San Pedro, pues fue un emplazamiento promitente en la ruta comercial mesoamericana de la costa del Golfo de México y el Petén, de tal suerte que sus gobernantes se involucraron en sucesos políticos regionales, principalmente bélicos y alianzas dinásticas matrimoniales o de sucesión, como se ha interpretado en las inscripciones de monumentos conmemorativos de otros sitios. Se sabe que estuvo involucrada en los conflictos bélicos de Calakmul y Palenque a finales del siglo VII; por su glifo emblema se reconoce su importancia en inscripciones de Palenque y Yaxchilán, donde se narran las interacciones históricas entre un gobernante de Santa Elena y poblaciones sobre el río Usumacinta (González, et al. 2013).



Además de Santa Elena, se denota otro espacio arqueológico prominente sobre el cauce del río, se trata de un afloramiento geológico diferencial al contexto general que proveyó de pedernal a la región, es el sitio denominado San Claudio, 18 km al sur de Santa Elena.

San Claudio fue una población del Clásico tardío, que alcanzó su apogeo en el año 600 d. C., cuyo potencial económico obedeció a una industria proveedora de puntas de proyectil para abastecer a los ejércitos locales que continuamente se enfrentaban en la región. En un área de más de 70 ha entre abundantes colinas y una laguna, los mayas aprovecharon en su totalidad los recursos ambientales para sustentar su floreciente industria lítica que desplazó el uso de la obsidiana proveniente del Altiplano central de México. En el sitio se han encontrado gran cantidad de desechos de este mineral, lo que indica que sus habitantes fueron importantes constructores de armas de la zona. Hasta ahora se han podido identificar 94 construcciones y 35 entierros divididos en cinco grupos. Recientes trabajos arqueológicos han destacado la importancia calendárica en la orientación de los edificios principales.

Asimismo, el sitio arqueológico de Moral-Reforma, que fue una cabecera política y religiosa, que prosperó en el cauce del arroyo Sayá, uno de los numerosos brazos del Río San Pedro que durante la temporada de lluvias desborda los cauces, anega las tierras y forma islotes que recargan las aguadas de sus inmediaciones. Las construcciones se agrupan en tres conjuntos principales, los cuales están organizados sobre un eje que corre de oriente a poniente, en el que sobresale, por su tamaño, el juego de pelota, un elemento central en la gran plaza de esta ciudad maya.

Entre los años 800 y 900 d. C. los centros ceremoniales, así como su proliferación y la intensificación del intercambio comercial, tanto de materias primas como de productos artesanales, repercuten en el auge regional de la economía. La arquitectura, así como las artes, alcanzan 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, destacando como la más importante una crisis ambiental. Si bien es cierto que es una época de prosperidad porque la población se multiplicó, esto provocó una crisis, pues la demanda de alimentos fue creciente, de manera que fue necesaria la deforestación de grandes extensiones de selva y esto provocó un desequilibrio ambiental.

Adicionalmente, se presentó una gran sequía, lo que contribuyó al agotamiento de las fuentes de agua. Es posible que esta crisis ambiental incrementara los conflictos entre las ciudades-estado; las inscripciones dan cuenta de la muerte de algunos gobernantes a causa de conflictos bélicos. Cesó la construcción de edificios y la evidencia arqueológica sugiere que la clase gobernante fue la primera en abandonar las ciudades, y los palacios fueron habitados por la gente común que permaneció en la pobreza durante algún tiempo antes de migrar al norte.

De este período destaca el estilo arquitectónico Petén, que consiste en basamentos piramidales gigantescos que tienden a la verticalidad y que alcanzan, junto con los templos de la parte superior, hasta setenta metros de altura como en Tikal con una pendiente muy pronunciada. Los edificios constan de pasillos que dan acceso a pequeños cuartos techados en bóveda con paredes muy gruesas. Las fachadas están compuestas por altas y pesadas cresterías sólidas decoradas con figuras de estuco. Los adoratorios de la parte superior están contruidos sobre estructuras de cuerpos superpuestos con taludes divididos por entrecalles, esquinas redondeadas y remetidas, cuyo elemento esencial es un tipo de moldura llamada de "delantal". Los estrechos recintos superiores fueron techados con bóveda maya y tienen una sola crujía cuyos vanos de acceso están rematados por magníficos dinteles tallados en madera.

Entre los años 800 y 900 d. C. aconteció el colapso maya, a finales del siglo IX, Tikal entró en una crisis de la que nunca pudo recuperarse y la ciudad fue abandonada casi en su totalidad. Igual suerte



habían corrido antes Palenque, Yaxchilán, Copán y Caracol. Sin duda, el desgaste de la estructura social y de recursos provocó permanentes guerras. Las actividades bélicas acrecentaron la crisis; resulta factible que se haya dado una reacción en cadena.

Para las Tierras Bajas del Sur, el colapso del siglo IX significó el abandono masivo de los grandes centros de población y el término de prácticas como el registro de fechas en el sistema de cuenta larga. Por el contrario, zonas situadas más al norte, como el Puuc, Río Bec y Chenes experimentaron un auge que tal vez esté asociado con la migración desde las ciudades abandonadas y el aprovechamiento de sus redes comerciales.

Para el Posclásico temprano, entre los años 1000 al 1250 d. C., la región de El Petén quedó casi deshabitada y sus ciudades fueron abandonadas, las Tierras Bajas del Norte, como ya se apuntó, vivieron un dinamismo que condujo a un renacimiento cultural, con una nueva organización política y social con Chichén Itzá como centro rector.

En resumen, durante el período prehispánico, desde el surgimiento de Aguada Fénix, 1000 años a. C. hasta el colapso maya alrededor del año 900 d. C., quedó demostrada la importancia geoestratégica del Río San Pedro, ya que fueron casi dos mil años de hegemonía en que las vías fluviales y los productos ambientales propiciaron sobre este cause una de las civilizaciones más importantes del mundo.

El Río San Pedro, como se ha descrito, cruza al pie de la Sierra de Chiapas y Guatemala, y fluye conforme se interna en tierras tabasqueñas. Entre la sierra y el río deja a su paso una amplia llanura inundable, en ocasiones de hasta cinco kilómetros, que influye en la ubicación de los sitios arqueológicos. Los sitios que se ubican directamente en sus márgenes generalmente están en elevaciones naturales que se destacan de la llanura. Algunos sitios, como San Claudio y una veintena más, se asentaron en la cima del lomerío que se ubica entre la sierra propiamente dicha y la llanura. Es la llamada "región de los ríos" con cientos de sitios arqueológicos (Romero, 2015).

Conforme a los datos aportados por el INAH, se identifican más de 25 sitios arqueológicos de importancia por su abundancia de materiales y evidencia arquitectónica. Todos estos sitios se ubican a las orillas del río, de tal suerte que más que contabilizar sitios arqueológicos deberíamos considerar al Río San Pedro como un solo sitio arqueológico en sí mismo, de gran importancia para la historia de la humanidad (INAH, 2022). Al respecto, Hernández y Álvarez (1978) presentan un trabajo arqueológico más detallado sobre el cauce del Río San Pedro.

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.

Sin embargo, el cambio experimentado en los últimos siglos en los villorrios mayas que históricamente suman casi seis millones de habitantes en toda la región no ha logrado erradicar por completo su vestimenta, vivienda, lengua y tradiciones religiosas en las tierras del norte, aunque por la migración, las Tierras Bajas del Sur sí experimentaron una degradación cultural significativa que se expresa en deterioro del ambiente y el abandono a las formas de vida tradicionales de los chontales.

La Península de Yucatán y el actual estado de Tabasco conforman una zona maya esencial, los habitantes del cauce del Río San Pedro se resisten al proceso de aculturación occidental con el cotidiano embate del turismo; se encuentran ya desvinculados de sus mitos ancestrales. Se hace necesario que esas comunidades recuperen parte de sus tradiciones para resistirse a los embates de la modernidad consumista y la depredación del medio ambiente.





## De la conquista a la actualidad<sup>3</sup>

El período que corresponde a la colonia, la Independencia y el siglo XX en el Río San Pedro, es interesante. El primer contacto directo de los pueblos mayas del Río San Pedro con los invasores españoles tuvo lugar en 1524, durante el viaje que hizo Hernán Cortés a Las Hibueras, hoy República de Honduras, para pelear contra Cristóbal de Olid, que se había rebelado contra su autoridad, lo cual quedó registrado en las Cartas de relación de Hernán Cortés (1866) y en la Historia verdadera de la conquista de Nueva España de Bernal Díaz del Castillo (2011).

Al territorio de la confluencia de los ríos Usumacinta, San Pedro Mártir y Candelaria hasta la desembocadura en la Laguna de Términos, se le denominaba provincias mayas de Acalán. Itzamkanac fue el nombre de la capital o cabecera de la provincia y ha sido identificada con el sitio arqueológico de El Tigre.

Para el arqueólogo Román Piña Chan, el sitio arqueológico El Tigre es donde fue ejecutado Cuauhtémoc (Vargas, 2015). El 12 de octubre de 1524 Cortés partió rumbo a Las Hibueras, llevó con él a Cuauhtémoc, entre otros principales mexicanos, pues temía que si los dejaba en México-Tenochtitlán organizarían una rebelión. Según documentos de la época como *Los Papeles de Paxbolón-Maldonado* y las *Cartas de Relación* de Cortés, Cortés supuso una conspiración de Cuauhtémoc y por este motivo lo ejecutó para algunos el día 28 de febrero de 1525 y para otros tres días antes, el 25.<sup>4</sup>

La mayoría de los primeros viajeros que llegaron a la provincia de Acalán lo hicieron por tierra como Cortés, quien llegó desde Tenosique tomando ruta al noreste para cruzar por el Río San Pedro hasta Itzamkanac a orillas del río Candelaria; lo mismo hizo Alonso Dávila, quien pasó años después por el puente que Cortés había construido sobre el San Pedro Mártir.

La información aportada por las fuentes históricas con respecto a Acalán apunta que sus naturales eran enemigos de los de Ziguatapan; que desde esa población a Acalán había cinco o seis días de despoblado, y el primer pueblo de Acalán era Tizatépetl, a día y medio del puente construido por Cortés, y que seguramente dicho puente fue construido sobre el Río San Pedro. Al referirse a Acalán dice que era una gran provincia en donde había mucha abundancia de bastimentos (Vargas, 2015).

Las referencias a los puentes de Cortés en la región de Tabasco corresponden a "*las puentes de Cortés*", descritas como si fueran las columnas de Hércules. Según Bernal Díaz del Castillo (2011) se construyeron decenas de puentes, de todos el más célebre fue el levantado para cruzar el Río San Pedro. La narrativa de Cortés hace de estas construcciones una epopeya digna de la literatura estoica, por ejemplo utilizando más de mil vigas para cruzar el río:

*"que a todos pareció cosa imposible de acabar y pasaran por ella todos los caballos y gente y tardará más de diez años que no se deshaga si a mano no la deshacen: y esto ha de ser con quemarla y de otra manera sería dificultoso de deshacer, porque lleva más de mil vigas, que la menor es casi tan gorda como un cuerpo de hombre, y de nueve y de diez brazas de largura, sin otra madera menuda que no tiene cuenta; y certifico a vuestra majestad que no creo habrá nadie que sepa decir en manera que se pueda entender la orden que estos dieron de hacer esta puente, sino que es la cosa más extraña que nunca se ha visto. Pasada toda la gente y caballos de la otra parte del ancón, dimos luego en una gran ciénaga, que dura bien dos tiros de ballesta, la cosa más espantosa que jamás las gentes vieron; donde todos los caballos desensillados se sumían hasta las cinchas, al parecer otra cosa, y querer forcejar a salir, sumíanse más, de manera que allí perdimos del todo la esperanza de poder pasar y escapar caballo ninguno; pero todavía comenzamos a trabajar y a poner los haces de yerba y ramas grandes debajo, sobre que se sostuviesen y no se sumiesen; remediábanse algo; y andando trabajando yendo y viniendo de la una parte a la otra, abriose por medio un callejón agua y cieno que los caballos comenzaban algo a nadar, y con esto plugo a nuestro Señor que salieron todos sin peligrar ninguno; aunque saliéramos tan trabajados y fatigados, que casi no se podían tener en los pies. Dimos todos muchas gracias a nuestro Señor tan gran merced como nos había hecho; y estando en esto, llegaron los españoles que yo había enviado a Acalán, con hasta ochenta indios de los naturales de aquella provincia"*

Hernán Cortés, Quinta Carta de Relación

<sup>3</sup> Información recabada en colaboración con Francisco Cubas Jiménez. Divulgador. Jefe del Departamento Editorial de Publicaciones no Periódicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. La CONANP agradece su contribución a la elaboración del presente estudio.

<sup>4</sup> Sobre la controversia respecto a los restos de Cuauhtémoc. Matos Moctezuma, Eduardo. 2006. "Ichcateopan y los restos de Cuauhtémoc", en Arqueología Mexicana, número 82, pp. 58-61, México, D. F.



Esta es la narrativa de cuando Cortés se encontró en el gran estero del Río San Pedro, fue un momento decisivo, pues sus propios hombres criticaron abiertamente su liderazgo, así que tuvo que echar mano de los señores indígenas para continuar prometiéndoles una considerable recompensa si ponían a sus seguidores a trabajar para terminar el puente. Poco tiempo después, Cuauhtémoc y Tettlepanquetzal (señor de Tacuba) fueron ejecutados, Cortés desconfió de los líderes mexicanos que se acompañaban de tres mil efectivos, su actitud para muchos de los que lo seguían fue calificada como de más grosera ingratitud (Scholes y Roys, 1996).

Contreras (2016) señala que la ruta seguida por Cortés fue al noreste saliendo de Tenosique, lo que corresponde a la antigua línea del Ferrocarril del Sureste y a la que actualmente se construye del Tren Maya (Palenque-Escárcega). Así, el puente de Cortés podría considerarse como el antecedente del actual puente vehicular y ferroviario que salva el Río San Pedro en el poblado Capitán Felipe Castellanos Díaz, también conocido como San Pedro, cerca del sitio arqueológico Tiradero y del yacimiento Aguada Fénix, la cuna de los mayas (Figura 47).

Corresponde entonces al tránsito desde Tenosique rumbo a El Triunfo, cruzando el río Candelaria para arribar hasta Itzamkanac. Sin duda, la ruta más próxima era seguir por el cauce del Río San Pedro para llegar a El Petén Itzá por el sureste, por la actual frontera con Guatemala en El Ceibo. Se desconoce la causa de alterar la ruta y seguir un trayecto más largo y sinuoso que lo llevó al norte para luego retomar ruta al sur.

Se tienen dudas del itinerario real seguido por Cortés, bien apunta López de Gómara (1979), pese a sus esfuerzos por informarse sobre los topónimos se sinceró al reconocer "no estoy satisfecho del todo (...) pues aquel camino no se huella".



Figura 47. Mapa propuesto por Arturo Montero para el presente estudio de la ruta de Hernán Cortés seguida de 1524 a 1525 desde México Tenochtitlan hasta Honduras, según datos consultados en Contreras (2016), Vargas (2015) y Scholes y Roys (1996).

Fue hasta 1530 cuando los españoles realizaron una primera incursión de guerra contra los indígenas de la zona. Francisco de Montejo, adelantado de Yucatán, envió a su subalterno Alfonso Dávila en una expedición hacia el señorío maya de Acalán, que partió desde Ciudad Real de Chiapas siguiendo el curso del Usumacinta (Fernández de Oviedo, 1851). Según Oviedo, en el siglo XVI había unas 100 casas en el poblado llamado Lacandón, unas 100 casas en el pueblo de Tenosique, y unas 1,000 casas en Acalán, por lo que puede apreciarse que no era una región densamente poblada. En algunas fuentes se señala que en aquella época el Río San Pedro también fue llamado río Tachis (Vos, 1980).

A finales de 1572, Fray Pedro Lorenzo de la Nada misionero dominico, manda un informe al gobernador de Yucatán, Diego de Santillán, explicándole las razones por las que considera oportuno un viaje de exploración en la tierra de El Itzá. El camino más seguro para llegar adonde los indios



infieles tienen su asiento principal -una isla en medio de una laguna- por un río llamado Tachis, que nace cerca de la laguna y desemboca en el río Usumacinta, unas veinte leguas al norte del pueblo de Tenosique.

Unos meses antes, un español que conoce bien la región subió en una canoa el mencionado río Tachis, acompañado por algunos indios de los pueblos de Los Ríos, pero después de haber navegado durante cinco días regresaron por el miedo que tienen a la tierra desconocida y a sus temibles habitantes. En febrero de 1573, el gobernador de Yucatán nombró al escribano Feliciano Bravo como capitán de una expedición que tenía por objetivo alcanzar El Itzá, le acompaña Fray Pedro Lorenzo de la Nada en calidad de guía, capellán e intérprete. Fray Pedro aceptó gustoso. El 20 de abril de 1573, partieron de Tenosique, "última población cristiana antes de llegar a la tierra de guerra". Feliciano Bravo llegó con un contingente de ocho españoles de Santa María de la Victoria y 46 indios tabasqueños, en compañía de Fray Pedro venían una veintena de indios amigos, la mayoría de Palenque. Se alistaron también algunos indios de Zinacantán, probablemente mercaderes que estaban de paso en Tenosique. Fray Pedro celebró misa y bendijo la bandera de la expedición, una cruz colorada sobre campo azul y blanco. Caminaron dos días por la selva hasta topar con el río Tachis, donde algunos indios remeros los esperaron con canoas. Subieron el río durante cinco días hasta llegar a una pequeña bahía en cuyas orillas percibieron indicios de presencia humana, pero el cansancio pronto los doblegó. Fray Pedro y Feliciano Bravo tomaron consejo y dada la crítica situación en que se encontraba la expedición, decidieron regresar a Tenosique, a donde llegaron el 2 de mayo de 1573 (Vos, 2010: 53)

Al momento de la invasión española, se estima que la población de lo que hoy es el estado de Tabasco era de 30 mil personas. Las subsecuentes epidemias disminuyeron este número a tan solo 4,600 en 1639 (Gurría, 1978). Durante los siguientes años de la Colonia no hay registro escrito digno de mención sobre la región del Río San Pedro, es hasta el siglo XIX cuando la explotación de sus recursos naturales vuelve a hacerla aparecer en crónicas.

Los ingleses Patrick Walker y John Herbert Caddy visitaron la región entre 1839 y 1840, dejando constancia de un francés que había navegado por el Río San Pedro desde el Petén hasta el Usumacinta y lo describió "como si corriera a través de un campo rico y hermoso, completamente deshabitado" (Cabrera Bernat, 1987).

A finales del siglo XIX, la explotación del hule, el chicle y la caoba requirieron de mano de obra barata o prácticamente esclava, que habitualmente era reclutada de manera forzada entre la población indígena de la región, para vivir en los campamentos chicleros o madereros (estos últimos llamados monterías) y contribuir a amasar inmensas fortunas para unos cuantos magnates, (Capdepont, 2018; Arrivillaga, 1997).

A principios del siglo XX, luego del asesinato de Francisco I. Madero, se levantaron grupos revolucionarios en Tabasco, uno de ellos, liderado por Luis Felipe Domínguez, nativo de Tenosique, se propuso liberar a los peones de las monterías. En 1913 formó la "Brigada Usumacinta" y tomó varios de los campamentos en la selva. El general Domínguez expidió uno de los primeros decretos de reforma laboral del movimiento constitucionalista. Declaró el 15 de mayo de 1913 en Ceibo, Tabasco, que "uno de los más grandes principios que entraña la actual revolución es la más completa y amplia libertad de trabajo, que tan brutalmente ha sido violada por los grandes capitalistas y concesionarios del estado". Domínguez decretó la libertad absoluta de trabajo, la cancelación de todas las deudas de los trabajadores y el castigo severo de los finqueros y administradores que maltrataban cruelmente a los trabajadores. Posteriormente llegó a ser gobernador militar de Tabasco y expidió una "Ley de obreros" en 1914. Pese a las nuevas legislaciones y gobiernos, los magnates madereros lograron continuar con el negocio, en muchas ocasiones moviendo sus operaciones a Guatemala. Las monterías aún sobrevivieron hasta la posguerra, cuando prácticamente dejaron de ser negocio (Benjamín, 1981).





Uno de esos millonarios madereros tabasqueños, el famoso Policarpo Valenzuela, llegó a tener también una empresa de barcos de vapor que ofreció servicio de pasaje en el Río San Pedro (Vos, 1988).

Paralelamente, entre 1919 y 1934, el entonces gobernador Tomás Garrido impuso en Tabasco una legislación anticlerical y esfuerzos de educación racionalista que perjudicaron fuertemente a la población indígena. Para Tomás Garrido la modernidad occidental era la clave hacia el futuro, y los usos y costumbres eran un lastre del que había que deshacerse, se prohibieron no sólo las fiestas patronales sino también el hablar cualquier lengua que no fuera el español (Moreno, 2011).

Como resultado de esto, en toda la región del Río San Pedro no se habla hoy el yokot'an, y en entrevistas realizadas en las márgenes del río en el 2021, algunos de sus pobladores, tanto jóvenes como ancianos, afirman que ahí nunca se ha hablado alguna lengua indígena. Son poblaciones que han perdido todo punto de contacto con las culturas que las precedieron (Cubas, 2021).

El siguiente gran cambio en la cuenca del Río San Pedro llegó en 1972, con el Plan Balancán-Tenosique, una iniciativa del Gobierno Federal que pretendía impulsar y modernizar la producción ganadera en la región, a partir del aprovechamiento de 115 mil hectáreas ubicadas al oriente de los municipios del mismo nombre en la frontera con Guatemala (Casco, 1980).

El plan se abandonó a principio de los años ochenta sin lograr sus objetivos económicos, pero transformó 200,000 hectáreas de selva en pastizales y cultivos de temporal, principalmente a lo largo del Río San Pedro. El plan tuvo un gran impacto social, porque además de que favoreció la llegada de migrantes que se convirtieron en ejidatarios, reubicó a la población que históricamente había habitado en caseríos a la orilla del río y la concentró en poblados urbanos sin resolver del todo su infraestructura primaria (drenaje, electricidad, etc.). Además, la multitud de drenes realizados para favorecer la agricultura y ganadería han contribuido a la contaminación del río (Estrada, 2011).

La designación de área natural protegida para la zona permitirá focalizar esfuerzos en el rescate de la memoria colectiva y la historia del lugar, para reconectar a las comunidades que la habitan con una narrativa histórica que les permita fortalecer su identidad y sus perspectivas de futuro.

## **B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL**

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda realizado por el INEGI (2021), dentro del área propuesta como ANP Wanha', se ubican 25 localidades donde habitan 609 personas.

El INEGI captó la información desagregada por género para 11 localidades con 566 habitantes que representan el 92.9 % de la población total de las 25 localidades que se encuentran al interior de la propuesta, por lo que la información resulta representativa para el área. Lo anterior, se debe al principio de confidencialidad que marca la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, por lo cual, no es posible generar información para unidades geográficas que tienen menos de tres viviendas (esta únicamente se considera en la Población Total), por lo que se consideró la información de las localidades que presentan tres o más viviendas.

De las 25 localidades al interior de la propuesta de ANP, 17 se encuentran en el municipio de Balancán y 8 en el municipio de Tenosique. De dicha población, el 37.10 % son mujeres que radican en Balancán y el 13.43 % mujeres que radican en Tenosique; así mismo, el 35.34 % de la población total son hombres que radican en Balancán y el 14.13% hombres que radican en Tenosique (Figura 48).



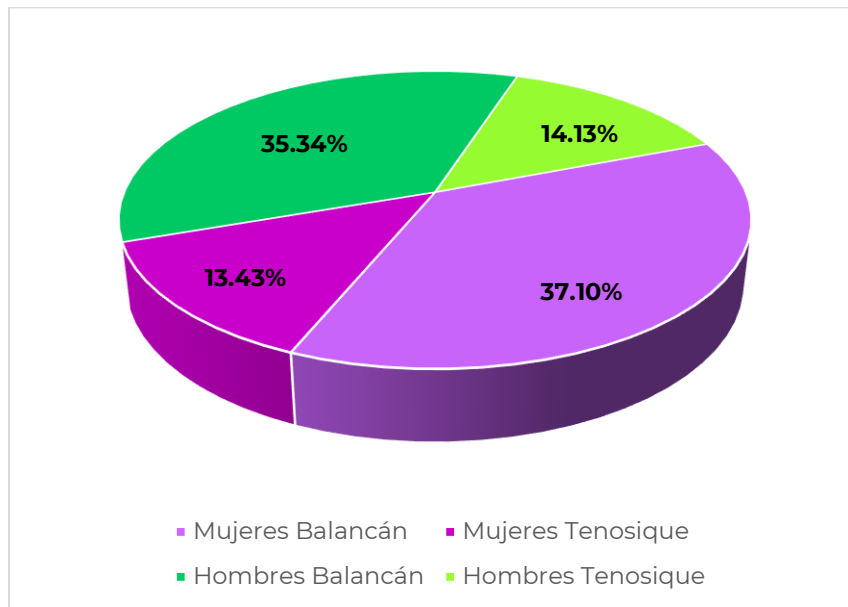


Figura 48. Población por género y municipio en la propuesta de ANP (INEGI, 2021)

La composición de edades de la población se comporta conforme a la Figura 49, con un 50.53 % de población femenina y 49.47 % de población masculina.

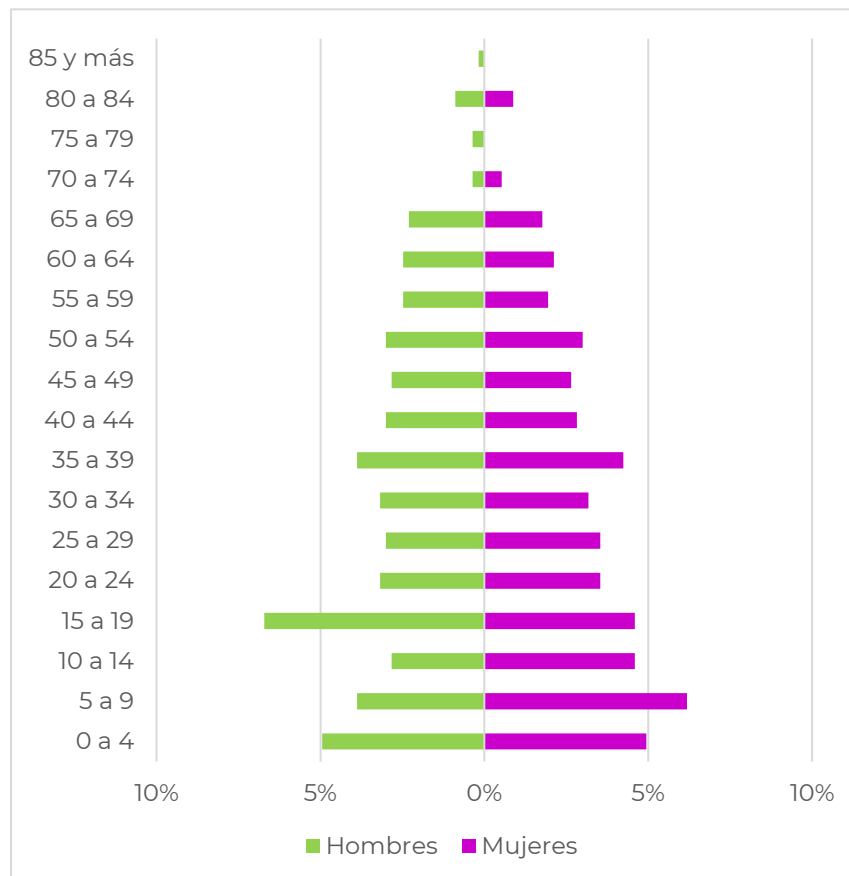


Figura 49. Pirámide poblacional de localidades en la propuesta de ANP (INEGI, 2021)



En las 25 localidades se censaron 167 hogares, en el 65.87 % la persona de referencia (jefatura del hogar) es del género masculino y el 34.13 % del género femenino (Figura 50).

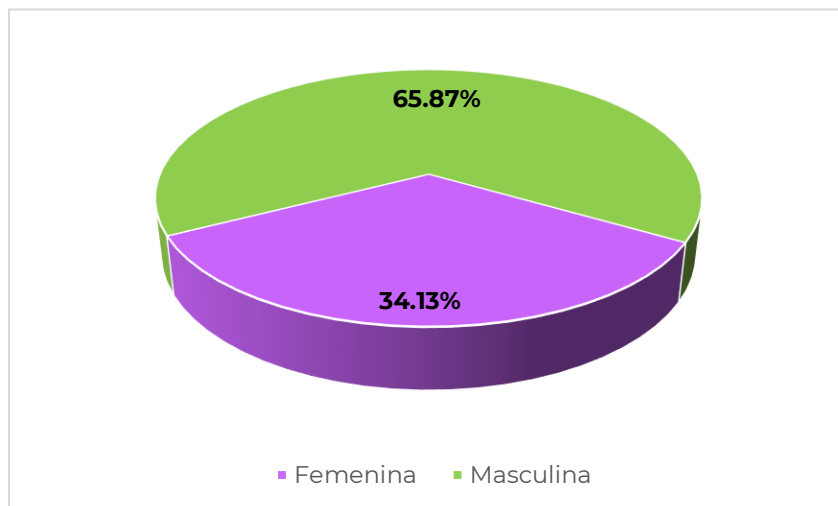


Figura 50. Jefatura del hogar en las localidades asentadas en la propuesta de ANP (INEGI, 2021)

En 2020, la población en Tenosique fue de 62,310 habitantes (49.2 % hombres y 50.8 % mujeres); en comparación a 2010, la población en Tenosique creció un 5.68 %. Del mismo modo, la población en Balancán fue de 58,524 habitantes (50 % hombres y 50 % mujeres); en comparación a 2010, la población en Balancán creció un 3.15 %. Estas tendencias de crecimiento poblacional son inferiores a la del estado de Tabasco, la cual tuvo un crecimiento de 7.33 % (DataMéxico, 2023).

### Escolaridad

La tasa de analfabetismo en el año 2020 fue de 13.96 %, de la que 7.42 % corresponde a mujeres en esta condición y el 6.54% a hombres. Así mismo, la tasa de alfabetización es del 86.04 %, y 42.93 % corresponde a hombres y el 43.11 % a mujeres (Figura 51).

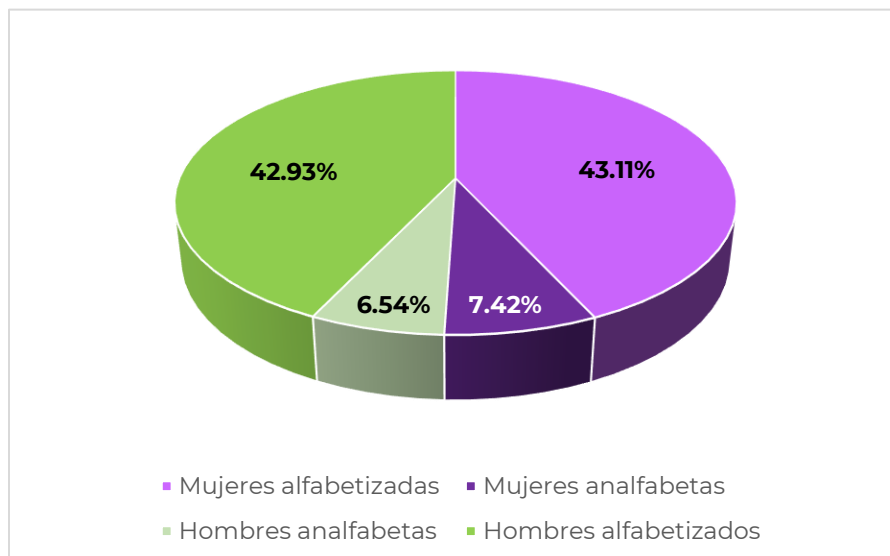


Figura 51. Porcentaje de alfabetismo por género en las localidades ubicadas al interior de la propuesta de ANP Wanha' (INEGI, 2021)





La localidad con mayor número de grados aprobados<sup>5</sup> es Reforma (Provincia) con 7.84, donde las mujeres tienen en promedio 7.58 grados aprobados y los hombres 8.09 grados aprobados; cabe mencionar que dicha localidad tiene 340 habitantes de los cuales 178 son mujeres y 162 hombres, y su población representa el 55.83 % de la población total. Asimismo, la población con menor grado de escolaridad es La Escoba, donde el promedio de grados aprobados entre la población femenina es de 1.5, mientras que los hombres tienen en promedio 0.75 grados aprobados; ya que esta localidad tiene una población total de 13 habitantes, representa solo el 2.13 % de la población del área de estudio (Tabla 15).

Tabla 15. Grado promedio de escolaridad por género

	Localidad	GPE-PF	GPE-PM	PT	PF	PM
1	Nuevo Paraíso	2.75	1.5	11	7	4
2	Reforma (Provincia)	7.58	8.09	340	178	162
3	Cascadas de Reforma	9.2	7.43	13	5	8
4	Canutillo (Santa Cruz)	3	5.18	21	10	11
5	El Chorro (El Capulín)	8.6	0.33	12	5	7
6	La Escoba	1.5	0.75	13	5	8
7	Bella Vista	5.79	5.25	38	19	19
8	El Martillo	5	2.75	36	18	18
9	Reyes Morales	7.56	6.4	36	21	15
10	San Claudio	3.33	5	7	3	4
11	San Pedro	3.55	4.94	39	15	24

GPE: grado promedio de escolaridad; PF: población femenina; PM: población masculina; PT: población total

Fuente: INEGI, 2021

### Población Económicamente Activa

Del total de los habitantes de las localidades al interior de la propuesta de ANP, la Población Económicamente Activa (PEA) corresponde al 41.05 % de la población, de los cuales el 22.80 % son mujeres y 77.20 % son hombres (INEGI, 2021). El 30.21 % de la población es considerada Población No Económicamente Activa; es decir, al momento del levantamiento censal no laboraba ni se encontraba en búsqueda de trabajo, de los cuales el 83.15 % corresponde a mujeres y el 16.85 % a hombres (INEGI, 2021) (Figura 52). Así, el 28.74 % corresponde a población que no se encuentra en edad laboral.

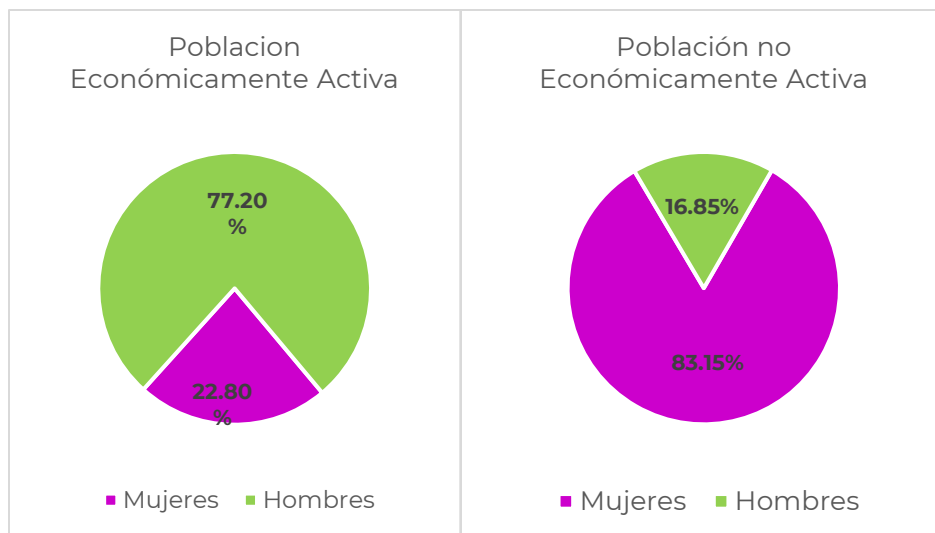


Figura 52. Población Económicamente Activa y no Económicamente Activa (INEGI, 2021)

<sup>5</sup> Los grados aprobados corresponden a escolaridad básica (9 grados), que es el promedio de escolaridad a nivel nacional (INEGI, 2021)



Lo anterior, refleja que, en su mayoría, son los hombres quienes proveen el sustento económico de los 167 hogares censales reportados; en una proporción similar, la jefatura del hogar corresponde en un 66 % de los casos a hombres y el 34 % a mujeres.

### Índice de Rezago Social

Por otro lado, con el fin de realizar una medición multidimensional de la pobreza, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL, 2021) construyó el Índice de Rezago Social, incorporando indicadores de educación, de acceso a servicios de salud, de servicios básicos, de calidad y espacios en la vivienda y activos en el hogar, permitiendo observar el grado de rezago social a partir de la medida ponderada de cuatro indicadores de carencias sociales.

La Tabla 16 muestra el grado de rezago social para 11 localidades ubicadas en la propuesta de ANP, que concentran el 92.9 % de la población total y para las cuáles la CONEVAL cuenta con el indicador. Destaca que 360 habitantes (59.11 %) tienen un grado de rezago social bajo, 36 (5.91 %) un grado medio, 71 (11.66 %) alto, 99 (16.26 %) muy alto y para 43 habitantes (7.06 %) no se cuenta con el indicador.

Para el caso de las localidades que se encuentran al interior de la propuesta de ANP, se encuentran tres localidades con un grado de rezago "bajo", una con "medio", tres con "alto" y cuatro son consideradas con un grado de rezago social "muy alto". Es decir, en términos porcentuales, el 27.92 % de la población que habita en la propuesta de ANP presenta un "alto" o "muy alto" grado de rezago social (CONEVAL, 2021).

Tabla 16. Grado de Rezago Social de las localidades ubicadas en la propuesta de ANP.

Municipio	Localidad	Número de habitantes conforme al Grado de Rezago Social			
		Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Balancán	Nuevo Paraíso				11
	Reforma (Provincia)	340			
	Cascadas de Reforma	13			
	Canutillo (Santa Cruz)			21	
	El Chorro (El Capulín)			12	
	La Escoba				13
Tenosique	Bella Vista			38	
	El Martillo				36
	Reyes Morales		36		
	San Claudio	7			
	San Pedro				39
<b>Población Total</b>		<b>360</b>	<b>36</b>	<b>71</b>	<b>99</b>

Fuente: CONEVAL, 2021

### Índice de marginación

La marginación implica un problema estructural en donde la falta de oportunidades está presente en los sectores de la sociedad que padecen estas desigualdades. (CONAPO, 2010). El índice de marginación publicado por la Comisión Nacional de Población (CONAPO), usa una clasificación del índice en: "alto", "bajo", "medio", "muy alto" y "muy bajo".

Como se mencionó anteriormente, el sitio bajo estudio alberga 25 localidades, 11 de ellas cuentan con el índice de marginación elaborado por la CONAPO, ocho de ellas tienen un índice de marginación social alto o muy alto y tres de ellas con un índice de marginación medio, sin embargo, albergan el 33.83% y 59.11% de la población respectivamente, lo que denota que la mayor parte de la



población cuenta con un índice de marginación medio (Tabla 17).

Tabla 17. Índice de Marginación Social de las localidades ubicadas en la propuesta de ANP.

No.	Localidades	Número de habitantes conforme al Índice de Marginación Social		
		Medio	Alto	Muy Alto
1	Nuevo Paraíso			11
2	Reforma (Provincia)	340		
3	Cascadas de Reforma	13		
4	El Chorro (El Capulín)			12
5	La Escoba			13
6	Bella Vista			38
7	San Pedro			39
8	Canutillo (Santa Cruz)		21	
9	El Martillo			36
10	Reyes Morales		36	
11	San Claudio	7		
	<b>Población Total</b>	<b>360</b>	<b>57</b>	<b>149</b>

Fuente: CONAPO, 2021.

### Pueblos indígenas

Con base en información del INEGI (2021), así como por el Instituto Nacional de Pueblos Indígenas (2022) en la propuesta de la poligonal del ANP no se ubican localidades con población indígena (INPI, 2022).

### Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado. El estado de Tabasco aportó en el año 2021 un 2.95 % del PIB de México<sup>6</sup> (INEGI, 2022b), posicionándolo en el lugar 12 a nivel nacional.

La participación porcentual del PIB de Tabasco en el PIB nacional mostró una tendencia decreciente en el periodo 2010-2019 y a partir de este año tuvo una recuperación como se puede ver en la Figura 53.

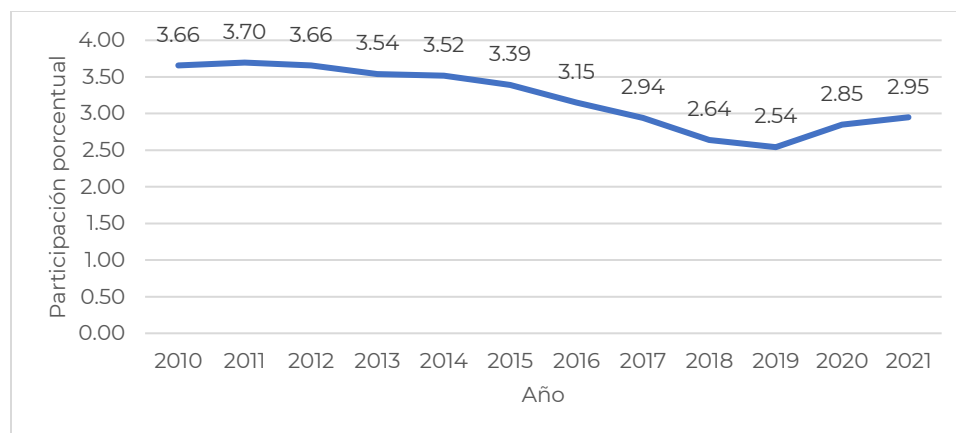


Figura 53. Participación porcentual del PIB de Tabasco respecto el PIB Nacional (INEGI, 2022b)

<sup>6</sup> Precios constantes, año base 2013





Las actividades<sup>7</sup> secundarias son las que tienen una mayor participación porcentual para el estado de Tabasco, en el año 2021 representaron aproximadamente el 64 % del PIB estatal, seguidas de las actividades terciarias, las cuales tienen una participación del 34 %, y las actividades primarias aportaron el 2 % al PIB estatal (Figura 54). Cabe mencionar que solo la minería petrolera (actividad secundaria) aportó para el estado el 48.44 % del PIB de Tabasco en el año 2021.

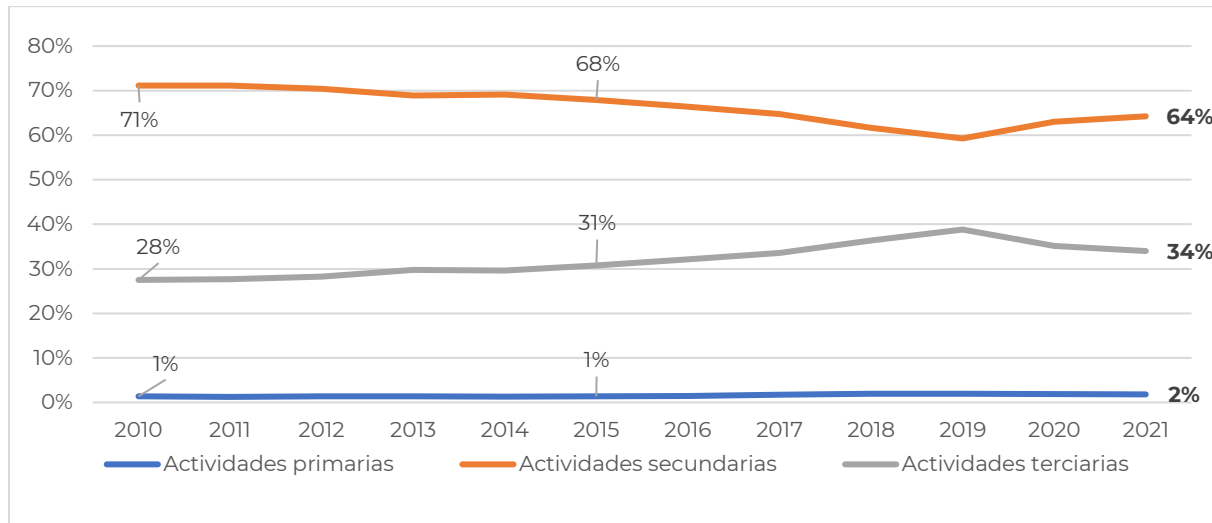


Figura 54. Valor del PIB por tipo de actividad en el estado de Tabasco (INEGI, 2022)

De los dos municipios en los que se encuentra la propuesta de ANP, el municipio con mayor participación en el PIB de Tabasco para el año 2019 fue Tenosique con \$2,113,101,028.20 pesos, lo que representó el 2.87 % del total de la entidad; así mismo, el municipio de Balancán aportó \$1,034,087,039.81 pesos que representaron el 0.39 % del total del estado (DATATUR, 2021).

### Producto Interno Bruto Turístico

El PIB Turístico nos da cuenta del ciclo turístico y su relación con el ciclo de la economía en su conjunto. Es importante recalcar que el turismo en México es uno de los sectores que más aporta al PIB a nivel nacional.

El estado de Tabasco tuvo en el año 2019 un PIB de \$448,555,287,000 pesos, y un PIB turístico de \$27,431,705,350.82, que representa un 6.12 % del total estatal. Este estado aportó un 1.8 % del PIB turístico a nivel nacional. El municipio de Tenosique tuvo un PIB turístico de \$786,055,566.68 pesos que representa un 37.20 % respecto el PIB municipal; así mismo, el municipio de Balancán aportó \$106,843,069.97 pesos al PIB turístico que representa el 10.33% del turismo en el municipio (Tabla 18). Lo anterior indica la importancia de esta actividad a nivel local y la relevancia de conservar y fomentar los atractivos turísticos, entre ellos los de naturaleza, un ejemplo de esto sería la propuesta de ANP.

Tabla 18. PIB turístico por municipio y su participación porcentual a nivel estatal en 2019.

Municipio	PIB Municipal	PIB Turístico Municipal	Participación del Turismo
Tenosique	2,113,101,028.20	\$ 786,055,566.68	37.20%
Balancán	1,034,087,039.81	\$ 106,843,069.97	10.33%

Fuente: DATATUR, 2021

<sup>7</sup> Primarias: agricultura, explotación forestal, ganadería, pesca y acuicultura. Secundarias: la construcción, las industrias manufactureras, la distribución de energía eléctrica y el suministro de gas por ductos. Terciarias: comercio, servicios, las comunicaciones y los transportes.



## C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES

A partir de la información recabada en campo (Anexo 4), se identificó que en los últimos años, la población que habita en el territorio de la propuesta de ANP, ha hecho uso de los recursos naturales de forma tradicional. La principal actividad en el cauce del Río San Pedro ha sido la pesca, de carácter comercial, de autoconsumo, y deportivo-recreativa; además se han realizado actividades turísticas y recreativas como el kayakismo y nado. En la porción terrestre las principales actividades son la ganadería y la agricultura, así mismo, hay sitios que son atractivos para el turismo local y, por lo tanto, generan una derrama económica.

Actualmente, a partir de las obras del proyecto federal Tren Maya, gran parte de la población asentada en la propuesta de ANP, en especial del género masculino, han dejado sus empleos anteriores para participar en estas obras debido a que la remuneración es mayor.

A continuación, se describen los usos y aprovechamientos de los recursos naturales, así como los usos potenciales en la propuesta de ANP.

### C. 1) Principales actividades económicas desarrolladas a nivel municipal y local

#### Agricultura

El estado de Tabasco tuvo un total de 218,815.49 hectáreas sembradas y una superficie cosechada de 214,674.42 hectáreas para el año agrícola 2021; esta producción tuvo un valor de \$ 7,076,646,900.00 pesos (SIAP, 2023a).

La actividad agrícola en el municipio de Tenosique, con base en datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a; Figura 55), se concentra en el maíz grano, que para el año agrícola 2021 representó el 92.08 % del total de la superficie sembrada, el 92.34 % de la superficie cosechada y generó el 80.47 % del valor de la producción (Tabla 19).

Tabla 19. Valor de la producción por tipo de cultivo agrícola en el municipio de Tenosique

Cultivo	Superficie (ha)		Producción	Rendimiento (UDM/ha)	PMR (\$/UDM)	Valor producción (miles de pesos)
	Sembrada	Cosechada				
Jitomate rojo	6	6	69.3	11.55	8,953.14	620.45
Sorgo grano	333	333	1,292.84	3.88	3,776.74	4,882.71
Sandía	50.00	50.00	807.60	16.15	3,706.24	2,993.16
Mango	60.00	60.00	399.20	6.65	3,036.74	1,212.27
Maíz grano	7,160.00	6,909.00	12,858.95	1.86	4,513.57	58,039.76
Frijol	92.00	84.00	44.85	0.53	18,417.00	826.00
Chile verde	40.00	40.00	203.67	5.09	17,459.55	3,555.99
Cacao	34.90	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
<b>Total</b>	<b>7,775.90</b>	<b>7,482.00</b>				<b>72,130.34</b>

UDM : unidad de medida; PMR: precio medio rural. Fuente: SIAP, 2023a





Figura 55. Productos agrícolas de la región en venta en el mercado de Tenosique

Del mismo modo, en el municipio de Balancán el cultivo de maíz grano representó para el año 2021 el 78.61 % de la superficie sembrada y el 77.97 % de la superficie cosechada y el 51.20 % del valor de la producción municipal (Tabla 20).

Tabla 20. Valor de la producción por tipo de cultivo agrícola en el municipio de Balancán

Cultivo	Superficie (ha)		Producción	Rendimiento (UDM/ha)	PMR (\$/UDM)	Valor producción (miles de pesos)
	Sembrada	Cosechada				
Chile verde	113	113	878.26	7.77	16,429.37	14,429.26
Frijol	439	417	235.32	0.56	18,410.00	4,332.24
Maíz grano	20,168.00	19,341.00	45,024.63	2.33	4,510.53	203,085.06
Naranja	10.00	10.00	154.60	15.46	2,527.65	390.77
Papaya	155.00	155.00	15,238.00	98.31	4,233.11	64,504.10
Sandía	672.00	672.00	11,357.22	16.90	3,748.72	42,574.99
Sorgo grano	4,075.00	4,075.00	17,089.10	4.19	3,786.45	64,706.95
Tomate rojo	24.00	24.00	294.56	12.27	9,033.72	2,660.97
<b>Total</b>	<b>25,656.00</b>	<b>24,807.00</b>				<b>396,684.34</b>

UDM : unidad de medida; PMR: precio medio rural. Fuente: SIAP, 2023a

Durante los recorridos de campo (Anexo 4), en localidades como Cascadas de Reforma, ubicada en el municipio de Balancán, los habitantes mencionaron que lo más cultivado es la calabaza (Figura 56), el camote, frijol y maíz, y son cultivos principalmente de temporal, ya que los cultivos de riego complican su cosecha debido a la presencia de fauna que consume los sembradíos.







Figura 56. Calabacitas cultivadas en la región y en venta en el mercado de Tenosique

Por otro lado, de acuerdo con información de la Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria (SENASICA, 2022) en la superficie propuesta como ANP no se identificaron actividades de liberación al ambiente de Organismos Genéticamente Modificados (OGM).

### Ganadería

En el estado de Tabasco el valor de la producción de la totalidad de actividades ganaderas para el año 2021 fue de \$8,087,072,450.00 de pesos, de los cuales, \$681,900,045.00 pesos corresponden al municipio de Tenosique (8.43 %, SIAP, 2023b).

Respecto al ganado en canal, el ganado ovino (Figura 57) es el que proporciona mayor valor en la producción con \$538,569,906.00 pesos, lo que representa 78.98 % del valor de la producción del ganado considerando la producción de ave y guajolote y los otros productos de origen animal, bajo este término el valor de la producción del ganado porcino (Figura 58) aporta el 5.84 % al municipio y la producción de ave y guajolote aportan el 3.97 %; el ganado ovino aporta solo el 0.28 % (Tabla 21).

Tabla 21. Volumen y valor de producción de carne, aves y guajolotes en canal en el municipio de Tenosique.

Especie	Producción	Precio	Valor de la producción
	Toneladas	(Pesos por Kilogramo)	(Miles de Pesos)
<b>Carne en Canal</b>			
Bovino	7,126.13	75.58	538,569.91
Porcino	667.13	59.67	39,806.93
Ovino	20.80	90.91	1,890.93
Ave	438.27	45.10	19,764.59
Guajolote	94.89	77.01	7,307.10
<b>Total</b>	<b>8,347.22</b>		<b>607,339.46</b>

Fuente: SIAP, 2023b





Figura 57. Ganado bovino en el Río San Pedro (Cubas, 2021)



Figura 58. Ganado porcino en la localidad de Rancho Caído, Tenosique (aledaña a la propuesta de ANP)

En lo que respecta a otros productos de origen animal, en el municipio de Tenosique se lleva a cabo la producción de leche de bovino que aportó el 10.26% del valor de la producción en el año 2021, la producción de huevo para plato, miel y cera aportaron en suma tan solo el 0.67 % del valor de la producción total del municipio (Tabla 22).





Tabla 22. Volumen y valor de la producción de otros productos de origen animal municipio de Tenosique

Producto	Producción	Precio	Valor de la producción
	Toneladas	(Pesos por Kilogramo)	(Miles de Pesos)
Cera	1.34	69.72	93.43
Miel	43.18	50.69	2,188.91
Huevo para plato	61.75	37.52	2,317.10
Lecho Bovino (litros)	9,678.08	7.23	69,961.15
<b>Total</b>	<b>9,784.35</b>		<b>74,560.59</b>

Fuente: SIAP, 2023b

La producción de carne, aves y guajolotes en canal, y de otros productos de origen animal en el municipio de Balancán fue de \$1,096,73,550.00 pesos en el año 2021, lo que representa el 15.32 % del total de Tabasco, la carne en canal de bovinos participó con \$974,993,410.00 pesos, es decir, el 78.70 % del valor de la producción en el municipio, seguido de la carne de porcino con el 6.61 % y del ave y guajolote que en suma aportaron el 2.72 %; el ganado ovino aportó el 0.50 % (Tabla 23).

Tabla 23. Volumen y valor de producción de carne, aves y guajolotes en canal en el municipio de Balancán

Especie	Producción	Precio	Valor de la producción
	Toneladas	(Pesos por Kilogramo)	(Miles de Pesos)
<b>Carne en Canal</b>			
Bovino	13,019.26	74.89	974,993.41
Porcino	1,396.69	58.65	81,922.71
Ovino	68.22	90.91	6,145.98
Ave	363.80	60.53	22,019.80
Guajolote	151.33	77.00	11,652.65
<b>Total</b>	<b>14,999.30</b>		<b>1,096,734.55</b>

Fuente: SIAP, 2023b

En lo que respecta a otros productos de origen animal, en el municipio de Balancán se lleva a cabo la producción de leche de bovino que aportó el 10.99 % del valor de la producción en el año 2021; la producción de huevo para plato, miel y cera aportaron en suma tan solo el 0.49 % del valor de la producción del municipio (Tabla 24).

Tabla 24. Volumen y valor de la producción de otros productos de origen animal en el municipio de Balancán

Producto	Producción	Precio	Valor de la producción
	Toneladas	(Pesos por Kilogramo)	(Miles de Pesos)
Leche Bovino (litros)	18,830.14	7.23	136,093.49
Huevo para plato	119.62	34.22	4,093.19
Miel	38.38	49.06	1,882.84
Cera	1.26	69.51	87.58
<b>Total</b>	<b>18,989.40</b>		<b>142,157.10</b>

Fuente: SIAP, 2023b

Resulta importante destacar que la actividad ganadera se realiza en sitios colindantes en la poligonal de la propuesta de ANP, y es relevante ya que la aportación en suma de los municipios de Tenosique y Balancán respecto del valor de la producción total del estado de Tabasco fue de 23.75 % en el año 2021; destacan la carne de bovino en canal con una aportación 18.72 % y la leche de bovino con una participación del 2.55 % del valor de la producción total para el estado de Tabasco (SIAP, 2023b).





Respecto a los subsidios y apoyos otorgados por la actual Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, para el año 2022 se tiene registro de transferencias para beneficiarios que habitan los municipios de Tenosique y Balancán a través del Programa de Producción al Bienestar por un monto de \$17,676,100.00 pesos aplicable a 8,001.26 hectáreas en las que se siembran maíz, frijol y caña de azúcar. En años anteriores se han otorgado subsidios a ambos municipios a través del Programa Producción Pecuaria Sustentable y Ordenamiento Ganadero y Apícola (PROGAN), Programa de Concurrencia con las Entidades Federativas, Programa de Apoyo a Pequeños Productores componente El Campo en Nuestras Manos y componente Arráigate, Programa Fondo de Apoyo para Proyectos Productivos (FAPPA), Programa de Apoyo para la Productividad de la Mujer Emprendedora (PROMETE), Programa Integral de Desarrollo Rural con el Proyecto Estratégico de Seguridad Alimentaria, y el Programa de Desarrollo Rural componente Desarrollo de Capacidades, Extensión y Asesoría Rural (SADER, 2023a).

### Aprovechamiento forestal

De acuerdo con información proporcionada por la SEMARNAT (DGGFSOE, 2022), en la región se realiza aprovechamiento de recursos forestales no maderables, autorizado para 1,151 hectáreas de las cuales aproximadamente 2 ha, se encuentran al interior del ANP propuesta.

Respecto a los aprovechamientos maderables no se tienen autorizaciones vigentes, sin embargo, se distribuyen varias especies con potencial maderable (Tabla 25), las cuales requieren autorización de SEMARNAT para su aprovechamiento. Cabe señalar que varias de estas especies se consideran en el programa Sembrando Vida, por lo que no se descarta que en un futuro se consideren los aprovechamientos comerciales de las mismas.

Tabla 25. Especies con potencial para aprovechamiento forestal maderable

Familia	Especie	Nombre común
<b>Cordiaceae</b>	<i>Cordia dodecandra</i>	ciricote
<b>Fabaceae</b>	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	guanacaste, piche
<b>Fabaceae</b>	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	cantemó
<b>Rubiaceae</b>	<i>Blepharidium guatemalense</i>	popiste blanco
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán, roble amarillo
<b>Bignoniaceae</b>	<i>Tabebuia rosea</i>	maculis
<b>Calophyllaceae</b>	<i>Calophyllum brasiliense</i>	barí
<b>Combretaceae</b>	<i>Terminalia buceras</i>	pukté
<b>Meliaceae</b>	<i>Guarea glabra</i>	cascarillo

### Aprovechamiento de aguas superficiales

En lo relativo a aguas superficiales, en el municipio de Balancán se encuentran vigentes 11 concesiones, con un volumen total de 614,479 m<sup>3</sup> anuales, de las cuales siete tienen uso público urbano, una se destina a uso pecuario y tres a uso agrícola (CONAGUA, 2022).

Asimismo, se registran 88 concesiones o permisos para la ejecución de obras hidráulicas al interior de la propuesta de ANP, 85 en el municipio de Balancán y 3 en Tenosique. De la totalidad de concesiones, únicamente 4 se encuentran orientadas a servicios y el resto a uso agrícola (CONAGUA, 2022).



## Pesca

El estado de Tabasco en el año 2021 se posicionó con el lugar 12, tanto en volumen de producción a nivel nacional y como en valor de la producción. Las cinco principales especies en la producción de la entidad fueron la mojarra con una participación del 33.46 %, el ostión con el 24.24 %, la bandera con 9.17 %, el jurel con 4.25 % y el robalo con una participación del 3.91 % (CONAPESCA, 2021), que en suma representaron el 75.03 % de la producción total del estado. Cabe precisar que para el año 2020 el ostión tuvo una participación del 28.45 %, la mojarra con el 11.76 %, la bandera con el 9.50 %, el jurel con el 6.14 % y el robalo con el 5.14 %, y en suma aportaron el 61 % de la producción total del año 2020 (CONAPESCA, 2020; Tabla 26). Destaca la pesquería de mojarra, que tuvo un crecimiento del 272.9 % en el año 2021 respecto el año 2020.

Tabla 26. Serie histórica de la producción pesquera en el Estado de Tabasco (Peso vivo en toneladas)

Especie	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Ostión	16,161	15,402	20,936	23,008	13,222	13,653	14,332	7,273	6,184	6,907
Mojarra	3,840	3,785	4,079	5,267	6,572	7,053	7,620	3,527	2,557	9,535
Bandera	2,517	3,516	2,677	3,434	3,658	4,921	4,121	2,043	2,064	2,612
Jurel	1,755	2,077	1,757	3,292	3,288	2,904	3,044	1,422	1,335	1,212
Robalo	1,685	1,895	1,361	2,119	2,246	2,591	2,250	1,310	1,118	1,114
Carpa	1,276	1,517	1,471	2,839	3,197	4,462	3,503	1,338	966	795
Besugo	274	502	511	735	799	820	616	631	910	809
Guachinango	838	1,095	1,042	1,257	1,300	1,181	830	803	880	655
Jaiba	1,397	1,274	778	1,093	1,083	1,476	1,321	531	419	563
Otras	10,998	12,605	11,557	12,300	12,554	13,944	13,277	6,951	5,304	4,295
<b>Total</b>	<b>40,741</b>	<b>43,668</b>	<b>46,169</b>	<b>55,344</b>	<b>47,919</b>	<b>53,005</b>	<b>50,914</b>	<b>25,829</b>	<b>21,737</b>	<b>28,497</b>

Fuente: CONAPESCA, 2021

Los municipios de Balancán y Tenosique no cuentan con salida al mar, por lo que las pesquerías en estos municipios se encuentran en aguas interiores, como en el Río San Pedro en cuyas localidades aledañas, la pesca es una de las principales actividades económicas, en particular de especies como el robalo (*Centropomus poeyi* y *C. undecimalis*) y el sábalo (*Megalops atlanticus*) (Figura 59), que son aprovechadas para autoconsumo, comercialmente y para la pesca deportiva.



Figura 59. Robalo pescado en el Río San Pedro

En 2021 el robalo se posicionó en el lugar 13 de la producción pesquera en México por su valor y 23 por volumen (CONAPESCA, 2021). Es destacable que para el año 2020 ocupaba el lugar 21 de la producción pesquera por su volumen, y el lugar 10 por el valor de la producción (CONAPESCA, 2020),



lo cual es un indicador del detrimento de la pesquería y que la regulación de la actividad y la conservación de los hábitats asociados a esta especie es de importancia ambiental y económica .

Lo anterior se fundamenta en los registros recientes para el estado de Tabasco, que en el año 2021 se posicionó en el tercer lugar de la producción de robalo a nivel nacional con 1,114 toneladas, que representaron el 13.33 % del total nacional (CONAPESCA, 2021). En el periodo 2012-2021 la producción en Tabasco tuvo una tasa negativa de crecimiento anual de -4.05 %, sin embargo, esta tendencia es de -15.53 % si se considera el periodo 2017-2021, con el año base 2017 que es el que ha tenido la mayor producción de la especie en el estado. La tendencia negativa se debe a la caída en la producción en los años 2018, 2019, 2020 y 2021 (Tabla 27, Figura 60).

Tabla 27. Serie histórica de producción de robalo del 2012 al 2021 en México y Tabasco

Concepto	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Total nacional	7,735	8,086	8,888	10,913	15,094	18,114	18,056	10,925	9,391	8,355
Tabasco	1,685	1,895	1,361	2,119	2,246	2,591	2,250	1,310	1,118	1,114
Participación estatal respecto el total nacional	21.78%	23.44%	15.31%	19.42%	14.88%	14.30%	12.46%	11.99%	11.91%	13.33%
Tasa de crecimiento anual nacional	-	4.54	9.92	22.78	38.31	20.01	-0.32	-39.49	-14.04	-11.03
Tasa de crecimiento anual estatal	-	12.46	-28.18	55.69	5.99	15.36	-13.16	-41.78	-14.66	-0.36

Fuente: CONAPESCA, 2021

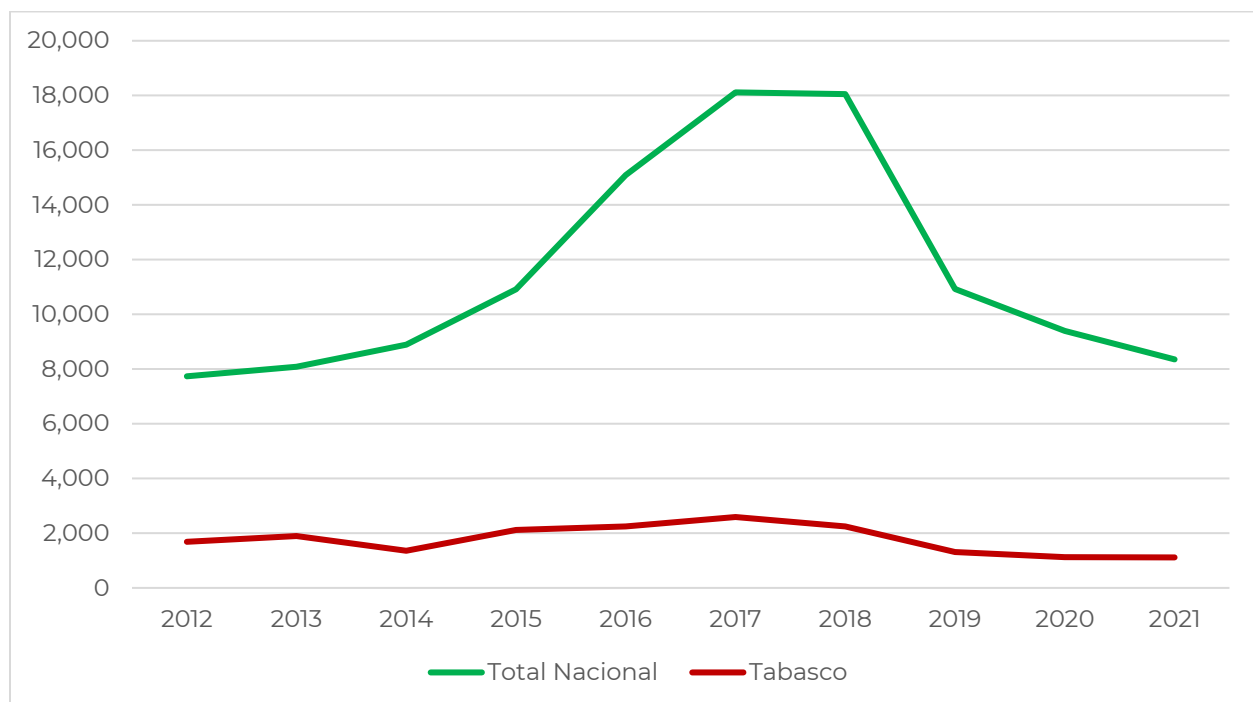


Figura 60. Serie histórica de producción de Robalo del 2012 al 2021 en México y Tabasco (CONAPESCA, 2021)

El robalo es la principal pesquería en la sección del Río San Pedro que incluye la propuesta de ANP; con base en información de la CONAPESCA (2023) actualmente se encuentran vigentes dos permisos para la pesca de escama de agua dulce, que tienen autorizada como zona de operación el Río San Pedro, uno es para la razón social "LA GAVIOTA DEL EJIDO LIMON, S.C. DE R.L. DE C.V.", que





ampara dos embarcaciones menores con vigencia junio de 2026; la otra es para la razón social "S.C.P.P. PESCADORES RIBEREÑOS DE SAN PEDRO, S.C.L.", que ampara 17 embarcaciones menores y tiene una vigencia a mayo de 2026.

No se omite señalar que, adicionalmente al aprovechamiento regulado del robalo que es realizado por los integrantes de las personas morales señaladas, en el recorrido de campo (Anexo 4) se identificó que los habitantes de las localidades asentadas a lo largo de los márgenes del Río San Pedro también pescan esta especie para autoconsumo y venta (Figura 61).



Figura 61. Pesca de autoconsumo realizada por pobladores locales, Tabasco, México

Aunado a la pesquería del robalo (*Centropomus spp.*) se aprovechan otras especies como tenguayaca (*Petenia splendida*), guavina (*Gobiomorus dormitor*), pejelagarto (*Atractosteus tropicus*), topuche (*Aplodinotus grunniens*) y bobo (*Joturus pichardi*).

Durante el recorrido de campo (Anexo 4; Figura 62), se visitó la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz, también conocida como San Pedro, situada en el municipio de Balancán, estado de Tabasco, en ella habitan 1,526 personas, 800 mujeres (52.42 %) y 726 hombres (47.58 %, INEGI, 2021). Esta localidad es colindante a la poligonal de la propuesta de ANP, y sus habitantes dependen históricamente de la pesca comercial y la pesca deportivo-recreativa que se realiza en el Río San Pedro, un ejemplo de esto es el torneo anual de pesca deportiva que organiza el gobierno municipal en esta localidad.



Figura 62. S.C.P.P. Pescadores Ribereños de San Pedro, S.C.L.



De acuerdo con los comentarios de sus miembros, la "S.C.P.P. PESCADORES RIBEREÑOS DE SAN PEDRO, S.C.L.", está conformada por 33 socios de los cuales, la mitad son mujeres, los puestos directivos se renuevan cada tres años, y las embarcaciones con las que realizan sus actividades productivas en general tienen motores Yamaha de 40 caballos de fuerza. Su principal pesquería es la de robalo, en la cual los individuos capturados pesan en promedio 3.5 kg, y comercializan el producto en aproximadamente \$140.00 pesos el kg. También señalan que esta actividad productiva se ha visto reducida en los últimos años, ya que reconocen que en las mejores épocas llegaban a pescar hasta 90 toneladas en tres meses de la temporada. Si bien aún no se tiene una explicación certera de la disminución en las capturas, puede asociarse a la sobreexplotación por el aprovechamiento no regulado de la especie, por ejemplo, con la presencia de "tapes", como método de bloqueo con redes y otras artes de pesca.

La falta de regulación en las pesquerías y el uso de artes de pesca no autorizados, particularmente la de robalo, puede tener consecuencias como la disminución de las capturas y menores tallas ante el incremento del esfuerzo pesquero, inclusive su agotamiento, como es el caso del crustáceo conocido localmente como pigua o acamaya (*Macrobrachium carcinus*), el cual era capturado frecuentemente en el Río San Pedro y que actualmente es raro capturar.

La actividad pesquera, en particular la realizada con cañas de pescar y líneas de pesca, se hace con el uso de otros recursos naturales como con la planta conocida localmente como icaco (*Chrysobalanus icaco*), la cual es usada como carnada para la pesca de macabil, un pez parecido a la mojarra que en su etapa juvenil presenta un color plateado y va teniendo tonos azules cuando es adulto. Para la pesca de especies como la tenguayaca (*Petenia splendida*) se usa como carnada a las sardinas vivas; dicha especie tiene un precio de venta en la región de aproximadamente \$90.00 pesos por kilogramo.

### **Acuicultura**

La "S.C.P.P. PESCADORES RIBEREÑOS DE SAN PEDRO, S.C.L.", está impulsando un proyecto de acuicultura en el Río San Pedro, que consiste en la instalación de jaulas de 6x6 metros para el cultivo de tilapia, el proyecto se encuentra en la fase de solicitud de autorizaciones y captación de financiamiento. Los socios de la cooperativa comentan que una crianza de 4 a 5 meses produce unos 3,000 individuos de entre 500 y 600 gramos, con un costo en el mercado de \$85.00 pesos por kilogramo. Eligieron esa especie para su proyecto debido a los rendimientos que tiene, ya que si se cultivan especies como la mojarra criolla, se tiene que esperar aproximadamente un año para tener individuos de entre 300 gramos y 400 gramos con menor talla de los individuos, lo cual implica mayores costos de producción al mantener la alimentación por más tiempo y tener un periodo más amplio en el retorno de la inversión realizada.

La Palma es una localidad situada en el municipio de Tenosique en el estado de Tabasco, que colinda con la propuesta de ANP; sus habitantes también hacen un uso histórico del Río San Pedro. En esta localidad habitan 290 personas que de las cuales 144 son mujeres (49 %) y 146 hombres (51 %), la población total económicamente activa es de 132 personas de los cuales 42 son mujeres (31 %) y 90 son hombres (69 %, INEGI, 2021; Figura 63).







Figura 63. Pesca y acuicultura en la localidad La Palma

En la localidad La Palma se tienen granjas de producción de bobo (*Joturus pichardi*), sin embargo, principalmente se cultiva la tilapia por el rápido crecimiento que tiene y la menor inversión para obtener una talla mínima para su venta. Actualmente la granja acuícola consiste en 3 jaulas de 3x3 metros, y cuenta con un sistema de monitoreo de la calidad del agua y temperatura.

El gobierno del estado de Tabasco, a través de la Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca cuenta con un Programa de Apoyo al Sector Pesquero por un monto de \$6,000,000 millones de pesos, con el cual se promueve la repoblación de 43 lagunas con crías de tilapia y se ha beneficiado a 21 Sociedades Cooperativas Pesqueras de los municipios Balancán, Centla, Centro, Comalcalco, Emiliano Zapata, Jalpa de Méndez, Jonuta y Nacajuca (SEDAFOP, 2021).

Cabe señalar que la acuicultura se encuentra en una fase de regularización, ya que actualmente no se encontraron permisos o autorizaciones vigentes para realizar la actividad al interior de Río San Pedro. Concretar la regularización es de suma importancia para mantener bajo supervisión y vigilancia la actividad, y promover la reproducción de especies nativas del Río San Pedro. En este sentido, el establecimiento de la propuesta de ANP Wanha' promoverá que esta actividad se realice de manera sustentable generando una alternativa de desarrollo económico que no impacte negativamente la integridad de este ecosistema.





## Turismo

El turismo es una de las actividades con mayor potencial de consolidación y desarrollo en la propuesta de ANP, debido a la belleza paisajística del Río San Pedro, sitios como las Cascadas de Reforma y la Laguna El Cacahuatate, aunado a la riqueza histórica y cultural de sitios arqueológicos como Moral Reforma, Aguada Fénix y Santa Elena, descritos previamente.

### *Reserva Ecológica Cascadas de Reforma*

Dentro de la propuesta de ANP se ubica uno de los sitios con mayor actividad turística de la región, la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, ubicada en el municipio de Balancán y que, como se señaló previamente, es un ANP de carácter estatal declarada el 23 de noviembre de 2002, con una superficie de 5,748.35 hectáreas (POGT, 2002).

Actualmente, los habitantes locales prestan servicios de alimentación, renta de equipo especializado para las actividades turísticas y recorridos guiados, con mayor afluencia en Semana Santa que es la temporada con el mayor número de visitantes; con base en información proporcionada por los habitantes de la localidad de Reforma llegan hasta 1,000 visitantes en un día, en ocasiones se han recibido hasta 2,800 turistas por día en esa temporada (Zequeira, 2010).

Es importante destacar la participación proactiva y equitativa de la población, el cobro de acceso, la preparación y venta de alimentos, cobro del servicio de baños, renta de embarcaciones, palapas y chalecos salvavidas es realizado mayoritariamente por mujeres. La operación de las embarcaciones (Figura 64), los recorridos guiados por el río y de senderismo interpretativo son realizados por hombres, que son en su mayoría salvavidas capacitados y además se encargan de la vigilancia del estacionamiento público.



Figura 64. Cayuco en la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma

A partir de la visita al sitio (Anexo 4), se identificó que actualmente la entrada a la Reserva Ecológica tiene un costo de \$25.00 pesos por persona, en semana santa se cobran \$5.00 pesos por usar los baños y regaderas, asimismo, se cobran \$150.00 por la renta de alguna de las 15 palapas. El estacionamiento tiene capacidad hasta para 100 autos, se tienen áreas para acampar e infraestructura de hospedaje que consiste en 10 bungalows con cama y baño, además, en temporada alta se habilita un restaurante bajo la palapa más grande de aproximadamente 450m<sup>2</sup>, y se establecen puestos móviles de venta de antojitos y bebidas (Figura 65). Otro atractivo cercano a las cascadas de Reforma es el balneario "El Encanto".





Figura 65. Visitas a la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma (Zequiera, 2010)

Cascadas de Reforma es un sitio para el turismo de naturaleza en el que la población puede disfrutar su belleza escénica, conocer y avistar especies silvestres como el mono araña (*Ateles geoffroyi*), saraguato (*Alouatta palliata*), coyote (*Canis latrans*), cocodrilos (*Crocodylus moreletii*) e iguanas (*Iguana iguana*), aunado a que brinda empleo a los habitantes de las localidades colindantes ya que para la limpieza del sitio se contrata a gente que no pertenece a la localidad y se acumulan jornales para su pago. El personal para cubrir las necesidades de la prestación del servicio turístico en temporadas altas corresponde a 40 personas aproximadamente, que se enfocan principalmente en ser vigilantes y salvavidas, de estos últimos se tienen entre 12 y 15 en todo el sitio para procurar la integridad de los turistas (Figura 66).



Figura 66. Cascadas de la Reserva Ecológica y sus actividades

Otra actividad realizada en las Cascadas de Reforma son los recorridos en Kayak, este servicio no es prestado por los habitantes del ANP estatal, sin embargo, la actividad se realiza por particulares y por empresas que ofertan el servicio en redes sociales.

Otro atractivo potencial es el de los vestigios históricos que alberga, ya que en el sitio se ubicaba un aserradero que operaba con una compuerta hidráulica, el cual lleva cerca de 40 años sin funcionar, así como evidencias arqueológicas a lo largo de su cauce.





Si bien la agricultura es la principal actividad productiva en las localidades aledañas, el ecoturismo se ha fortalecido en los últimos años con la creación de asociaciones civiles como la de Ríos Maya A. C. y Grupo Ecologista A. C. y las cooperativas pesqueras de San Pedro, El Limón y de Tenosique, en el que la participación de las mujeres se ve representada dentro de la toma de decisiones.

#### *Moral Reforma*

Este sitio debe su nombre a la abundante presencia de árboles de moral y por ubicarse en el ejido Reforma. Los poblados más cercanos son Santa Cruz, La Cuchilla, Catec, Missicab, Reforma El Alto, San Gregorio, El Laberinto, San José de Palmitas, Santa Teresa, La Lucha, Buena Vista y La Silvita. Tiene una extensión de aproximadamente 2.77 hectáreas (INAH, 2022).

Es un sitio arqueológico abierto al público que en 2022 tuvo 8,842 visitantes (INAH, 2023). Debido a su cercanía con la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma es visitado por los mismos turistas que tienen interés en los sitios arqueológicos (Figura 67).



Figura 67. Sitio Arqueológico Moral Reforma, Balancán

#### *Pesca deportivo-recreativa*

Otra actividad turística relevante en el Río San Pedro es la pesca deportivo-recreativa. El ayuntamiento de Balancán ha promovido torneos de esta actividad en los últimos años. A partir del año 2022 se promueve la actividad en su modalidad de captura liberación (Figura 68).







Figura 68. Convocatoria torneo de pesca deportiva en Balancán (Gobierno de Tabasco, 2020b; Sánchez, 2022)

Asimismo, el ayuntamiento de Tenosique organiza un torneo de pesca deportivo-recreativa donde el principal sitio de embarque es la localidad de La Palma. De acuerdo con la información proporcionada por los habitantes de esta la localidad, durante los torneos concursan alrededor de 300 personas, con tres pescadores en promedio por embarcación.

La participación de las mujeres se ve reflejada durante la organización del torneo (logística), sin embargo, es poco común ver mujeres aficionadas que postulen y concursen durante los mismos, un área de oportunidad es el fomento de su participación creando categorías por género además del reconocimiento a aquellas que queden mejor clasificadas.

Los premios en torneos como el denominado “Robalo de Oro” han sido para el torneo del año 2016, por ejemplo, un auto para el primer lugar, un motor para embarcaciones para el segundo lugar, y una lancha para el tercer lugar (CONAPESCA, 2016: Figura 69).



Figura 69. Convocatoria torneo de pesca deportiva 2016 en Tenosique (CONAPESCA, 2016)

### *Recorridos acuáticos*

Los recorridos a través del Río San Pedro son otras de las actividades que se realizan actualmente en la poligonal propuesta como ANP como actividades de kayakismo. Hace años se realizaba un recorrido para conocer el mundo maya a través del Río San Pedro, en el que se ofertaba el viaje desde el municipio de Palenque, Chiapas, a la zona arqueológica de Tikal, Guatemala, en el cual se llegaban a trasladar hasta 80 turistas al día en un tour que se realizaba por tierra y navegación en el río, con un cobro en promedio de \$20.00 dólares por persona para la navegación. Actualmente la actividad ya no se realiza, debido a que la construcción de la carretera Tenosique-El Ceibo disminuyó los tiempos de traslado, así como por cuestiones de seguridad. Sin embargo, la belleza escénica del río aún es un atractivo turístico que puede ser impulsado a través de la organización colectiva y el apoyo económico que impulse estos proyectos.

Otro de los sitios incluido al sur de la propuesta de ANP, en el municipio de Tenosique, es la conocida como Laguna El Cacahuete por su forma característica, en la que se realizan recorridos para avistar el manglar, importante ecosistema relicto y uno de los objetos de conservación de la propuesta. Los recorridos se realizan en cayucos de madera impulsados con remos en la que los habitantes dan una explicación de la biodiversidad presente. En temporada alta llegan a realizar dos recorridos diarios.

Actualmente dos mujeres son pioneras en esta iniciativa, ya que el servicio es prestado tradicionalmente por hombres, sin embargo, se promueve que más mujeres se integren como prestadoras de servicios y guías, y se conforme un grupo organizado para atender al turismo en esta parte del Río San Pedro (Figura 70).



Figura 70. Recorridos en cayucos en la Laguna El Cacahuete

## **C. 2) Usos tradicionales de la biodiversidad**

La gran diversidad biológica y cultural, así como la larga historia de poblamiento y desarrollo civilizatorio, hacen de México una de las regiones del mundo donde las interacciones de los humanos con las plantas y los animales han alcanzado gran complejidad (Caballero, 2018).

Como parte de la diversidad cultural se estima que actualmente hay aproximadamente 68 agrupaciones etno-lingüísticas en México, varias de ellas pertenecientes a comunidades o pueblos indígenas en riesgo de desaparecer (Boege, 2008). En conjunto esta gran biodiversidad y alta



variedad cultural ha resultado en una vasta herencia etnobiológica, la cual incluye, en el caso de las plantas, el conocimiento, uso y manejo de unas 5,517 especies nativas, es decir, más de un cuarto de la flora conocida de México (Caballero, 2018).

Específicamente, se estima que existen alrededor de 1,273 especies de plantas en México con uso maderable (Rendón *et al.*, 2021); alrededor de 1,285 son de uso combustible (Gual-Díaz *et al.*, 2020); entre 2,168 a 4,000 especies con uso alimenticio (Silva *et al.*, 2016; Mapes y Basurto, 2016); y se estima que existen alrededor de 4,220 especies con potencial uso ornamental (Corona y Chimal, 2006).

En lo que respecta al uso tradicional de la fauna, es relevante la ingesta de 549 especies de insectos comestibles, de hecho, se considera a México como la nación que más diversidad de estos organismos consume (Ramos-Elorduy, 2015). En tanto que para animales vertebrados actualmente no existe un compendio a nivel nacional, salvo registros de regiones aisladas (Pérez-Gil *et al.*, 1995).

En cuanto al uso medicinal de la fauna, se han reportado 163 especies entre vertebrados e insectos (Alonso-Castro, 2014) y con uso ornamental se tiene registro de al menos 81 especies de aves, 25 reptiles y 1 anfibio (Gómez *et al.*, 2005; Ávila-Nájera *et al.*, 2018). De esta manera se puede entender que la interacción continua de los grupos humanos con la biodiversidad regional ha hecho que las comunidades utilicen a las plantas y animales como alimento, medicina, vestimenta, limpieza corporal o vivienda, de tal manera que estas comunidades son también fundamentales para el manejo y conservación de la biodiversidad. Por lo tanto, el enfoque biocultural para la conservación y el desarrollo sustentable es estratégico para países megadiversos como México (Boege, 2008).

En particular, para el estado de Tabasco se ha documentado el uso alimenticio, ornamental, medicinal y artesanal de aproximadamente 143 especies de plantas y 176 especies de animales, entre vertebrados terrestres y acuáticos e invertebrados, de las cuales 88 son peces, 16 son reptiles, 25 aves, 22 son mamíferos, 17 crustáceos y ocho moluscos (Lagunes, 2019; Pozo-Montuy *et al.*, 2019).

Por generaciones los habitantes asentados en la orilla del río San Pedro, parte de la propuesta de ANP, han usado los recursos naturales de manera diferenciada con base en su género. Como el principal recurso es el río San Pedro y la biodiversidad que alberga, los usos tradicionales están vinculados a las pesquerías. Principalmente los hombres son quienes salen a pescar y las mujeres participan de manera indirecta en la limpieza del pescado, la revisión de redes y aplicando métodos de pesca en la periferia del río, pero están más enfocadas en la preparación de los alimentos, en el cuidado de la familia, y poco a poco varias de ellas se van integrando a las actividades que antaño eran exclusivas del género masculino como la operación de embarcaciones y la prestación de servicios turísticos. No obstante, los hombres tienen mayor representatividad dentro de los comités ejidales, en cooperativas pesqueras y en el trabajo agrícola, y generalmente son los encargados de la toma de decisiones en dichas actividades.

En las localidades aledañas al río, el rol de las mujeres en la medicina tradicional es relevante, pues aún existen mujeres llamadas parteras que brindan sus servicios y conocimiento durante las labores de parto como consecuencia de la lejanía de las unidades de servicio médico y la constante ausencia de personal médico especializado en las clínicas, lo anterior se refleja en los índices de rezago social y marginación presentados previamente. Por ejemplo, la transportación de San Pedro a alguna otra localidad se complica si no se cuenta con vehículo propio, ya que al día tan solo hay dos corridas de transportación directa a las cabeceras municipales de Tenosique o Balancán, la población sigue requiriendo los servicios tradicionales de salud prestados por las mujeres.





Debido a la actividad ganadera de bovinos que destaca en los municipios de Balancán y Tenosique, en las localidades cercanas de la propuesta de ANP se fabrica y consumen quesos como el “desmoronoso” y de “poro”, y otras variedades más comunes como el queso blanco o el queso gouda, los cuales pueden ser adquiridos en las carreteras aledañas al río San Pedro.

Asimismo, en el área propuesta como ANP Wanha' se ha observado el empleo de quelites, como es el caso de la hierba mora (*Solanum americanum*), formando parte de la dieta de los pobladores, así como el empleo de otras plantas alimenticias como la piñuela (*Bromelia pinguin*).

Por otro lado, hay aprovechamiento maderable de especies como barbasco o jabín (*Piscidia piscipula*), pukté (*Terminalia buceras*), ciricote (*Cordia dodecandra*), cantemó (*Lysiloma latisiliquum*), barí (*Calophyllum brasiliense*), guanacaste (*Enterolobium cyclocarpum*), guayacán (*Handroanthus chrysanthus*), cascarillo (*Guarea glabra*) y maculis (*Tabebuia rosea*); así como se emplean tepeguaje dormilón (*Leucaena leucocephala*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*), jobo (*Spondias mombin*) y barbasco o jabín (*Piscidia piscipula*) para la colocación de balizas o estacas (Figura 71b). En particular, el tinto (*Haematoxylum campechianum*) es ampliamente usado para la elaboración de casas y para establecer cercas para terrenos ganaderos, dada la resistencia y dureza de su madera.

Además, para la construcción tradicional se logró documentar el uso de algunas especies como popiste blanco (*Blepharidium guatemalense*), maculis (*Tabebuia rosea*) y pukté (*Terminalia buceras*). Para cercar casas se emplean los tallos de tatiste (*Acoelorrhaphe wrightii*) y para techar las viviendas se utilizan las hojas de tatiste, guano redondo (*Sabal mexicana*) y guano largo (*S. mauritiiformis*). En cuanto al uso combustible se logró apreciar el aprovechamiento como leña del gusano (*Lonchocarpus hondurensis*, *L. luteomaculatus* y *L. guatemalensis*), tinto (*Haematoxylum campechianum*) (Figura 71a), barbasco o jabín (*Piscidia piscipula*), tepeguaje dormilón (*Leucaena leucocephala*), guásimo (*Guazuma ulmifolia*) y jobo (*Spondias mombin*). Existen algunas especies dentro de la propuesta de ANP que se emplean en la elaboración de artesanías como los tallos de carricillo o bayil (*Desmoncus chinantlensis*), para canastos y cestas y de las hojas del guano largo (*Sabal mauritiiformis*) para la elaboración de abanicos (Tabla 28).

En lo que respecta a la fauna, dentro de los municipios al interior de la propuesta de ANP Wanha', hay especies de cuatro grupos de vertebrados (aves, mamíferos, reptiles y peces) con reporte de usos ornamental, alimenticio y medicinal. Referente al grupo de los peces, el robalo blanco (*Centropomus undecimalis*) y el robalo negro (*Centropomus poeyi*) (Figura 71d) son empleados como alimento y además de cuentan con uso recreativo, ya que existe un torneo de pesca para ambas especies.

Con respecto a los reptiles, siete especies tiene algún uso a nivel municipal. La tortuga blanca (*Dermatemys mawii*), aspoque (*Ctenosaura similis*), iguana (*Iguana iguana*), tortuga de pantano de Tabasco (*Kinosternon acutum*) y pochitoque (*Kinosternon leucostomum*) tienen uso alimenticio; y el cocodrilo de pantano (*Crocodylus moreletii*) tiene uso alimenticio y medicinal. Todas las especies antes mencionadas también tienen uso ornamental (mascota) al igual que la tortuga de monte mojina (*Rhinoclemmys areolata*) que solo se aprovecha con este fin (Tabla 28).

Del grupo de aves hay 17 especies con algún uso a nivel municipal, entre las que se emplean con fines alimenticios están pato real (*Cairina moschata*), pijije alas blancas (*Dendrocygna autumnalis*), picofino (*Anhinga anhinga*), garza siete presas (*Ardea herodias*), botarga (*Jabiru mycteria*), ponto (*Mycteria americana*), cojolita (*Penelope purpurascens*), gaytán (*Pelecanus erythrorhynchos*) y pato buzo (*Nannopterum brasilianum*); las especies que se emplean con fines de ornato (mascota) son



checha (*Amazona albifrons*), loro cabeza amarilla (*Amazona oratrix*), periquito (*Eupsittula nana*) (Figura 71c), tucaneta (*Pteroglossus torquatus*) y tucán (*Ramphastos sulfuratus*); y con uso alimenticio y ornamental están el faisán (*Crax rubra*) y la chocolatera (*Platalea ajaja*).

Entre los mamíferos, destacan nueve especies con algún uso reportado a nivel municipal, como el uso ornamental (mascota) para onza (*Herpailurus yagouaroundi*), ocelote (*Leopardus pardalis*), tigrillo (*Leopardus wiedii*) y nutria (*Lontra longicaudis*); uso ornamental y alimenticio del mono aullador (*Alouatta palliata*), venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*) y martucha (*Potos flavus*); uso alimenticio y medicinal del manatí (*Trichechus manatus*) y uso alimenticio del puerco de monte (*Tayassu pecari*).

Tabla 28. Especies en propuesta de ANP Wanha' con reportes de algún uso tradicional en Tabasco.

Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Uso
Plantas	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	jobo	Construcción, combustible
	Arecaceae	<i>Acoelorrhapha wrightii</i>	tatiste	Construcción
	Arecaceae	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	carricillo	Artesanal
	Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	guano largo	Construcción, artesanal
	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	guano redondo	Construcción
	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán	Maderable
	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	maculis	Maderable, construcción
	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	piñuela	Alimenticio
	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	barí	Maderable
	Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i>	pukté	Maderable, construcción
	Cordiaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	ciricote	Maderable
	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	guanacaste	Maderable
	Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	tinto	Maderable, combustible
	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	tepeguaje dormilón	Construcción, combustible
	Fabaceae	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	gusano	Combustible
	Fabaceae	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	gusano	Combustible
	Fabaceae	<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i>	gusano	Combustible
	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	cantemó	Maderable
	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	barbasco	Maderable, construcción, combustible
	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guásimo	Construcción, combustible
Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	cascarillo	Maderable	
Rubiaceae	<i>Blepharidium guatemalense</i>	popiste blanco	Construcción	
Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	hierba mora	Alimenticio	
Aves	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> *	pato real	Alimenticio
	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> **	pijije alas blancas	Alimenticio
	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i> **	picofino	Alimenticio
	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza siete presas	Alimenticio
	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i> *	botarga	Alimenticio
	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	ponto	Alimenticio
	Cracidae	<i>Crax rubra</i> *	faisán	Alimenticio, ornamental
	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i> *	cojolita	Alimenticio



Grupo	Familia	Especie	Nombre común	Uso
	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	gaytán	Alimenticio
	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	pato buzo	Alimenticio
	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> **	checha	Ornamental
	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i> *	loro cabeza amarilla	Ornamental
	Psittacidae	<i>Eupsittula nana</i> **	periquito	Ornamental
	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i> *	tucaneta	Ornamental
	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i> *	tucán	Ornamental
	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i>	chocolatera	Alimenticio, ornamental
	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	perdiz	Alimenticio
Mamíferos	Atelidae	<i>Alouatta palliata</i>	mono aullador	Alimenticio, ornamental
	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> **	venado cola blanca	Alimenticio, ornamental
	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	onza	Ornamental
	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i> *	ocelote	Ornamental
	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i> *	tigrillo	Ornamental
	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> *	nutria	Ornamental
	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	martucha	Alimenticio, ornamental
	Tayassuinae	<i>Tayassu pecari</i> *	puerco de monte	Alimenticio
Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> *	manatí	Alimenticio, medicinal	
Peces	Centropomidae	<i>Centropomus poeyi</i>	robalo prieto	Alimenticio
	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo blanco	Alimenticio
Reptiles	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> **	cocodrilo de pantano	Alimenticio, ornamental, medicinal
	Dermatemydidae	<i>Dermatemys mawii</i> *	tortuga blanca	Alimenticio, ornamental
	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga de monte mojina	Ornamental
	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i>	aspoque	Alimenticio
	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> **	iguana	Alimenticio, ornamental
	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i> **	tortuga de pantano de Tabasco	Alimenticio, ornamental
	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i> *	pochitoque	Alimenticio, ornamental

\*Especies que, por su poca abundancia, ya no son muy utilizadas, pero su reducción se debe al exceso de uso en tiempos anteriores y al deterioro de hábitats. \*\*Especies más utilizadas por los tabasqueños. Fuente: Elaboración propia (plantas y peces), datos de fauna de Pozo-Montuy *et al.*, 2019.







Figura 71. a) leña de tinto (*Haematoxylum campechianum*), b) balizas o estacas de jobo (*Spondias mombin*), guazimo (*Guazuma ulmifolia*), pukté (*Terminalia buceras*) y tepeguaje dormilón (*Leucaena leucocephala*); c) periquito (*Eupsittula nana*) como mascota y d) pesca de robalo negro (*Centropomus poeyi*)

Un alimento tradicional que se vende en los puestos de comida o por mujeres que recorren el área de las localidades cercanas a las Cascadas de Reforma son las tortitas de yuca (*Manihot esculenta*; (Figura 72a), platillo dulce hecho a base del tubérculo molido. Con la yuca también se cocina el puchero que es un caldo de res preparado con esa raíz. Otro platillo muy común son los plátanos fritos con queso y los tamales en diferentes estilos como de presa, caminito, masa colada y de elote. En el mercado de Tenosique es posible encontrar frutas como caimito y venta de tubérculos como el macal, que provienen de las zonas agrícolas de la región, como las circundantes del río San Pedro. Algunas frutas que también se consumen localmente pero que es difícil encontrar a la venta son el gogo, la jagua y la chincuya, aunado a otras plantas y sus partes como el camote (Figura 72b), la chapaya (Figura 72c), el tepejilote, el guásimo y el cocoite.



Figura 72. Tubérculos de consumo tradicional . a) tortita de yuca en Cascadas de Reforma, b) camote (izquierda) y macal (derecha) en venta en el mercado del municipio de Tenosique, Tabasco, c) chapaya en venta en el mercado del municipio de Tenosique, Tabasco



## D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

La certeza acerca de los derechos sobre la tenencia de la tierra, el acceso y el uso de la tierra y los recursos naturales resultan esenciales para la promoción de la conservación y el manejo de los recursos naturales en las Áreas Naturales Protegidas a largo plazo. Asimismo, los diversos tipos de tenencia de la tierra dentro de un Área Natural Protegida permiten reconocer los usos del suelo y la vocación de los predios, al prever actividades permitidas y no permitidas sobre el uso de los recursos naturales en relación con el régimen de propiedad de que se trate.

En el Estado de Tabasco según datos del INEGI de 2016, la distribución de la de superficie por tipo de propiedad corresponde a 47.17 % a propiedad social, 45.97 % a propiedad privada, 3.70 % a propiedad pública federal, 1.92 % en proceso de actualización y tan solo 1.24 % a áreas de zonas urbanas (INEGI, 2016; Figura 73).

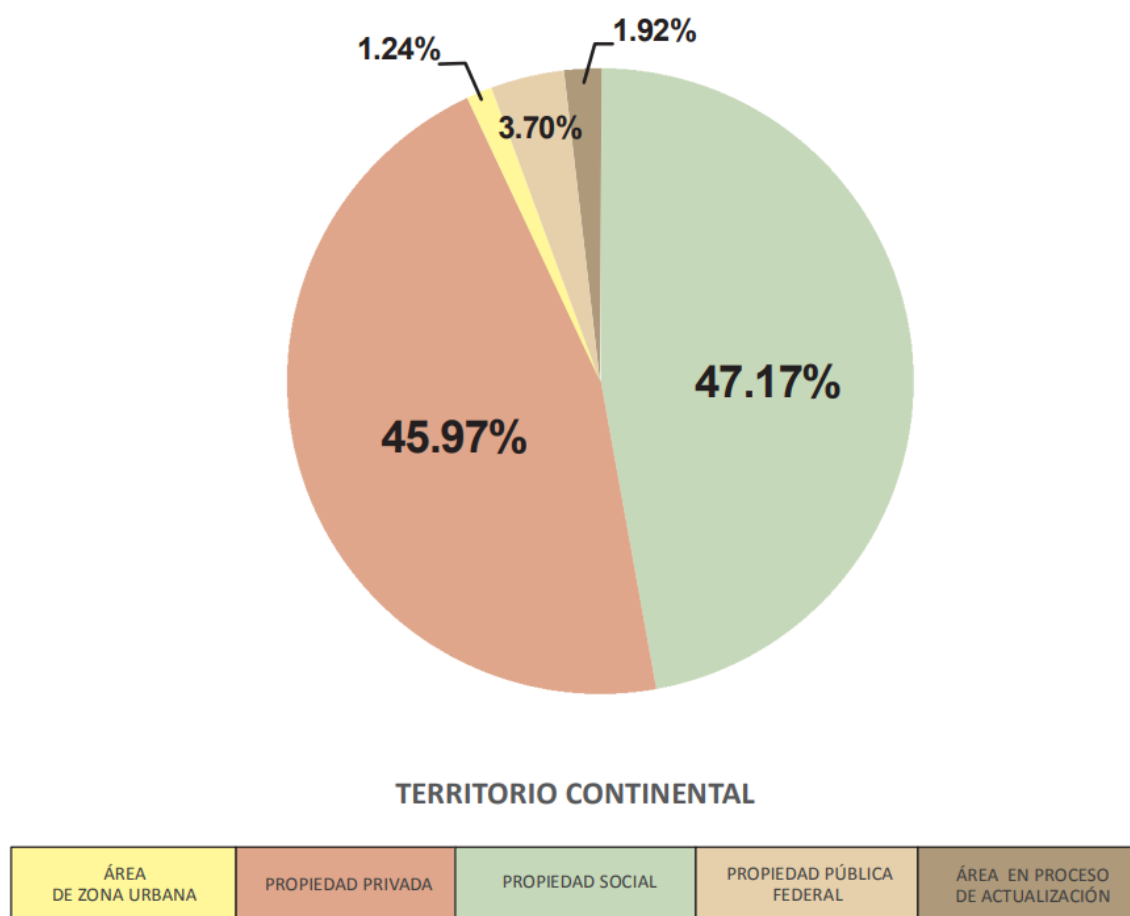


Figura 73. Tipo de propiedad en el Estado de Tabasco  
Fuente: (INEGI, 2016)

En la propuesta de ANP, con base en la carta catastral del Estado de Tabasco 1:50,000 elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía INEGI, se identifican tres tipos de propiedad, la pública federal con un 39.60 % aproximadamente, propiedad social con un 13.12 % y la propiedad privada con un 47.29 % (INEGI, 2016).



La propiedad federal se identificó, con base en los datos referidos en el Marco Geoestadístico 2013 de la carta catastral del Estado de Tabasco, así mismo al artículo 6, fracción IX de la Ley General de Bienes Nacionales y el artículo 3, fracción XLVII de la Ley Nacional de Aguas Nacionales (LAN), que corresponde al cauce del Río San Pedro y las fajas de diez metros de anchura y cuerpos de agua contiguos, estimando una superficie de 15,148.62 ha, que representa un 39.60 % de la superficie total de la propuesta de ANP.

Respecto a la propiedad social dentro de la propuesta de ANP se encuentran 18 núcleos agrarios de tipo ejidal, cuyas perimetrales están certificadas por el Registro Agrario Nacional (RAN), con base en el Artículo 9º de la Ley Agraria y suman una superficie total de 5,047.35 ha, que representan el 13.12% de la superficie total del ANP, de los cuales 12 se ubican en el municipio de Balancán y 6 en Tenosique. Los 18 ejidos se encuentran en el programa PROCEDE y se muestran en la Tabla 29 y Figura 74.

Tabla 29. Superficies de los ejidos dentro de la propuesta de ANP Wanha'

No	Municipio	Tipo	Nombre	Superficie total del Núcleo Agrario (ha) <sup>1</sup>	Superficie del ejido en ANP (ha)	% de superficie del ejido en ANP
1	Balancán	Ejido	Misicab	6,235.45	49.71	0.80%
2		Ejido	Netzahualcóyotl	4,374.11	163.36	3.73%
3		Ejido	Multe	5,471.25	2.98	0.05%
4		Ejido	Zacatonal	2,216.22	6.78	0.31%
5		Ejido	El Limón	2,714.20	691.00	25.46%
6		Ejido	Reforma	630.48	225.66	35.79%
7		Ejido	El Último Esfuerzo	5,049.40	260.22	5.15%
8		Ejido	El Naranjito	5,023.73	1,390.84	27.69%
9		Ejido	El Capulín	5,278.49	472.61	8.95%
10		Ejido	San Miguel Zacaola	1,382.76	363.35	26.28%
11		Ejido	Lombardo Toledano	3,700.67	454.92	12.29%
12		Ejido	Carlos Pellicer Cámara	484.64	492.41	101.60%**
13	Tenosique	Ejido	La Última Lucha	1,121.94	59.79	5.33%
14		Ejido	Benito Juárez	1,630.56	130.28	7.99%
15		Ejido	Nueva Esperanza	1,966.04	29.63	1.51%
16		Ejido	Bellavista	252.81	252.81	100.00%**
17		Ejido	N.C.P.A. Francisco I. Madero	1,850.50	0.62	0.03%
18		Ejido	N.C.P.A. Miguel Hidalgo	1,206.38	0.38	0.03%
<b>Total</b>					<b>5,047.35</b>	<b>13.12%</b>

<sup>1</sup>La superficie utilizada para los cálculos de porcentaje dentro de la propuesta de ANP corresponden a la superficie actual descritas en las Fichas Técnicas del PHINA.

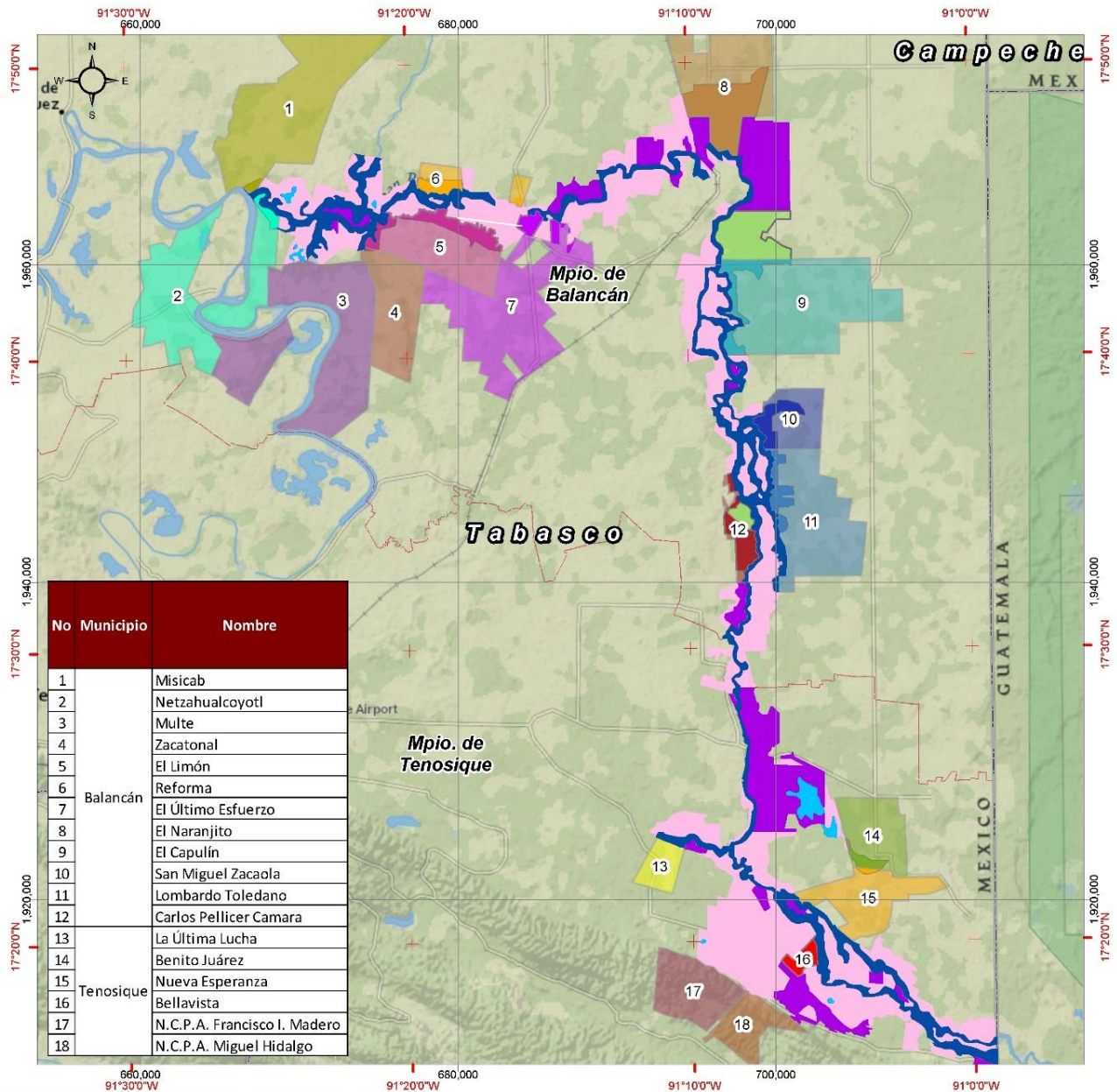
\*\* Los porcentajes de superficie al interior de la propuesta de ANP son mayores al 100%, debido a que se tomó el dato de la superficie actual del Ejido lo cual corresponde a las acciones agrarias llevadas a cabo por cada ejido.

Fuente: (PHINA, 2022) Fichas técnicas del Padrón e Historia de Núcleos Agrarios. Registro Agrario Nacional. 2022. Disponible en: <https://phina.ran.gob.mx/consultaPhina.php>

Por otro lado, el 47.29 % de la superficie estimada corresponde a la propiedad privada, que el INEGI contempla en la carta catastral del Estado de Tabasco, que suma una superficie aproximada de 18,089.30 ha.







**PROPUESTA  
RESERVA DE LA BIOSFERA  
WANHA'**

Comisión Nacional de  
Áreas Naturales Proetgidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Limite Municipal
- Limite Estatal

**Propiedad**

- Social
- Pública Federal
- Privada
- Cuerpo de Agua
- Río San Pedro

**Fuentes de Información Cartográfica**

RAN, 2022. Perimetales certificadas. Sistema de Información Geoespacial del Catastro Rural. Disponible en: <https://sig.ran.gob.mx/siginroduccion.php>  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre 2021  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.25 4.5 9  
Kilómetros

**Tipos de Propiedad**

Figura 74. Núcleos agrarios ubicados en la propuesta de ANP Wanha'

## E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR

La región del Río San Pedro, donde se ubica la propuesta de ANP, ha sido sujeta a diferentes estudios sobre biodiversidad, debido a su importancia para la zona y el manejo tradicional por parte de sus habitantes.

En la Tabla 30, se reportan trabajos representativos, enfocados en mamíferos, hongos, macroinvertebrados, fitoplancton, plantas vasculares, peces y aves.

Las instituciones que han participado en la realización de dichos proyectos y que se considera continuarán investigando en la zona, son: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco (UJAT), El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), Instituto de Ecología, A.C. (INECOL), Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM), Universidad Autónoma Metropolitana (UAM) y el Centro del Cambio Global y la Sustentabilidad, A.C., entre otras.

Asimismo, derivado de las colectas de plantas vasculares realizadas a partir del 2016 sobre las márgenes del Río San Pedro, se incluye la publicación interdisciplinaria del artículo de Aburto y colaboradores (2021) sobre el descubrimiento de los manglares interiores que revela información sobre el nivel del mar correspondiente al último interglaciario.

Actualmente, existe un proyecto de investigación institucional por parte de la UJAT "Biodiversidad y conservación de los manglares interiores del Río San Pedro como elementos para el desarrollo sostenible en Balancán y Tenosique, Tabasco, México", se están desarrollando 12 proyectos de tesis de licenciatura y posgrado de la División Académica de Ciencias Biológicas que se enlistan en la Tabla 31.

Tabla 30. Estudios realizados en la región del Río San Pedro

No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
1	UNAM	Estudio preliminar de la Relación Suelo-Vegetación en la zona Balancán-Tenosique, Tabasco.	Agustín de Jesús Quiroz Flores	1977	Determinación de propiedades fisicoquímicas de los suelos, con el objeto de obtener los parámetros que influyen en la presencia y ausencia de tipos de vegetación.
2	UJAT-INECOL	Movement and resource use by a group of <i>Alouatta pigra</i> in a forest fragment in Balancan, México	Gilberto Pozo-Montuy y Juan Carlos Serio Silva	2006	Se observaron comportamientos poco comunes de una tropa de monos aulladores en dos estaciones, seca y lluvias, quienes adoptaron diversas estrategias para cubrir sus necesidades nutricionales básicas en paisajes fragmentados.
3	UJAT	Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México	R Isaac-Márquez, B de Jong, A Eastmond, S Ochoa-Gaona, S Hernández, MD Kantún	2005	Analiza los factores que condicionan el uso del suelo y las estrategias productivas de los campesinos así como las implicaciones que tienen para la conservación de la selva en el oriente de Tabasco.
4	Instituto de geografía, UNAM	Configuración territorial y perspectivas de ordenamiento de la ganadería bovina en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco.	Manjarrez Muñoz, B., Hernández Daumás, S., De Jong, B., Nahed Toral, J., De Dios Vallejo, O., & Salvatierra Zaba	2007	Describe la configuración espacial y temporal de la ganadería bovina de Balancán y Tenosique, Tabasco, México, así como los cambios en el uso del suelo y las perspectivas de su ordenamiento.



No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
5	ECOSUR	Análisis del Cambio de Uso y Cobertura del Suelo en los Municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco México.	Ricardo Isaac Márquez	2008	Expone la dinámica del cambio de uso y cobertura del suelo en el oriente de Tabasco, durante el periodo de 1984 a 2003.
6	ECOSUR	Fenología reproductiva de las especies arbóreas del bosque tropical de Tenosique, Tabasco, México	Susana Ochoa-Gaona, Isidro Pérez Hernández & Bernardus H.J. de Jong.	2008	Describe la fenología de 341 árboles que corresponden a 75 especies. El estudio se realizó en las montañas de Tenosique, Tabasco, entre agosto del 2003 hasta agosto del 2005.
7	UJAT	Evaluación y gestión de la microcuenca del Río San Pedro en el estado de Tabasco, México	Araceli Martínez Sánchez, Adalberto Galindo Alcántara, Silvia del C. Ruiz-Acosta, Adriana Morales Hernández	2008	Mediante el estudio y digitalización de imágenes aéreas y cartografías del área de estudio, se ubicó y delimitó la Microcuenca del Río San Pedro. Del total de comunidades pertenecientes a esta microcuenca el 18% pertenecen al municipio de Balancán y el 82% restante al municipio de Tenosique, Tabasco.
8	UJAT	Revisión del género <i>Ganoderma</i> en Tabasco	Daniel Ovidio Ramos Sosa y Silvia Cappello García.	2009	Revisión de 78 ejemplares del Herbario de la UJAT donde se identificaron seis especies para Tabasco, particularmente dos para la zona de los Ríos.
9	ECOSUR	Inventario de los humedales del municipio de Balancán, Tabasco	Everardo Barba Macías, Alberto J. Sánchez Martínez, Rodimiro Ramos Reyes y Rosa A. Florido Araujo	2009	Se presenta el inventario de los humedales del Municipio de Balancán, Tabasco en las dos épocas climáticas importantes: estiaje (mínima inundación) y lluvias (máxima inundación).
10	Colegio de Postgraduados, campus Tabasco	Uso actual de los suelos de Tenosique, Tabasco	Victoria Aquino Bravata	2010	El principal uso de suelo en Tenosique, Tabasco, corresponde a los pastizales cultivados con un total de 104,607.88 ha, las cuales corresponden al 55% del total del territorio municipal. Más de la mitad de las tierras del municipio están siendo ocupadas por las diferentes especies de pastos nativos o inducidos, que es la principal actividad económica.
11	ECOSUR	Ictiofauna de los humedales del Río San Pedro, Balancán, Tabasco, México	Alfonso Castillo-Domínguez, Everardo Barba Macías, Alberto de Jesús Navarrete, Rocío Rodiles-Hernández & María de Lourdes Jiménez Badillo	2010	Los humedales de San Pedro sostienen redes tróficas del sistema fluvial debido a la alta disponibilidad de hábitats y a sus variaciones espacio-temporales. En esta investigación se estudió la composición, densidad y biomasa de la ictiofauna de los humedales; se capturaron 1,049 organismos de 25 especies, dos son exóticas: <i>Oreochromis niloticus</i> y <i>Parachromis managuense</i> .
12	UJAT	Determinación de la Capacidad de Carga Turística de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán Tabasco	Carolina Zequeira Larios, Lilia Ma. Gama Campillo, Adalberto Galindo Alcántara, José Ramón Laínez Canepa, Luisa del Carmen Cámara Cabrales, Ofelia Castillo Acosta, Elena Macías-Valadez Treviño,	2010	El estudio se centra en calcular la capacidad de carga física, la capacidad de carga real y la capacidad de carga efectiva de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, en la que describe el panorama turístico de la región y cómo se realiza la actividad en el sitio.





No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
			Joel Zavala Cruz		
13	ECOSUR	Indicadores ecológicos de la zona riparia del Río San Pedro, Tabasco, México	Feliciano Estrada Loreto	2011	Se propone el uso de indicadores ecológicos como una herramienta de línea base para el diagnóstico en la toma de decisiones del manejo de los humedales ribereños, mediante la conservación de áreas con remanentes de vegetación natural y con ello contribuir al mantenimiento de una buena calidad del agua para su uso potencial e integridad del sistema ecológico, así como la identificación de áreas de restauración.
14	ECOSUR	Innovación social y capacidad de organización de las cooperativas pesqueras en el municipio de Balancán, Tabasco, México.	Martha Patricia Cano Salgado, Eduardo Bello Baltazar, Everardo Barba	2011	Aborda el dilema provocado por un problema ambiental, causado por la especie invasora de un pez (plecos), que afecta la capacidad económica de las cooperativas pesqueras de la subregión Ríos en la cuenca del Usumacinta del municipio de Balancán, Tabasco.
15	UJAT	Vegetación y uso de suelo de la Reserva Ecológica Cascadas de Refirma, Balancán, Tabasco	Isabel Palomeque Martínez, Israel Contreras Rodríguez, Ofelia Castillo Acosta, Josué Canul Hernández, Luisa Cámara Cabrales, Humberto Hernández Trejo, Ana Linda García Pérez, Sara Izquierdo Valenzuela, Carolina Zequeira Larios, Joel Zavala Cruz	2011	La vegetación secundaria (acahuales) fue la dominante con un 48.5% ubicándose en la llanura aluvial del Río San Pedro con suelos Fluvisoles, seguido del pastizal cultivado con un 39% ubicado, en las terrazas estructurales con suelos Vertisoles. De la revisión efectuada y de las colectas botánicas se registran para la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma 271 especies.
16	INAH-Instituto Estatal de Cultura (Tabasco)	Plan de manejo integral del sitio arqueológico Santa Elena, Tabasco, México	Ernesto González Licón, Rebeca Perales Vela, Jacobo Mugarte Moo	2013	Se destaca la importancia histórica, cultural y turística del sitio arqueológico de Santa Elena, en el Estado de Tabasco, México. Mediante la ejecución de un proyecto de investigación arqueológica y Plan de Manejo Integral se pretende desarrollar todos estos aspectos para la recuperación del sitio y su entorno ecológico.
17	ECOSUR	Cobertura temporal de los humedales en la cuenca del Usumacinta, Balancán, Tabasco, México	Feliciano Estrada Loreto, Everardo Barba Macías, Rodimiro Ramos Reyes	2013	Los humedales del municipio de Balancán se interpretaron de manera visual en pantalla mediante el uso de imágenes de satélite LANDSAT en las temporadas de mínima y máxima inundación (2007). Un total de 13,289 ha (3.48 %) y 35 519 ha (8.66 %) de humedales fueron delimitadas para mínima y máxima inundación respectivamente. La cuantificación por subsistema arrojó que 9,140 ha fueron humedales ribereños, 3 180 ha lacustres y 968 ha palustres para mínima inundación, mientras que 15 687 ha fueron ribereños, 7,117 ha lacustres y 12,714 ha



No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
					palustres en máxima inundación.
18	ECOSUR-UNAM	Registros nuevos de cambáridos (Crustacea: <i>Cambaridae</i> : <i>Procambarus</i> ) en la cuenca del Grijalva-Usumacinta, Tabasco.	Everardo Barba-Macías, Claudia Carmona-Osalde, Laura Quiñones-Rodríguez y Miguel Rodríguez-Serna.	2015	Se recolectaron 463 individuos pertenecientes a cinco especies. Se amplía el inventario para Tabasco de dos a cinco especies.
19	ECOSUR	Composición y diversidad de peces del Río San Pedro, Balancán, Tabasco, México	Alfonso Castillo-Domínguez, Carolina Esther Melgar-Valdés, Everardo Barba Macías, Rocío Rodiles-Hernández, Alberto de Jesús Navarrete, Martha Alicia Perera García, Carlos A. Cuenca Soria y Raúl E. Hernández Gómez	2015	En la subcuenca del Río San Pedro, Balancán, Tabasco, México, se realizó un estudio ictiofaunístico en dos subsistemas; el cauce principal del río y la zona de inundación en la parte baja, durante los meses de marzo 2007 a febrero 2008. De un total de 1,035 peces capturados, se identificaron 33 especies, 25 géneros y 14 familias.
20	Centro del Cambio Global y a Sustentabilidad-UJAT	Fitoplancton en el humedal tropical Chaschoc en la cuenca baja de río Usumacinta	Karina Esqueda Lara, Alberto de Jesús Sánchez, Gabriela Valdés-Lagunes, Miguel Ángel Salcedo, Emmanuel Franco Torres y Rosa Florido.	2016	Se registraron 129 morfoespecies de seis grupos taxonómicos: Cyanophyta, Bacillariophyta, Chlorophyta, Cryptophyta, Euglenophyta (Euglenozoa) y Dinophyta (Dinoflagellata).
21	UJAT	Mamíferos de Tabasco, México	Mircea G. Hidalgo-Mihart, Fernando M. Contreras-Moreno, Alejandro Jesús de la Cruz, Darwin Jiménez-Domínguez, Rugieri Juárez-López, Samuel Oporto-Peregrino y Rafael Ávila-Flores	2016	Con el objetivo de determinar el número de especies de mamíferos presentes en Tabasco y de visualizar los diferentes problemas de conservación y manejo para estas especies en la entidad, se obtuvieron datos de la presencia de mamíferos en el estado y se clasificaron las problemáticas de conservación y manejo.
22	UJAT	Adiciones a la orquideoflora de Tabasco, México	Marlon Aramis González-Aguilar y Carlos Manuel Burelo-Ramos	2017	El trabajo incrementa la riqueza conocida de Orchidaceae en Tabasco a 153 especies y una variedad, colocándola como la tercera familia más diversa del estado, solo superada por Fabaceae y Poaceae de acuerdo a la base de datos del Herbario de la UJAT. La mayoría de los nuevos registros de orquídeas fueron descubiertos en la zona de la sierra de Tabasco, sobre todo en la región de Huimanguillo, donde se localizaron 25 de las 37 especies.



No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
23	UPM	Propuesta Sitio RAMSAR cuenca media del Río San Pedro, Tabasco-México	Jorge Carranza Sánchez	2017	El trabajo se enfoca en los humedales que se encuentran en el municipio de Tenosique punto de entrada de la cuenca del Río San Pedro cuyas aguas nacen en el vecino país de Guatemala, en su mayoría en áreas naturales protegidas, como la Selva Maya y Laguna del Tigre, entre otras. Los humedales en el municipio de Tenosique cuentan con la presencia de especies de mangle <i>Rizophora mangle</i> y <i>Avicenia germinais</i> , factor que lo hace relevante por encontrarse a 133 km en línea recta a la costa de Campeche y aproximadamente a 400 km siguiendo el curso del río hasta la desembocadura en el Golfo de México. Por la suma de los factores anteriores se propone sea considerado este sitio como Humedales de Importancia Internacional (Sitio Ramsar), por su relevancia a nivel nacional e internacional.
24	UJAT	Análisis del conflicto entre la fauna silvestre y productores rurales en dos comunidades de Balancán, Tabasco, México.	Contreras-Moreno, F.	2018	Se registró que los terrenos más afectados fueron agrícolas y ganaderos. Las especies con mayor incidencia de conflicto fueron el coyote ( <i>Canis latrans</i> ) y las aves, así como gatos y perros domésticos. Los tipos de conflicto varían desde depredación de animales, hasta la destrucción de los cultivos.
25	ECOSUR, UNAM y UJAT.	Diversidad de flora acuática y ribereña en la cuenca del río Usumacinta, México.	Susana Ochoa-Gaona, Leandro Javier Ramos-Ventura, Fernando Moreno-Sandoval, Nelly del Carmen Jiménez Pérez, María Alejandra Haas-Ek y Leydy Elizabeth Muñiz Delgado.	2018	Se recolectaron 1,995 ejemplares pertenecientes a 98 familias y 472 especies. De acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, 85 especies están bajo alguna categoría de riesgo. En total, se conjuntaron 20,218 registros representados en 212 familias, 1,264 géneros y 3,501 especies.
26	ECOSUR-UJAT (DAMR y DACBio)	Diversidad íctica en la cuenca del Usumacinta, México.	Miriam Soria-Barreto, Alfonso A. González-Díaz, Alfonso Castillo-Domínguez, Nicolás Álvarez-Pliego y Rocío Rodiles-Hernández	2018	La ictiofauna se compone de 2 clases, 28 órdenes, 50 familias y 172 especies, de las cuales 3 son nuevos registros. De acuerdo con su afinidad ecológica, 75 especies son dulceacuicolas, 8 estuarinas y 89 marinas.
27	UNAM – Asociación Mexicana de Ciencias para el Desarrollo Regional AC.	Diagnóstico de la estructura, infraestructura y superestructura del municipio de Balancán, Tabasco como destino turístico, con enfoque en la teoría de sistemas.	Raziel Esau Coop Abreu, Yhadira Huicab García, Kenia Landero Valenzuela	2018	El municipio de Balancán cuenta con los atractivos necesarios para desarrollarse como un destino turístico de importancia a nivel regional. A partir de la integración de eventos masivos programados como son el Torneo Internacional de Pesca Deportiva del Robalo y la Fiesta del Queso de Poro se busca colocar el municipio de Balancán como un referente a visitar en el plano nacional e internacional.





No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
28	ECOSUR	Estudio de Caso: Análisis de macroinvertebrados bentónicos como indicadores de calidad del agua en el Río San Pedro, Balancán	Everardo Barba Macías y Feliciano Estrada Loreto	2018	Se considera al Río San Pedro como un sitio con condiciones adecuadas para reproducir y mantener a especies de macroinvertebrados que lo habitan; sin embargo, se recomienda poner atención a focos de contaminación o perturbación debido a la presencia de especies como <i>Chironomus sp.</i> (larva de mosquito), <i>Polypedilum sp.</i> (insecto), <i>Phyllocycla sp.</i> (insecto), <i>Polycentropus sp.</i> (insecto), <i>Helobdella sp.</i> (sanguijuela) y el género <i>Biomphalaria</i> (caracol de agua dulce), las cuales indican poco grado de perturbación o ambientes contaminados.
29	UJAT-UNAM	Nuevos registros de boletales (Basidiomycota) de un encinar tropical del Sureste Mexicano.	Ernesto González Chicas, Silvia Capello García, Joaquín Cifuentes y Magdiel Torres de la Cruz.	2019	Se identificaron nueve especies adscritas a cinco géneros y dos familias. <i>Boletellus ananas</i> , <i>Boletus auripes</i> , <i>Boletus vermiculosus</i> , <i>Butyriboletus floridanus</i> , <i>Phylloporus centroamericanus</i> , <i>Porphyrellus indecisis</i> , <i>Tylophilus alboater</i> , <i>Gyroporus ballouii</i> y <i>Gyroporus castaneus</i> son nuevos registros para el estado de Tabasco, México. La distribución de estas especies es más amplia de lo que se había reportado en la literatura. Este trabajo constituye el primer estudio de macromicetos asociados a encinares tropicales del sureste de México.
30	Nature	Monumental architecture at Aguada Fénix and the rise of Maya civilization	Takeshi Inomata, Daniela Triadan1, Verónica A. Vázquez López, Juan Carlos Fernandez-Diaz, Takayuki Omori, María Belén Méndez Bauer, Melina García Hernández, Timothy Beach, Clarissa Cagnato, Kazuo Aoyama & Hiroo Nasu	2020	El artículo describe los hallazgos de una meseta artificial, que mide 1400 m de largo y 10 a 15 m de altura y 9 calzadas. Se fecha la construcción entre 1,000 y 800 A.C. con un análisis con base en radiocarbono. Aunque el sitio exhibe algunas similitudes con el centro olmeca anterior de San Lorenzo, la comunidad de Aguada Fénix probablemente no tenía una marcada desigualdad social comparable a la de San Lorenzo. Aguada Fénix y otros complejos ceremoniales de la misma época sugieren la importancia del trabajo comunal en el desarrollo inicial de la civilización maya.
31	University of California San Diego, UJAT, University of California Riverside, University of California Los Angeles, Programa de Conservación de Ecosistemas Terrestres, Pronatura Noroeste	Relict inland mangrove ecosystem reveals Last Interglacial sea levels	Octavio Aburto Oropeza, Carlos Manuel Burelo Ramos, Exequiel Ezcurra, Paula Ezcurra, Claudia L. Henríquez, Sula E. Vanderplank and Felipe Zapata.	2021	Estudio genómico geológico y florístico, se presenta el reporte del relicto de manglar de agua dulce a 170 km de la costa que data de hace 115 mil años (glaciación de Wisconsin) y la identificación de 359 especies de plantas vasculares.



No.	Institución	Título	Autor	Año	Resultados
32	Centro del Cambio Global y a Sustentabilidad-UJAT	Variación temporal de la diversidad de aves acuáticas de la laguna Chaschoc, Tabasco, México.	Rodrigo García Morales, Juan Manuel Koller González, Lucía Sanaphre Villanueva	2022	Se registraron un total de 3,926 aves pertenecientes a 41 especies, 17 familias y ocho órdenes de aves acuáticas. Se observó que la mayor riqueza, diversidad y estructura taxonómica de aves acuáticas se presentó en el mes de marzo, cuando la mayoría de las especies migratorias llegaron a la laguna.
33	Colegio de Postgraduados, campus Tabasco, UJAT, UNAM	Cambio de uso agrícola y vegetación (1947-2019) en la región de Los Ríos, Tabasco, México	Alex R. Ramírez-García; Joel Zavala-Cruz; Joaquín A. Rincón-Ramírez; Armando Guerrero-Peña; Eustolia García-López; Rufo Sánchez-Hernández; Ofelia Castillo-Acosta; Gloria Alfaro-Sánchez; Mario A. Ortiz-Pérez	2022	En 72 años, la vegetación natural fue sustituida mayormente por cultivos, pastizales y plantaciones forestales, seguidos de asentamientos humanos. Estos usos, en conjunto, representaban 14.2% de la superficie de la región y aumentaron a 61.8%; es decir, un incremento de 435%. Dichos usos sustituyeron áreas de selva, vegetación secundaria e hidrófita, las cuales pasaron de 82.3 a 29.7%, representando una pérdida de 64% de estas coberturas. Entre 1947 y 1984, la vegetación natural sufrió la mayor pérdida de área (53.7%).

Tabla 31. Proyectos de investigación en desarrollo en el área del Río San Pedro.

No.	Institución	Título	Autor	Año	Directores de tesis
<b>Licenciatura</b>					
1	UJAT-ECOSUR	Caracterización de la calidad del agua en tres sitios donde se desarrollan microbialitos en el Río San Pedro, Balancán, Tabasco.	Eva López Dobrusin	2022	Dr. Gabriel Núñez Nogueira y Dr. Alfredo Yañez Montalvo
2	UJAT-ECOSUR	Identificación de cianobacterias asociadas a microbialitos en el Río San Pedro.	Tomás Ignacio González Gerónimo	2022	Dra. Susana de la Rosa y Dr. Alfredo Yañez Montalvo
3	UJAT-INECOL	Comunidad fitoplanctónica de la laguna El Cacahuete, Tenosique Tabasco, México.	Cristhian de Jesús Arias Sánchez	2022	M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña y Dra. Dra. Gabriela Vázquez
4	UJAT	Macroalgas dulceacuólicas en la laguna El Cacahuete, Tenosique, Tabasco.	Naomi Elizabeth Zúñiga Arrieta	2022	M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña y Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos
5	UJAT	Diversidad de briofitas en un manglar interior en Tenosique, Tabasco, México.	Luz Elisa Cano Sánchez	2022	M.C.A. Ma. Guadalupe Rivas Acuña
6	UJAT	Diversidad de basidiomicetos asociados al manglar interior en Tenosique, Tabasco.	Isaí Hernández Montes	2022	Dra. Silvia Cappello García y M.C.A. Manuel Antonio García García
7	UJAT	Diversidad de hongos basidiomicetos en la vegetación riparia del Río San Pedro Balancán Tabasco México.	Lízbeth Esmeralda Alejandro Tadeo	2022	Dra. Silvia Cappello García y Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos
8	UJAT	Riqueza de aves rapaces del Río San Pedro, Balancán-Tenosique.	Jesús Antonio Rodríguez de los Santos	2022	M.C.A. Juan Manuel Koller González
9	UJAT	Composición y estructura de la comunidad de aves en vegetación riparia del Río San Pedro, Balancán, Tabasco.	Diana Pilar Trejo Esteban	2022	M.C.A. Juan Manuel Koller González y Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos
10	UJAT-ECOSUR	Diversidad de especies de mariposas (Lepidoptera: Rhopalocera) asociadas a un	Susana Rosales Rosado	2022	Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos y Dr. Benigno Gómez y Gómez



No.	Institución	Título	Autor	Año	Directores de tesis
		manglar interior en el Río San Pedro Balancán, Tabasco.			
11	UJAT-UNAM	Odonata asociada a la vegetación riparia del Río San Pedro.	Daniel Iván Hernández Lima	2022	Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos y Dr. Enrique González Soriano
<b>Maestría</b>					
12	UJAT-University of California San Diego.	Epífitas vasculares asociadas a mangle rojo ( <i>Rhizophora mangle</i> L., Rhizophoraceae: Malpighiales) en un manglar interior en Tenosique, Tabasco, México.	Neil Ebeth Meled Morales Rodríguez	2022	Dr. Carlos Manuel Burelo Ramos y Dr. Octavio Aburto Oropeza

## F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA

### Cambio de uso de suelo

De acuerdo con Márquez (2008), la zona ocupada por los municipios de Balancán y Tenosique ha registrado cambios rápidos y significativos en la cobertura del suelo debido a la aplicación de políticas que han promovido los asentamientos humanos, la modernización agrícola, la ganadería extensiva y la expansión de la infraestructura. Como resultado el paisaje se modificó y actualmente predominan los pastizales, las áreas agrícolas y la vegetación secundaria. Dicha situación es evidente en las márgenes del Río San Pedro, en las que sólo en algunas porciones, principalmente en la zona sur de la propuesta de ANP, se observa vegetación primaria de selvas y vegetación hidrófila bien conservada.

Como se refirió en el apartado histórico del presente estudio, desde principios de los años 70, se aceleró el proceso de colonización en el oriente de Tabasco con la puesta en marcha del Plan Balancán-Tenosique (Casco, 1980) con el que se pretendía "...el inicio de la incorporación a la vida productiva de la Entidad de una zona que por años representó tan sólo posibilidades potenciales de desarrollo" (Gobierno del Estado de Tabasco, 1988). Se trató de un proyecto de modernización productiva con orientación ganadera con el que se estima que 42 % (231 900 ha) de selvas del oriente de Tabasco se transformaron a praderas que sustentaban un hato de 167 mil cabezas de ganado y que esta zona suministraba el 60 % de la carne que se consumía en la Ciudad de México (Tudela, 1989).

En este sentido, y considerando la elevada tasa de cambio de uso de suelo en la región, es indispensable proteger y conservar la vegetación nativa que permanece en las márgenes del Río San Pedro y que contribuyen a la integridad y equilibrio ecológico de este ecosistema.

### Incendios

Como señala Estrada (2011), uno de los principales disturbios en la zona riparia del Río San Pedro son los incendios, ya que el fuego es utilizado como técnica para la eliminación de cobertura vegetal residual de una cosecha previa o de vegetación nativa para el cultivo comercial o para forraje y pastoreo (Figura 75).

De acuerdo con la Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural (SADER, 2023b) el uso del fuego en el sector agropecuario representa un riesgo por los daños provocados en la calidad del aire, la pérdida de biodiversidad y empobrecimiento de los suelos de cultivo, aunado a que una quema agropecuaria mal dirigida puede terminar en un incendio forestal. Datos de la Comisión Nacional Forestal señalan que en 2022, el 26.3 % de los incendios forestales registrados en el país fueron ocasionados por quemas agropecuarias, y en el 2021 el 40 %.





Por lo anterior, con el establecimiento de la propuesta de área natural protegida, en coordinación con las instituciones facultadas en los tres niveles de gobierno, se buscará transitar a una agricultura y ganadería que se realice bajo prácticas sustentables que no impliquen este riesgo para el ambiente y la personas que ahí habitan.



Figura 75. Incendio en la ribera del Río San Pedro (22-febrero-2023)

### **Contaminación del Río San Pedro**

Si bien CONAGUA (2022) indica que el Río San Pedro es un río con buena calidad del agua (ver apartado Hidrología), también identifica cuatro puntos de descarga de aguas residuales en arroyos y pozos que provienen de asentamientos y desechos de la actividad agrícola y ganadera en la región, que aunque no se ubican en la propuesta de ANP deben ser monitoreados para evitar que impacten las condiciones del ecosistema.

Un caso particular se ubica en la localidad aledaña a la propuesta de ANP Capitán Felipe Castellanos Díaz, también conocida como San Pedro, en el municipio de Balancán y que está asentada a la orilla del río. Actualmente, su población de más de 1,500 habitantes enfrenta la falta de abastecimiento de agua potable debido a adeudos de pago del servicio y acude regularmente al río para suministro doméstico. Adicionalmente existe una problemática con las aguas residuales, ya que la red hidráulica y su disposición no es suficiente para conducir los desechos para ser tratados adecuadamente. Lo anterior, ha provocado que aguas negras salgan de las coladeras y se viertan directamente al Río San Pedro.

El agua es indispensable para la vida, además de constituir un insumo básico para el bienestar social y el desarrollo económico. El dispendio del agua, la competencia por su uso y la contaminación, generan una problemática creciente, cuya solución exige una planificación y una ordenación en el manejo de los recursos hídricos (Pérez- Olán *et al.*, 2016). El Río San Pedro es fuente de este recurso y se debe conservar y proteger su integridad ecosistémica.

### **Pesca y sobreexplotación**

A partir del recorrido de campo (Anexo 4), y como se reporta previamente, la pesca representa la principal actividad económica de la población asentada a las orillas del Río San Pedro.

Francisco Cubas (2021) realizó un recorrido por el río y conoció el territorio y a su gente. Conforme a información proporcionada en sus entrevistas y la información recabada en el recorrido de campo (Anexo 4) se identificó la problemática social que existe con respecto a la disminución de los recursos



pesqueros en la zona:

*“cada vez llueve menos, cada vez hay más calor, los terrenos de orillas del río se inundan menos y los peces no tienen espacio para abundar. El robalo es negocio ahora, en estos tres meses, pero el resto del año no, y la mojarra castarrica (*Mayaheros urophthalmus*) y la tenguayaca (*Petenia splendida*) tardan mucho en crecer y ya no tienen en dónde”.*

Por esta disminución en las capturas, pescadores a lo largo del cauce hacen “tapes”, bloquean completamente con redes y otras artes el paso del pescado y no llega aguas abajo, lo que ha generado conflictos graves entre los habitantes de la zona.

Una de las alternativas propuestas por los pescadores es colocar sobre el río una serie de jaulas para la crianza de tilapia (*Oreochromis niloticus*), especie africana que ha sido diseminada por casi todos los ríos y lagunas del mundo, ya que su rápido crecimiento la hace ideal para el comercio. Lo anterior, representa un riesgo latente para las especies nativas y el equilibrio ecológico del ecosistema.

En este sentido, el establecimiento de la propuesta de área natural protegida representa una oportunidad para promover, tanto la pesca sustentable como la generación de actividades alternativas sustentables que no dependan de la abundancia del robalo.

### **Especies exóticas invasoras**

Las invasiones biológicas son una de las mayores amenazas a la biodiversidad a nivel mundial. Representan para los ecosistemas la incorporación exitosa de especies que modifican o generan nuevas interacciones entre los taxa nativos u originales del sistema, y a la vez son parte del proceso de homogeneización de los sistemas biológicos en el mundo.

El análisis de los efectos y consecuencias, tanto ecológicos como económicos, que producen las especies invasoras son cada vez más evidentes y deben abordarse con prioridad porque se predice que es un problema que se volverá más complejo en tanto se incrementa el calentamiento global (Mooney y Hobbs, 2000; Strayer, 2010; CANEI, 2010). En ocasiones, las plantas invasoras también generan daños en el paisaje, los valores estéticos, los sistemas productivos y la salud humana con costos multimillonarios al ambiente, los negocios y los consumidores (Pimentel *et al.*, 2005).

Particularmente en ecosistemas acuáticos, como el caso del río San Pedro y su ribera, las especies exóticas pueden afectar a las especies nativas por diferentes mecanismos, entre los cuales destacan: hibridación, competencia directa por alimento y espacio, destrucción de sustratos de anidación, depredación de huevos y larvas, transferencia de patógenos, alteración del hábitat, desplazamiento de especies nativas, alteración de la estructura de los niveles tróficos, resuspensión de sedimentos y turbidez en la columna de agua, modificación de los ciclos de los nutrientes e introducción y transmisión de parásitos y enfermedades (Amador-del Ángel *et al.*, 2009). Se ha documentado que la prevención de invasiones y su propagación son los medios más eficaces para reducir los efectos adversos futuros (Leung *et al.*, 2002).

En el caso de las plantas introducidas, su invasión en comunidades naturales constituye una de las más serias amenazas para la diversidad, ya que pueden alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la productividad vegetal (Lonsdale, 1999; Quiroz *et al.*, 2009). Por lo anterior, es fundamental fortalecer el sistema de áreas naturales protegidas en la región y atender una de las principales problemáticas, la presencia de especies exóticas e invasoras. En ese sentido,



en la propuesta de ANP Wanha', se identificaron siete especies exóticas e invasoras de flora (Tabla 32; Anexo 2), pertenecientes a seis familias taxonómicas: Poaceae (2 especies), Combretaceae (1), Cyperaceae (1), Fabaceae (1), Lamiaceae (1) y Orchidaceae (1) (CONABIO, 2023; DGRU-UNAM, 2023). Al respecto, cuando las especies de la familia Poaceae se dispersan a nuevos ecosistemas se convierten en uno de los grupos más invasivos debido a su "agresividad ecológica" ya que empiezan a disminuir la representatividad de las gramíneas nativas en todos los gradientes altitudinales (Giraldo-Cañas, 2010).

Tabla 32. Número de especies exóticas e invasoras identificadas en la propuesta de ANP Wanha'

	Plantas	Invertebrados	Vertebrados		Total
			Peces	Aves	
<b>Exóticas</b>	3	1	0	0	4
<b>Exóticas Invasoras</b>	4	0	5	2	11
<b>Total</b>	7	1	5	2	<b>15</b>

Por ejemplo, cuando las gramíneas introducidas invaden localidades dominadas por especies leñosas, crean una capa continua de combustible, aumentándose la frecuencia de incendios, e incluso si la planta invasora introducida es muy productiva y sus tejidos vegetales muy inflamables, puede incrementar la intensidad del fuego (Vilà *et al.*, 2006). Por ello se debe poner especial atención a este grupo de plantas, tanto si se han establecido o ya están en proceso de establecimiento.

Otra planta exótica invasora registradas es la orquídea monja africana (*Oeceoclades maculata*), la cual 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 una amplia tolerancia a diversos ambientes, por lo que es muy probable que compita por espacio y desplace a las plantas nativas (CABI, 2023). Por tal motivo, el potencial invasivo de esta especie representa una alerta para incluirla en las acciones de vigilancia y monitoreo continuo, sobre todo porque, como en la mayoría de las especies introducidas, su efecto es perceptible cuando la invasión está muy avanzada.

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

Respecto a la fauna, se tienen identificadas ocho especies: cinco peces, dos aves y un invertebrado. Todos los peces son exóticos invasores: caballo loco (*Ctenopharyngodon idella*), tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), pinta (*Parachromis managuensis*) y los peces diablo (*Pterygoplichthys disjunctivus* y *Pterygoplichthys pardalis*); las dos aves son exóticas invasoras: garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y paloma común (*Columba livia*); y la abeja europea (*Apis mellifera*) es considerada como exótica (Tablas 32 y 33; Anexo 2) (CONABIO, 2023; Mendoza-Carranza *et al.*, 2018; Soria-Barreto *et al.*, 2018; Amador-del Ángel y Wakida-Kusunoki, 2014; Barba y Cano-Salgado, 2014).

Biológicamente, las especies exóticas de peces provocan daños capaces de promover la extirpación de especies nativas. Ecológicamente, algunas de las especies introducidas pueden provocar cambios ambientales, como las especies de pez diablo, que cavan madrigueras para anidar en las riberas,





debilitándolas; ello aumenta la erosión y también pueden minar pequeñas presas y bordos. En los ámbitos social y económico, los peces diablo también han mermado pesquerías importantes, lo que, a su vez, afecta económicamente a poblaciones ribereñas, provoca daños a sus equipos de pesca e incluso ocasionan desempleo (Amador-del Ángel y Wakida-Kusunoki, 2014).

Por otro lado, la tilapia gris (*Oreochromis niloticus*), tiene una amplia tolerancia a las limitaciones ambientales, plasticidad en el comportamiento alimentario, alta tasa reproductiva y desove durante todo el año, por lo que se le considera una especie extremadamente invasora (Kour *et al.*, 2014). La invasión de tilapias en ecosistemas de agua dulce puede alterar la estructura de la comunidad de fitoplancton, la disponibilidad de nutrientes y la calidad del agua, causando el deterioro del estado ecológico de los ecosistemas afectados (Shuai y Li, 2022).

En cuanto a las aves, la introducción de aquellas exóticas invasoras como la garza ganadera (*Bubulcus ibis*) y la paloma común (*Columba livia*) puede afectar de manera significativa a poblaciones de especies de aves nativas, al desplazarlas por competencia de recursos alimenticios y sitios de anidamiento.

Debido a todo lo anterior, la prevención, la detección temprana y la respuesta rápida a las especies exóticas con potencial de convertirse en invasoras, son fundamentales en la gestión del problema. Además, reconocer la presencia de especies exóticas e invasoras es el primer paso para dar seguimiento a su establecimiento, dispersión y colonización en una nueva área, para así definir programas de monitoreo, manejo, control y erradicación, aunado a proyectos que conlleven a un mejor entendimiento sobre los impactos que estas especies pueden ocasionar en los ecosistemas y en la economía (Kolar y Lodge, 2001).

Tabla 33. Lista de especies exóticas e invasoras presentes en la propuesta de ANP Wanha'.

Grupo taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
<b>Plantas</b>	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i>	almendra	Exótica-invasora
<b>Plantas</b>	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus</i>	cebollín	Exótica-invasora
<b>Plantas</b>	Fabaceae	<i>Crotalaria retusa</i>	casabel	Exótica-invasora
<b>Plantas</b>	Lamiaceae	<i>Clerodendrum chinense</i>	jazmincillo asiático	Exótica
<b>Plantas</b>	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i>	orquidea monja africana	Exótica-invasora
<b>Plantas</b>	Poaceae	<i>Guadua angustifolia</i>	bambú	Exótica
<b>Plantas</b>	Poaceae	<i>Oryza sativa</i>	arroz	Exótica
<b>Invertebrados</b>	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja europea	Exótica
<b>Peces</b>	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i>	tilapia gris	Exótica-invasora
<b>Peces</b>	Cichlidae	<i>Parachromis managuensis</i>	pinta	Exótica-invasora
<b>Peces</b>	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella</i>	caballo loco	Exótica-invasora
<b>Peces</b>	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i>	pez diablo	Exótica-invasora
<b>Peces</b>	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i>	pez diablo	Exótica-invasora
<b>Aves</b>	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	Exótica-invasora
<b>Aves</b>	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común	Exótica-invasora

Fuentes: CONABIO, 2023; DGRU, 2023; Mendoza-Carranza *et al.*, 2018; Soria-Barreto *et al.*, 2018; Amador-del Ángel y Wakida-Kusunoki, 2014; Barba y Cano-Salgado, 2014.



## **F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO**

La ubicación geográfica de Tabasco, sus condiciones hidrológicas, geológicas y climáticas, son las condiciones que ocasionan que este territorio sea considerado como vulnerable a diferentes impactos asociados al calentamiento global, como son los eventos hidrometeorológicos extremos que ya han causado desastres severos con cuantiosos daños ecológicos y sociales. De acuerdo con los informes del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) (2022) se prevé que la frecuencia, magnitud e intensidad de estos fenómenos incrementen por el cambio climático y por ende los impactos asociados.

Desde mediados del siglo pasado, las temperaturas promedio a nivel nacional han aumentado 1.2 °C; con un mayor efecto conforme se acerca al hemisferio norte y el polo, que en nuestro país representan la parte árida y norte de México, con un mayor incremento (de 0.25 a 0.50 °C por década, entre 1960 a 2010).

Por otro lado, evaluar la variabilidad en las precipitaciones es más complejo, si bien parece haber un incremento en los eventos de sequía, esto parece estar más asociado a la distribución de los periodos de lluvia que a una disminución en los mismos, particularmente en el Sureste de México. En general, las proyecciones de los escenarios de cambio climático para México en este Siglo XXI señalan incrementos de temperatura promedio anual que van de 0.5 a 2 °C para el periodo de 2015-2039 y hasta 3.7 °C para finales de siglo. De acuerdo con el incremento en las olas de calor recientes, todo indica que los incrementos podrían ser más fuertes en el norte del país, con un ascenso de la temperatura para la próxima década cercana a 2 °C para las zonas áridas y semiáridas del norte de México, casi la mitad del territorio del país, lo que significa periodos de sequía más largos (CONANP, 2015).

En el caso de la precipitación, de acuerdo con la incertidumbre considerada para los cambios proyectados, los análisis sugieren una disminución de hasta el 84 % de precipitación en algunas zonas del país. En cuanto a las zonas tropicales y templadas, al sur y occidente de México, la planicie costera del Pacífico, la Península de Yucatán, la vertiente del Golfo de México donde se encuentra Tabasco y las cadenas montañosas, se proyecta un aumento en la intensidad de la precipitación, lo que incrementaría las posibilidades de ocurrencia de inundaciones y deslaves de tierra (CONANP, 2015).

Los mayores efectos derivados de los cambios en patrones de precipitación y calor, se espera generen una mayor frecuencia e intensidad de eventos meteorológicos extremos, con potencial para causar desastres con daños en la infraestructura, pérdida de vidas humanas o la caída de la productividad agropecuaria. Asociado a estos, se espera un incremento en los deslaves y el derribo y muerte de árboles y arbustos, con potencial de generar una acumulación de combustible forestal que, en la temporada de estiaje, generan potencial para el incremento de incendios forestales. Otra amenaza importante es el aumento en el nivel medio del mar, sin embargo, dada la distancia a la costa de la región propuesta esta amenaza no se vería reflejada al menos en este siglo (CONANP, 2015).

### **Escenarios de cambio climático regionales, tendencias climáticas históricas y de eventos meteorológicos extremos, tendencias climáticas históricas y eventos hidrometeorológicos extremos.**

Para identificar el grado de vulnerabilidad al cambio climático en una región, se deben conocer las amenazas potenciales e impactos esperados asociados a eventos climáticos que se hayan registrado en el territorio, sus tendencias y los eventos extremos que se han registrado. Es importante también considerar los posibles escenarios de cambio climático proyectados que afectarán los patrones de



temperatura y precipitación en diferentes contextos de emisión de gases de efecto invernadero y horizontes temporales. A continuación, se presenta esta información relevante para la propuesta de ANP Wanha'.

## Vulnerabilidad de los municipios Balancán y Tenosique

### Tendencias climáticas históricas

En la propuesta de ANP Wanha', está la estación meteorológica 27040 San Pedro, del Servicio Meteorológico Nacional, ubicada en el municipio de Balancán, Tabasco. En la Figura 76, se aprecia el climograma de la estación San Pedro (27040) como primera apreciación del comportamiento climático de la región<sup>8</sup>.

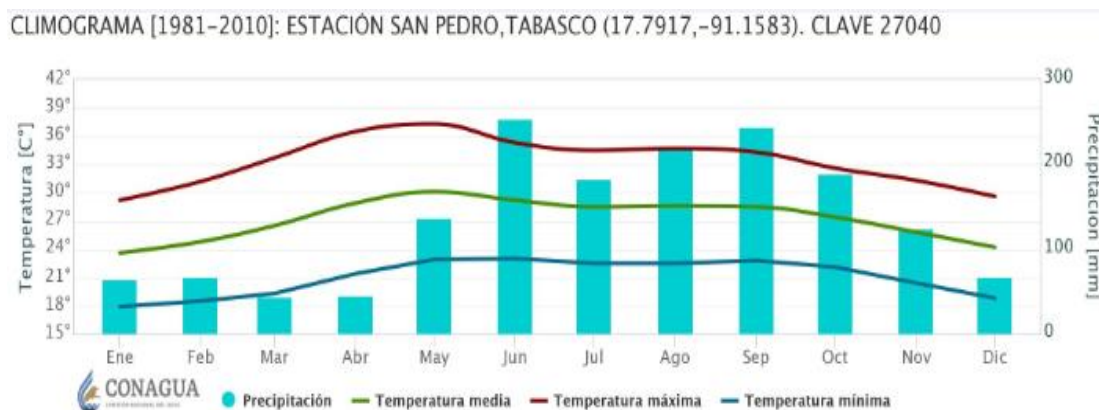


Figura 76. Climograma de la Estación Meteorológica 27040 San Pedro, Tabasco (SMN, 2022a)

De acuerdo con los datos climáticos registrados por la estación meteorológica 27040, durante el periodo 1981-2010, la temperatura promedio anual fue de 27.2 °C (23.5 °C-30.1 °C), la máxima de 33.3 °C (29.2 °C-37.3 °C) y la mínima de 21 °C (17.9 °C-23 °C). Los meses más cálidos del año fueron abril-septiembre y los más fríos diciembre-febrero (Figura 77).

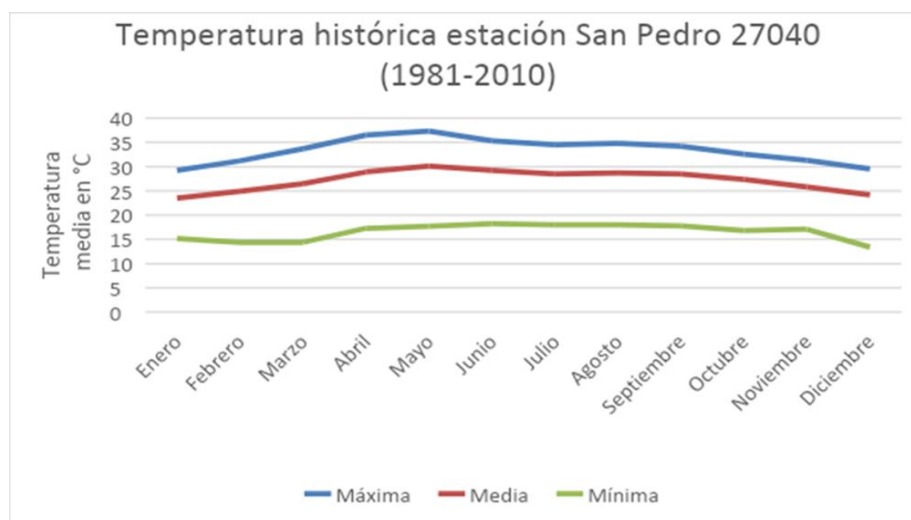


Figura 77. Comportamiento de la temperatura en la estación de San Pedro para el periodo 1981-2000 y sus correspondientes estaciones de referencia (SMN, 2022a)

<sup>8</sup> <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/climogramas-1981-2010>



En el mismo periodo (1948-2019), se registraron precipitaciones a lo largo de todo el año en la mayoría de los años con registros, concentrándose principalmente en los meses de agosto a noviembre, con un promedio total de 477 mm al año. Junio (2010) es el mes con mayor precipitación (171.5 mm) y entre enero y marzo con la menor (0 mm) (Figura 78).

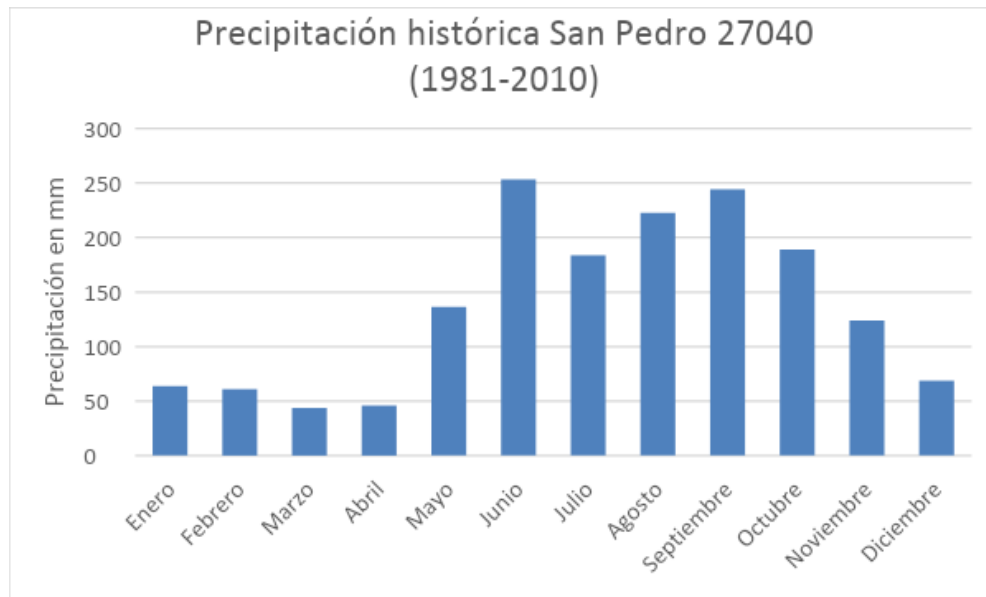


Figura 78. Comportamiento de la precipitación en la estación de Balancán para el periodo 1981-2010 (SMN, 2022a)

La información registrada en la estación meteorológica 27040 de 1948 a 2019, muestra que la temperatura anual promedio osciló entre los 22.9 °C en el año 1989 y 29.9 °C en el año 1998, sin observarse una tendencia al aumento o al descenso (Figura 79).

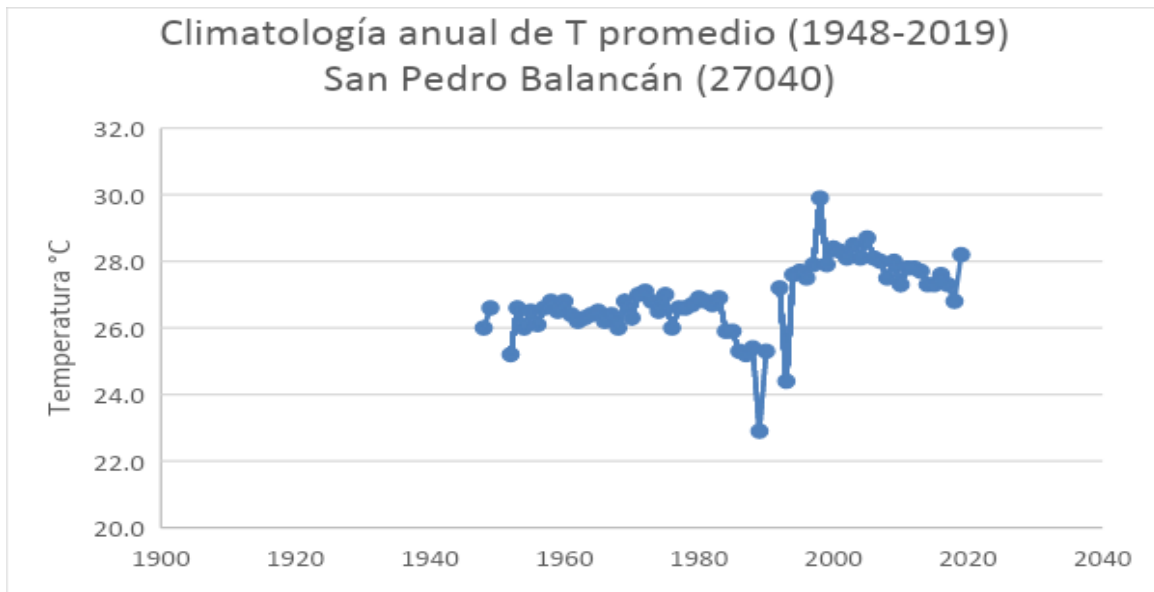


Figura 79. Comportamiento de la temperatura promedio anual en la estación de San Pedro Balancán para el periodo 1948-2019 (SMN, 2022b)

En el gráfico (Figura 80) podemos ver las tendencias de la temperatura en la región, con un claro incremento en la temperatura.



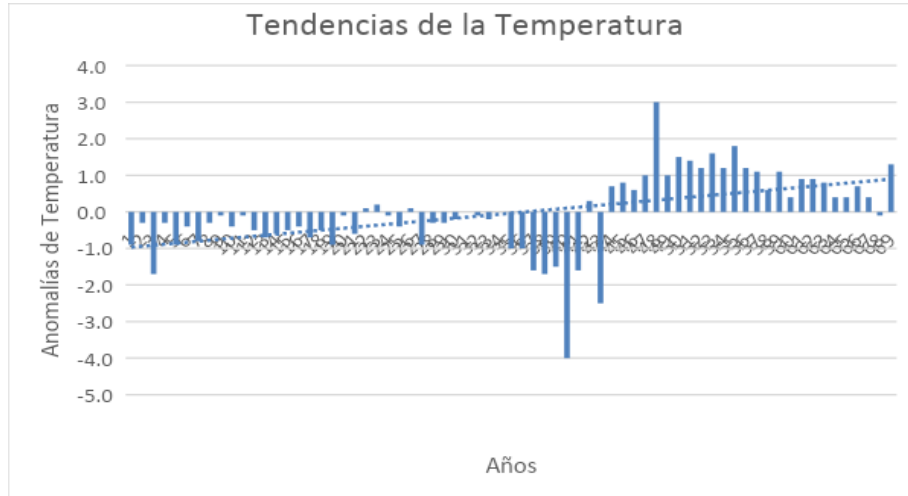


Figura 80. Tendencia de la temperatura estación 27040 San Pedro. (SMN, 2022b)

En cuanto a la temperatura mínima anual promedio, se registró una temperatura entre 17.4 °C en 1989 y 23 °C en 1998, mientras que la temperatura máxima anual promedio osciló entre los 28.4 °C en el año 1989 y 36.8 °C en 1998 (Figura 81).

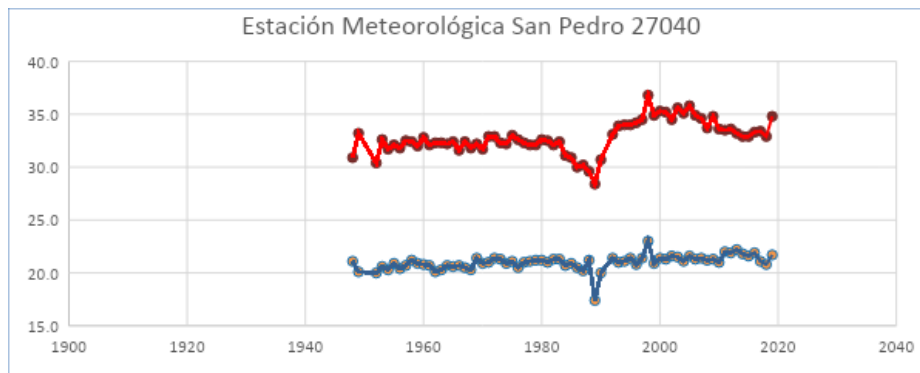


Figura 81. Climatología Anual Temperatura máxima y mínima (1948-2019) (SMN, 2022b).

En cuanto a la precipitación, los años de 1948 y 1949 fueron los que registraron la precipitación más baja, con valores de 0 mm, mientras que el año 1996 registró la más alta, con 769. mm (Figura 82).

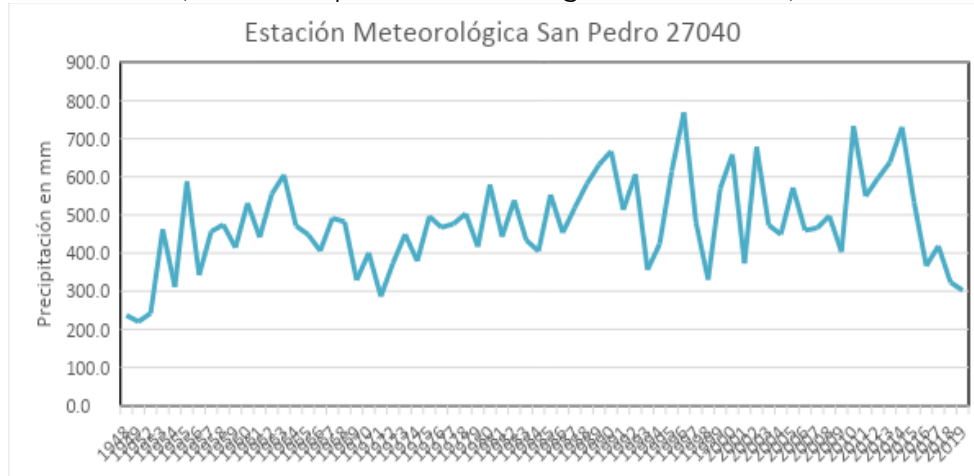


Figura 82. Precipitación anual registrada (1948-2019) (SMN,2022b)



## Eventos hidrometeorológicos extremos

### Sequías

El Sistema de Información sobre Riesgos del Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED, 2022) identifica en general al estado de Tabasco con un grado de peligro muy bajo ante sequías, sin embargo, existen zonas en la región este, conocida como Región de los Ríos, que sí se clasifican en peligro de sequía, que va de extraordinaria a severa.

Conforme al Atlas Nacional de riesgos de CENAPRED se observa que la zona donde se ubica la propuesta de ANP, ha tenido meses de anormalmente secos a meses con sequías severas desde 2014 a 2021. En 2014 el periodo anormalmente seco fue de agosto a diciembre, mientras que 2015 fue en mayo y de julio a septiembre, iniciando como anormalmente seco, llegando a una sequía moderada y regresando en octubre a anormalmente seco en 2015.

Durante 2016, de mayo a julio fue anormalmente seco, mientras que de noviembre a diciembre fue de anormalmente seco a sequía moderada. El 2017 inició con enero anormalmente seco que llegó a marzo con sequía moderada y después de una breve temporada de lluvias, mayo a julio fueron de nuevo anormalmente secos al igual que septiembre. Durante 2018, desde julio hasta diciembre el tiempo pasó de anormalmente seco a terminar con una sequía severa que continuó en 2019 hasta mayo, el resto del año fue anormalmente seco a tener sequía moderada. Finalmente, 2020 también inició anormalmente seco, de marzo a abril pasó de anormalmente seco a tener una sequía moderada y 2021 fue anormalmente seco en agosto y de octubre a noviembre.

### Ciclones tropicales

El Centro Nacional de Prevención de Desastres considera que, a partir de datos al 2015, la zona donde se ubica la propuesta de ANP tiene un bajo grado de peligro y de riesgo ante ciclones tropicales (CENAPRED, 2022), por su distancia a la costa, sin embargo, en la Tabla 34, podemos ver las trayectorias que han pasado por la zona o han estado muy cerca conforme al histórico de la NOAA desde 1904. Cabe destacar que por su ubicación si puede sufrir de tormentas asociadas a la entrada de huracanes particularmente por la zona del Caribe que crucen la Península de Yucatán.

Tabla 34. Ciclones tropicales que han impactado el estado de Quintana Roo entre 1995 y 2021.

Año	Huracán	Lugar de entrada a tierra	Categoría	Fecha de paso por la zona	Vientos máximos (Km/H)
1904	Sin nombre	Punta Dos de Abril, Quintana Roo	Depresión tropical	4 de octubre	30
1933	Sin nombre	Laguna de Términos Campeche	Tormenta tropical	19 de mayo	25
1941	Sin nombre	Big Creek, Belice	Tormenta tropical	29 de septiembre	50
2008	Arthur	Maskall, Belice	Depresión tropical	2 de junio	25
2011	Harvey	Dangriga, Belice	Depresión tropical	21 de agosto	30
2020	Cristóbal	Nuevo Progreso, Campeche	Depresión tropical	4 de junio	30

Fuente: Historical Hurracain Tracks, NOAA (2022)





## Efectos históricos y potenciales sobre los ecosistemas y la biodiversidad

El cambio climático se considera como uno de los factores determinantes en el desarrollo humano del siglo XXI. Definir la mejor forma de adaptarse a las condiciones cambiantes del clima requerirá continuos ajustes en el comportamiento de la sociedad y su relación con el medio ambiente, y de las actividades económicas. Así, la adaptación se define como aquellos ajustes y medidas en los sistemas humanos y naturales, que son necesarios para reducir los impactos negativos del cambio climático y aprovechar sus aspectos positivos (INECC-SEMARNAT, 2012).

Ante los escenarios de cambio climático, nuestro país resulta altamente vulnerable a eventos climáticos extremos cuyos efectos pueden poner en riesgo la seguridad de la población y la conservación de los ecosistemas, como los humedales. Por ello, mantener y recuperar las funciones de los ecosistemas de humedal aumentarán la resiliencia de los territorios ante el cambio climático (BID, 2014)

El cambio climático ya está alterando los ecosistemas a escala global, y continuará aumentando sus efectos. Los cambios en los ecosistemas pueden ocurrir rápidamente en respuesta a eventos extremos como sequías, inundaciones y huracanes (IPCC, 2022). Los cambios rápidos a gran escala tendrán consecuencias significativas para la biodiversidad más allá de los impactos directos más comúnmente considerados del cambio climático (p. ej., en la fisiología, fenología y distribución de las especies); o efectos indirectos, en donde los cambios en una especie también pueden afectar a otras especies hasta el punto de causar coextinciones de especies (Cahill *et al.* 2013, Oh *et al.* 2004, Lovejoy y Hannah, 2019).

A pesar de que se esperan impactos en los ecosistemas asociados a la temperatura y precipitación, estos son difíciles de evaluar de manera independiente ya que cada especie tendrá una capacidad de adaptación diferente, se espera que mientras algunas estén en riesgo e incluso pudieran ponerlas en peligro de extinción localmente, otras podrían conformar nuevos ensambles de especies con las que tengan mayor tolerancia a estos cambios y los ensambles en estos ecosistemas variarán sus capacidades para prestar los servicios ecosistémicos que hasta ahora se han identificado (Lovejoy y Hannah, 2019).

### Escenarios de cambio climático

Los escenarios de cambio climático son una representación plausible y a menudo simplificada del clima futuro, basados en un conjunto internamente coherente de relaciones climatológicas que se construyen para ser utilizados de forma explícita en la investigación de las consecuencias potenciales del cambio climático antropogénico, y que sirven a menudo de insumo para las simulaciones de los impactos. El Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) considera los modelos generales de circulación MPI-ESM-LR, CNRM-CM5, HADGEM2-ES y GFDL-CM3 y las trayectorias de concentraciones representativas de gases de efecto invernadero (RCPs por sus siglas en inglés) 4.5 y 8.5 para el desarrollo de los escenarios de cambio climático en México (INECC, 2017).

Tomando en cuenta la información, es posible observar que la temperatura podría incrementar en todos los horizontes temporales y escenarios respecto a los valores históricos (1980-2009) bajo el cambio climático, desde un incremento de temperatura mínima promedio de 0.62 °C (cambio de 16.16 a 16.78 °C) entre 2015 y 2030, hasta un incremento en la temperatura máxima promedio de 5.39 °C entre 2075 y 2099 (cambio de 32.78 a 38.17 °C).

A continuación, se identifican algunos efectos actuales que tienen las amenazas climáticas en los medios de vida más relevantes, los cuales se podrían exacerbar con el cambio climático (Tabla 35).



Tabla 35. Amenazas climáticas que impactan los medios de vida en la región.

Medio de vida	Amenaza climática	Impacto
Turismo	Ciclones tropicales	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Pérdida de infraestructura hotelera.</li> <li>- Pérdida de belleza escénica atractiva para el turismo.</li> <li>- Afectaciones a la actividad turística durante ciclones.</li> </ul>
Agricultura/ huertos de traspatio	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se mueren las plantas por falta de riego.</li> <li>- Se pierden las cosechas.</li> <li>- No hay producción para el consumo de las familias.</li> </ul>
	Ciclones tropicales/ Vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se inundan los cultivos y se pierde la cosecha cuando vienen acompañados de mucha lluvia.</li> <li>- Se dañan y se trozan los cultivos.</li> <li>- Se remueven las plantas de la milpa.</li> </ul>
	Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se ahogan las plantas.</li> <li>- Se pierde la producción.</li> </ul>
	Lluvias intensas	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se dañan las plantas del huerto.</li> </ul>
Ganadería	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Si se anticipa la sequía, se agota el alimento del ganado.</li> <li>- El ganado pierde peso más rápido, por lo que se vuelve más vulnerable a enfermedades.</li> </ul>
	Inundaciones	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se pierden los pastizales de zonas bajas y el ganado.</li> </ul>
Apicultura	Ciclones tropicales/ vientos fuertes	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se caen los botones y las flores de las plantas melíferas.</li> <li>- Se caen los árboles.</li> <li>- Se inundan los apiarios.</li> <li>- Se pierden las colmenas.</li> <li>- El viento fuerte desorienta a las abejas al salir a pecorear, por lo que se reduce la producción.</li> </ul>
	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- No hay floración, se secan las flores y no hay alimento para las abejas.</li> </ul>
Pesca	Sequía	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Se secan los cuerpos de agua y se pierde la disponibilidad de obtener pescados para alimento de las familias.</li> </ul>

## G) CENTROS DE POBLACIÓN

La propuesta de ANP se localiza en los municipios de Balancán y Tenosique en el estado de Tabasco, cuyos municipios fueron declarados libres y soberanos el 13 de septiembre de 2013, cuentan con una superficie de 362,610 ha y 209,810 ha, respectivamente (POGT, 2013; Gobierno del Estado, 2022a y Gobierno del Estado, 2022b).

Con base en el Censo de Población y Vivienda 2020 del INEGI (INEGI, 2021), el municipio de Balancán cuenta con 357 localidades con 58,524 habitantes de los cuales 28,907 son mujeres y 28,790 son hombres, mientras el municipio de Tenosique se ubican 136 localidades con 62,310 habitantes, siendo 31,608 mujeres y 30,616 hombres.

Respecto a las 493 localidades totales de ambos municipios, el mayor número de habitantes



corresponden a las cabeceras municipales, Balancán de Domínguez con 13,944 habitantes y Tenosique de Pino Suárez con 34,946 habitantes.

Las localidades que se ubican al interior de la propuesta de ANP Wanha' son 25, de las cuales 17 se encuentra en el municipio de Balancán y ocho en el municipio de Tenosique, con una población total de 609 habitantes, de los cuales el 47 % corresponde a población femenina, mientras que el 46 % a población masculina, como se puede observar en la Tabla 36 y Figura 83.

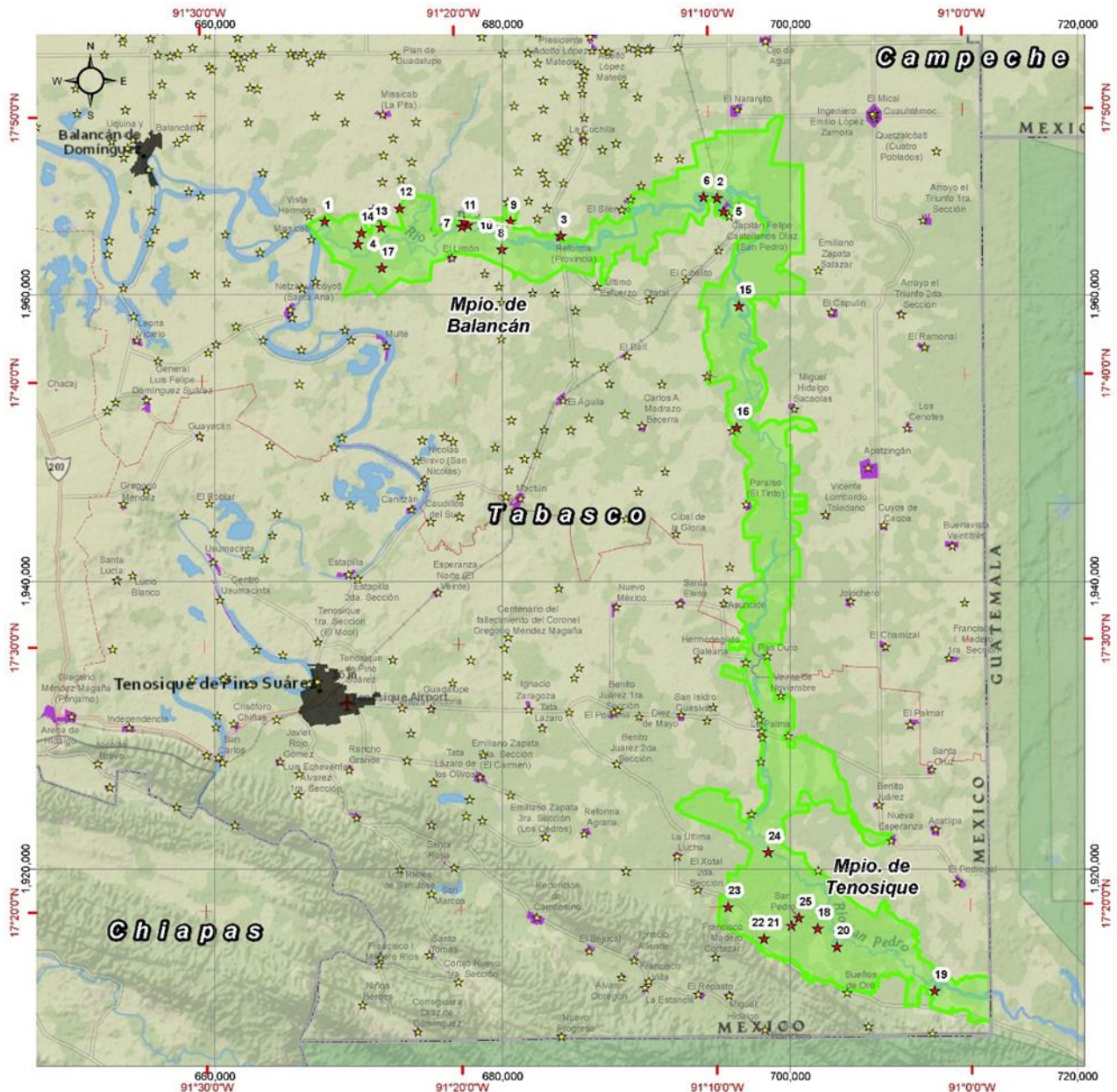
Tabla 36. Localidades en la propuesta de ANP Wanha'

No	Municipio	Localidad	Población Total
1	Balancán	La Nueva Lucha	1
2		Nuevo Paraíso	11
3		Reforma (Provincia)	340
4		San Fernando	4
5		Santa Lucía	1
6		El Tamarindo	1
7		Cementerio de los Mayas (El Caballero)	3
8		Isla el Chipre	2
9		El Descanso	4
10		Cascadas de Reforma	13
11		Palomas	4
12		Carlos Enrique Ocampo	2
13		Canutillo (Santa Cruz)	21
14		San Miguel	3
15		El Chorro (El Capulín)	12
16		Isla del Carmen	9
17		La Escoba	13
<b>Subtotal</b>			<b>444</b>
18	Tenosique	Bella Vista	38
19		El Martillo	36
20		Rancho Caído	4
21		Las Tenazas	4
22		Reyes Morales	36
23		San Claudio	7
24		Torno Largo	1
25		San Pedro	39
<b>Subtotal</b>			<b>165</b>
<b>Total</b>			<b>609</b>

Fuente: (INEGI, 2021). Censo de Población y Vivienda 2020.







**PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'**

México

Tabasco

Tuxtla Gutiérrez

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas  
Marzo 2023

**Simbología**

- Polígono propuesto
- Límite Municipal
- Límite Estatal

**Tipo de localidad**

- Rural
- Urbana
- Localidades
- Localidades en propuesta de ANP

**Fuentes de Información Cartográfica**

INEGI, 2021. Censo de Población y Vivienda 2020.  
INEGI, 2022. Marco Geoestadístico, diciembre.  
National Geographic World Map, ESRI

**Especificaciones Cartográficas**

Proyección: UTM  
Zona: 15 Norte  
Datum: ITRF08  
Elipsoide: GRS80

0 2.5 5 10  
Kilómetros

**Centros de Población**

**MEDIO AMBIENTE**  
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES

**CONANP**  
COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS NATURALES PROTEGIDAS

**UNIVERSIDAD JUÁREZ AUTÓNOMA DE TABASCO**  
"ESTUDIO EN LA DUDA. ACCIÓN EN LA FE"

Figura 83. Centros de población dentro de la propuesta de ANP Wanha'



## IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA

### A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA

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, cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, esta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y subzonas, de acuerdo con su categoría de manejo:

#### I. Zonas núcleo

Su principal objetivo es la preservación de los ecosistemas y su funcionalidad a mediano y largo plazo, en donde se podrán autorizar las actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, de investigación y de colecta científica, educación ambiental, y limitarse o prohibirse aprovechamientos que alteren los ecosistemas. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

- a) *De protección*: superficies dentro del área natural protegida, que han sufrido muy poca alteración, así como ecosistemas relevantes o frágiles, o hábitats críticos, y fenómenos naturales, que requieren de un cuidado especial para asegurar su conservación a largo plazo, en las que sólo se permitirá realizar actividades de monitoreo del ambiente, de investigación científica no invasiva, que no implique la extracción o el traslado de especímenes, ni la modificación del hábitat.
- b) *De uso restringido*: 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 de aprovechamiento que no modifiquen los ecosistemas y que se encuentren sujetas a estrictas medidas de control, en las que 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 investigación científica o el monitoreo del ambiente.

#### II. Zonas de amortiguamiento

Tienen como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento que se lleven a cabo se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas a largo plazo.

En las zonas de amortiguamiento deberán tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habitan al momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables. Estas zonas podrán estar conformadas por las siguientes subzonas:

- a) *De preservación*: 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, en las que sólo se permitirán la investigación científica y el monitoreo del ambiente, las actividades de educación





ambiental y las actividades productivas de bajo impacto ambiental que no impliquen modificaciones sustanciales de las características o condiciones naturales originales, promovidas por las comunidades locales o con su participación, y que se sujeten a una supervisión constante de los posibles impactos negativos que ocasionen.

- b) *De uso tradicional*: superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema, relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida, en las que sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad; así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnicas y materiales tradicionales de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- c) *De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales*: 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 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 autorizados por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, conforme a las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.
- d) *De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas*: superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales, en las que se podrán realizar actividades agrícolas y pecuarias de baja intensidad que se lleven a cabo en predios, o zonas que cuenten con aptitud para este fin, y en aquellos en que dichas actividades se realicen de manera cotidiana, y actividades de agroforestería y silvopastoriles, siempre y cuando sean compatibles con las acciones de conservación del área, y que en su caso contribuyan al control de la erosión y evitar la degradación de los suelos. La ejecución de las prácticas agrícolas, pecuarias, agroforestales y silvopastoriles que no estén siendo realizadas en forma sustentable, deberán orientarse hacia la sustentabilidad y a la disminución del uso de agroquímicos e insumos externos para su realización.
- e) *De aprovechamiento especial*: superficies generalmente de extensión reducida, con presencia de recursos naturales que son esenciales para el desarrollo social, y que deben ser explotadas sin deteriorar el ecosistema, modificar el paisaje de forma sustancial, ni causar impactos ambientales irreversibles en los elementos naturales que conformen, y en las que sólo se podrán ejecutar obras públicas o privadas para la instalación de infraestructura o explotación de recursos naturales, que generen beneficios públicos, que guarden armonía con el paisaje, que no provoquen desequilibrio ecológico grave y que estén sujetos a estrictas regulaciones de uso sustentable de los recursos naturales, con apego estricto a los programas de manejo emitidos por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.





- f) *De uso público*: 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, y en las que sólo se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.
- g) *De asentamientos humanos*: superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida.
- h) *De recuperación*: superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración, y en las que sólo podrán utilizarse para su rehabilitación, especies nativas de la región o en su caso, especies compatibles con el funcionamiento y la estructura de los ecosistemas originales cuando científicamente se compruebe que no se afecta la evolución y continuidad de los procesos naturales.

### Zonificación y subzonificación

Una vez integrado el presente estudio, se realizó un análisis biológico y físico del territorio propuesto como área natural protegida Reserva de la Biosfera Wanha', a partir del cual se propone la siguiente zonificación (Tabla 37, Figura 84):

Tabla 37. Zonificación de la propuesta Reserva de la Biosfera Wanha'

Zona	Nombre	Superficie (ha)
<b>Núcleo</b>	Santuario de las Garzas	171-12-39.84
	Laguna Ensenada Grande	1,806-26-59.84
	Laguna El Cacahuate	103-35-28.76
<b>Amortiguamiento</b>	Nueva Esperanza	178-04-60.43
	Río San Pedro	35,996-85-28.89
<b>Total</b>		<b>38,255-64-17.76</b>



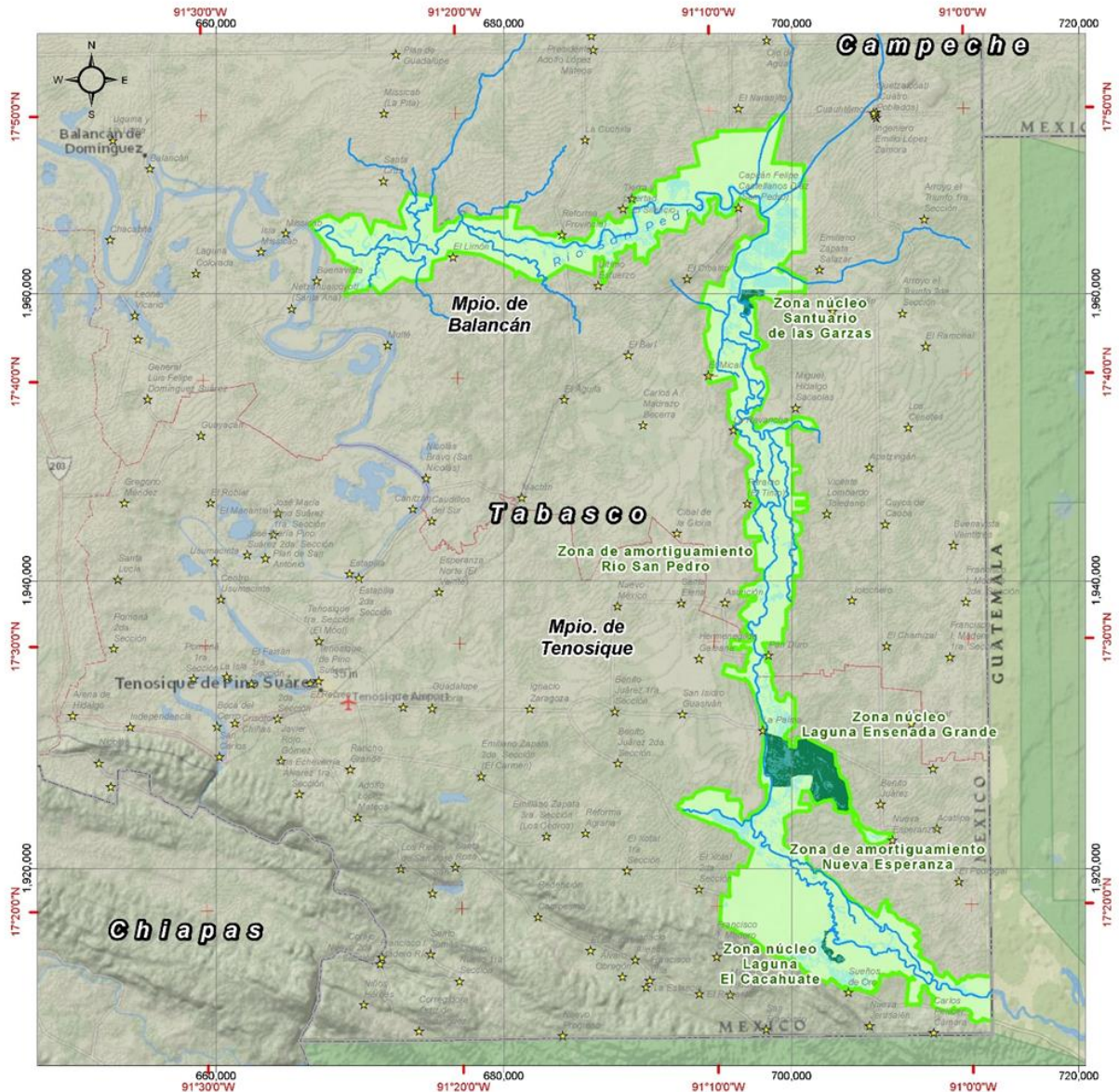


Figura 84. Zonificación de la propuesta de ANP Wanha'

## Zonas núcleo

Una vez analizados los atributos biológicos y ambientales, así como el contexto cultural y socioeconómico de la propuesta Reserva de la Biosfera Wanha', se proponen tres zonas núcleo que se ubican en sitios prioritarios para la conservación y restauración del patrimonio natural de México (ver apartado II. F), páginas 73 a 81), y son consideradas como sitios no urbanos, de conservación y restauración en el Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco (ver apartado III. G), páginas 73 a 81 151 a156).

### *Santuario de las Garzas*

De acuerdo con el municipio de Balancán (2023), el Santuario de las Garzas es un sitio ubicado a aproximadamente a 15 kilómetros río arriba de la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro) que es sitio de alimentación, descanso, reproducción y crianza de aves residentes y migratorias de diversas especies que empollan sus crías durante los meses de abril y mayo (Figura 85).

Desde lejos se escuchan y se ven revolotear garzas espátula rosada (*Platalea ajaja*) (especie prioritaria), cigüeña jabirú (*Jabiru mycteria*) y cigüeña americana (*Mycteria americana*). Las cuales son relevantes debido a que la espátula rosada y la cigüeña americana son migratorias de invierno, además de que la segunda está Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010, mientras que la cigüeña jabirú está En peligro de extinción y es prioritaria para la conservación en México.

También, son comunes el paspaque (*Cochlearius cochlearius*), chimbo (*Cathartes aura* y *Coragyps atratus*), zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*) (especie Sujeta a protección especial), zopilote rey (*Sarcoramphus papa*) (En peligro de extinción), martín pescador enano (*Chloroceryle aenea*), martín pescador amazónico (*Chloroceryle amazona*) y martín pescador verde (*Chloroceryle americana*), entre otras especies de aves. Además, se ha registrado que más de 15 especies habitan esta isla a la mitad del río San Pedro (dataMares, 2021), en la que se identifica una exuberante vegetación de selva mediana subperennifolia y vegetación hidrófila, en la que destacan árboles como el pukté (*Terminalia buceras*) y el zapote de agua (*Pachira aquatica*), y bromelias como gallito (*Aechmea bracteata*), que en conjunto, mantienen un papel relevante en el equilibrio ecológico y la red alimenticia entre las especies de flora y fauna que habitan en la propuesta de ANP.

Por otro lado, en la porción del río en la zona de la Isla de las Garzas, destaca la presencia de las descritas represas de toba, formadas por depósitos de carbonato de calcio precipitado de las aguas saturadas de calcio. Dichas estructuras interrumpen el flujo de agua y forman una cadena de lagos en terrazas y de flujo lento (Aburto-Oropeza *et al.*, 2021), que probablemente constituyen el cuarto registro de estromatolitos del país (Figura 86).

Finalmente, el sitio es visitado por observadores de aves, quienes rentan una lancha desde la localidad Capitán Felipe Castellanos Díaz (San Pedro) para llegar al lugar y disfrutar del espectáculo (Balancán, 2023).







Figura 85. Santuario de las Garzas (Balancán, 2023)



Figura 86. Diques o tobas características en el Río San Pedro

### *Laguna Ensenada Grande*

Laguna Ensenada Grande es uno de los humedales lacustres más grandes dentro de la propuesta de ANP (ver Figura 13). Suele tener régimen de inundación variable que ha mantenido el sitio sin cambio de uso de suelo (Figura 87) y que alberga en su mayoría vegetación hidrófila, así como zonas en las que se identifican especies de selva alta perennifolia que, si bien no son comunidades maduras, conservan germoplasma relevante de las selvas del estado de Tabasco que se busca



proteger con la declaratoria de ANP Wanha'. Por ejemplo, están presentes el carricillo (*Olyra latifolia*), la rubiácea *Psychotria balcanensis* que es microendémica de La Palma, Tenosique; *Damburneya martinicensis*, cascarillo (*Croton glabellus*) y la guaianã (*Lonchocarpus heptaphyllus*).

Asimismo, al igual que el Santuario de las Garzas, la Laguna Ensenada Grande es sitio de alimentación, descanso, reproducción y crianza de aves residentes y migratorias de diversas especies, entre las que destaca un avistamiento reciente del pato real (*Cairina moschata*), catalogado En peligro de extinción en la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Actualmente, Laguna Ensenada Grande es área de estudio para la descripción de especies que no se han reportado para la región (Burelo-Ramos, comunicación personal, enero 2023).



Figura 87. Laguna Ensenada Grande, Río San Pedro, Tabasco.

### *Laguna El Cacahuate*

La Laguna El Cacahuate (Figura 88) forma parte del humedal que contiene a los manglares interiores mejor conservados y que bordean este cuerpo de agua, así como a la aledaña Laguna de La Aurora, conocida así por los habitantes del sitio (ver Figura 13). En esta zona crecen comunidades principalmente de mangle rojo (*Rhizophora mangle*) (Figura 90), que son visitados por aves acuáticas como pespita (*Jacana spinosa*), garceta azul (*Egretta caerulea*) y garza blanca (*Ardea alba*), y es hábitat de reptiles como la iguana verde (*Iguana iguana*) que está Sujeta a protección especial de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010 y que a la vez es una especie prioritaria para la conservación en México.

Por otro lado, como se ha descrito anteriormente, la importancia de los manglares radica en los servicios ambientales que proveen, sin embargo, su distribución a más 160 kilómetros de su hábitat costero habitual los convierte en evidencia tangible de que el Río San Pedro es un ecosistema relictivo (Aburto-Oropeza *et al.*, 2021).







Figura 88. Laguna El Cacahuete, Río San Pedro, Tabasco

Adicionalmente a la presencia de esta particular comunidad de manglar, destaca una importante red hídrica de humedales con vegetación hidrófila en buen estado de conservación, que recientemente ha sido amenazada por la presencia de incendios, por lo que es indispensable implementar acciones de protección y conservación de este sitio.



Figura 89. Manglares de la Laguna del Cacahuete. (Cubas, 2021)





## Zona de amortiguamiento

La propuesta de zona de amortiguamiento responde a las características previamente descritas, en las que se prioriza no solo la conservación de los elementos bióticos, si no las actividades de aprovechamiento tradicional y comercial que realizan los habitantes de la región del Río San Pedro (Figura 90).

Entre los sitios relevantes de estas zonas se ubican importantes áreas de aprovechamiento agropecuario y pesquero, yacimientos arqueológicos y sitios turísticos como balnearios estacionales, que en temporada vacacional reactivan la economía de la ribera del Río San Pedro por su belleza escénica.

Entre estos, destaca el yacimiento arqueológico Aguada Fénix, donde se ubica la construcción monumental más antigua de la civilización maya encontrada hasta el momento. Conforme a lo reportado Inomata *et al.* (2020), imágenes LiDAR (por sus siglas en inglés, light detection and ranging) muestran una meseta artificial de entre 10 y 15 metros de altura y de 1.400 metros de largo y 400 de ancho, lo que le da un volumen superior al de la Gran Pirámide de Giza del Antiguo Egipto. La estructura construida con arcilla, algo inusual entre los mayas, tiene nueve calzadas que irradian desde su superficie y pudo haber servido para la práctica comunitaria de rituales.

Aguada Fénix es la construcción monumental más antigua jamás encontrada en el área maya y la más grande en toda la historia prehispánica de la región. Junto con otros complejos ceremoniales de la misma época, sugieren la importancia del trabajo comunal en el desarrollo inicial de la civilización maya (Inomata *et al.*, 2020).

Asimismo, declarada en 2002 como Reserva Ecológica Estatal, Cascadas de Reforma alberga acahuales de selva alta perennifolia y vegetación hidrófila con más de 270 especies de plantas que habitan en las márgenes del Río San Pedro en el que se pesca la mayor parte del año y que en temporada de Semana Santa se convierte en el destino turístico más importante de la zona.



Figura 90. Río San Pedro, Tabasco (Cubas, 2021)



Entre las especies relevantes de flora registradas a lo largo de la zona de amortiguamiento, se encuentran caracolillo (*Ormosia macrocalyx*), que es una especie En peligro de extinción de acuerdo con la NOM-059-SEMARNAT-2010; barí (*Calophyllum brasiliense*) y huesito (*Leptolobium panamense*), que están Amenazadas; bayol (*Bactris major*) y *Tillandsia festucoides*, que están Sujetas a protección especial, así como la palma shate (*Chamaedorea seifrizii*) que es endémica a la Provincia Biótica Península de Yucatán.

En tanto que, entre los animales, destacan por sus categorías de riesgo el mono aullador (*Alouatta palliata*) y el loro cabeza oscura (*Pyrilia haematotis*), que están En peligro de extinción. El aspoque (*Ctenosaura similis*) (prioritaria), carrao (*Aramus guarauna*) y tucán pico canoa (*Ramphastos sulfuratus*) que son especies Amenazadas; la checha (*Amazona albifrons*), carpintero pico plata (*Campephilus guatemalensis*), zopilote sabanero (*Cathartes burrovianus*), periquito (*Eupsittula nana*), cigüeña americana (*Mycteria americana*), oropéndola Moctezuma (*Psarocolius montezuma*), el murciélago (*Rhynchonycteris naso*) y los peces cabeza de fierro (*Potamarius nelsoni*) y juil (*Rhamdia guatemalensis*), que están Sujetos a protección especial.

Finalmente, otras especies prioritarias para la conservación en México con registros en el área son la paloma alas blancas (*Zenaida asiatica*), espátula rosada (*Platalea ajaja*) y águila pescadora (*Pandion haliaetus*). Así como los siguientes peces endémicos que encuentran en el río San Pedro su hábitat y refugio: pozolera (*Maskaheros argenteus*), pez sapo (*Batrachoides goldmani*), mojarra gachupina (*Rheoheros lentiginosus*) y mojarra amarillita (*Thorichthys helleri*).

### **Subzonificación**

El artículo 47 BIS 1 de LGEEPA señala que la subzonificación se establecerá en el programa de manejo respectivo y que en las Reservas de la Biosfera se podrán establecer todas las subzonas previstas en el artículo 47 BIS, conforme a las actividades que se desarrollen.

Por lo anterior, y en concordancia con la caracterización reportada en el presente estudio, se propone una subzonificación que contemple subzonas de:

- Protección
- Uso restringido
- Preservación
- Uso Tradicional
- Aprovechamiento sustentable de los recursos naturales
- Aprovechamiento sustentable de los ecosistemas
- Uso público
- Asentamientos humanos
- Recuperación

### **B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO**

De acuerdo con la información reportada en el presente estudio, se propone que la superficie descrita sea declarada como Reserva de la Biosfera, de conformidad con el artículo 48 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente (LGEEPA), que señala:

*ARTÍCULO 48.- Las reservas de la biosfera se constituirán en áreas biogeográficas relevantes a nivel nacional, representativas de uno o más ecosistemas no alterados significativamente por la acción del ser humano o que requieran ser preservados y restaurados, en los cuales habiten especies representativas de la biodiversidad nacional, incluyendo a las consideradas endémicas, amenazadas o en peligro de extinción.*



*En las zonas núcleo de las reservas de la biosfera sólo podrá autorizarse la ejecución de actividades de preservación de los ecosistemas y sus elementos, y educación ambiental, mientras que se prohibirá la realización de aprovechamientos que alteren los ecosistemas.*

...

*Asimismo, se deberán regular los aprovechamientos no extractivos de vida silvestre que deberán de ser de bajo impacto, y de acuerdo con las normas oficiales mexicanas que para tal efecto emita la Secretaría.*

*Por su parte, en las zonas de amortiguamiento de las reservas de la biosfera sólo podrán realizarse actividades productivas emprendidas por las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva o con su participación, que sean estrictamente compatibles con los objetivos, criterios y programas de aprovechamiento sustentable, en los términos del decreto respectivo y del programa de manejo que se formule y expida, considerando las previsiones de los programas de ordenamiento ecológico que resulten aplicables.*

Con esta categoría se reconocen los ecotonos de selvas altas y medianas de vegetación hidrófila, así como los humedales que albergan un particular ecosistema relicto del último periodo interglaciario (130, 000 a 115,000 años), que alberga manglares interiores y otras especies vegetales consideradas costeras, ubicadas a más de 120 km del litoral, así como especies de fauna marina y estromatolitos, evidencia de la vida más antigua que se conoce en la Tierra.

Adicionalmente a los singulares ecosistemas de la propuesta, se presentan vestigios arqueológicos únicos que demuestran la presencia de la cultura maya en periodos prehispánicos tempranos y que dan origen al nombre de la propuesta de ANP, Wanha', que significa Río de las codornices, en maya.

Finalmente, se reconoce la presencia de comunidades cuya subsistencia depende del Río San Pedro, el Río de las codornices y las cuales deben ser consideradas como parte fundamental de la propuesta de área natural protegida.

## **C) ADMINISTRACIÓN**

De conformidad con los artículos 32 Bis, fracción VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, 5o, fracción VIII, 47 de la LGEEPA, 4o, 5o y 6o del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas y 67 fracción II del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el DOF el día 27 de Julio de 2022, el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal serán administradas directamente por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, quien promoverá la participación de sus habitantes, propietarios o poseedores, gobiernos locales, pueblos indígenas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con objeto de propiciar el desarrollo integral de la comunidad y asegurar la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

Para tal efecto, la Secretaría podrá suscribir con los interesados los convenios de concertación o acuerdos de coordinación que correspondan, como pueden ser los Gobiernos Estatales, Municipales y Unidades Académicas, así como ejidos, comunidades agrarias, pueblos indígenas, grupos y organizaciones sociales y empresariales, universidades, centros de educación e investigación y demás personas físicas o morales interesadas.

La administración de las áreas naturales protegidas se efectuará de acuerdo con su categoría de





manejo, de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de ANP, el Decreto de creación, las Normas Oficiales Mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y se deberán adoptar:

- I. Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a:
  - a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas.
  - b) El uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
  - c) La inspección y vigilancia.
- II. Medidas relacionadas con el financiamiento para su operación.
- III. Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores público, social y privado.
- IV. Acciones tendientes a impulsar la capacitación y formación del personal técnico de apoyo.

Asimismo, en cumplimiento a los artículos 8o y 9o del Reglamento de la LGEEPA en Materia de ANP, la administración y manejo del área natural protegida se ejecutará a través de un Director de Área que designe la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

## **D) OPERACIÓN**

La operación de la propuesta reserva de la biosfera se llevará a cabo por la Dirección de Área, responsable de coordinar e integrar todas las actividades y recursos humanos y financieros para alcanzar los objetivos de conservación del ANP, mediante una estrategia integral que incluya la protección de los recursos naturales, la restauración de áreas degradadas y su aprovechamiento sustentable, en las que se tendrán las siguientes líneas de trabajo:

**Inspección y vigilancia.** La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente, realizará las acciones de inspección y vigilancia para asegurar el cumplimiento de lo dispuesto en el decreto de creación y la correcta ejecución del programa de manejo respectivo, así como las normas aplicables vigentes.

**Protección y preservación.** Desarrollar actividades de protección en la zona identificada como zona núcleo, misma que debe ser atendida por su prioridad ambiental, así como actividades encaminadas a la protección de especies de fauna emblemática que son indicadoras de la calidad de hábitat para esta región.

**Participación social.** Establecer y coordinar los mecanismos que permitan la participación de todos los sectores sociales interesados en el ANP, principalmente en la identificación y análisis de problemáticas, en la formulación de propuestas y en el diseño e implementación de acciones en beneficio de las comunidades, que aseguren la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.

**Conocimiento e investigación.** Desarrollar, impulsar y coordinar actividades de investigación que realicen instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras.

**Monitoreo.** Realizar o coordinar acciones de monitoreo sistemático de los indicadores ecológicos, productivos y sociales que se definan para el área natural protegida.

**Educación ambiental.** Diseñar y desarrollar un programa de educación ambiental, que



incluya los valores ambientales, sociales, culturales y arqueológicos de la región, así como los retos, amenazas y la propuesta para superarlos.

**Restauración y repoblación.** Identificar las zonas para restauración que presentan indicadores de degradación ambiental y realizar las acciones de recuperación correspondientes, como obras de conservación de suelos en las áreas que presenten altos índices de degradación y actividades de repoblamiento de especies, para los casos en que sea necesario.

**Aprovechamiento.** Aprovechar de forma ordenada y sustentable; para ello, la Dirección del ANP deberá elaborar un registro de usuarios del ANP. Definir, en coordinación con las autoridades correspondientes, el establecimiento de políticas de aprovechamiento compatibles con la conservación de los recursos y especialmente con la conservación del hábitat y especies protegidas que se distribuyen en la zona, promoviendo el uso de tecnologías para la protección de los ecosistemas y evitar aquellas que los alteren.

Asimismo, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024 señala objetivos con diversas estrategias y líneas de acción para un manejo eficiente que serán consideradas para la operación de la propuesta Reserva de la Biosfera Wanha':

<b>1. Manejo Efectivo de las ANP</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>
Fortalecer el manejo efectivo de las ANP e impulsar el incremento de la superficie de conservación para mantener la representatividad de la biodiversidad, la conectividad y funcionalidad de los ecosistemas y la provisión de sus servicios ambientales para el mejoramiento de la calidad de vida de las actuales y futuras generaciones.	1.1. Evaluar y fortalecer el Manejo Efectivo de las ANP terrestres y marinas. 1.2. Incrementar la superficie protegida a través de ANP y otras modalidades de conservación. 1.3. Fomentar el enfoque de manejo integrado del paisaje (MIP) y la conectividad ecológica. 1.4. Fomentar y fortalecer mecanismos de participación social y gobernanza en ANP. 1.5.- Promover la generación y difusión de conocimiento para la conservación y el manejo efectivo de las ANP.
<b>2. Participación Comunitaria</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>
Impulsar la participación comunitaria en la conservación y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales en las ANP para mejorar sus medios de vida y reducir su vulnerabilidad.	2.1. Fomentar proyectos y emprendimientos productivos sustentables que fortalezcan a las comunidades locales y disminuyan su vulnerabilidad en ANP y zonas de influencia. 2.2. Impulsar acciones de restauración con fines productivos en ANP y zonas de influencia. 2.3. Coadyuvar en las medidas para la prevención de contingencias y gestión comunitaria de riesgos en las Áreas Naturales Protegidas y zonas de influencia y promoviendo soluciones naturales basadas en ecosistemas.
<b>3. Restauración ecológica y conservación de especies prioritarias y su hábitat</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>
Promover la restauración de ecosistemas, así como acciones de protección y monitoreo para la conservación y recuperación de especies prioritarias y sus hábitats en las ANP y zonas de influencia.	3.1. Promover la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce, considerando el contexto del cambio climático. 3.2. Impulsar la protección y conservación de especies prioritarias y de interés y sus hábitats.
<b>4. Gestión efectiva institucional</b>	
<b>Objetivo</b>	<b>Estrategias</b>



<p>Fortalecer las capacidades institucionales para el logro de los objetivos sustantivos de la Comisión, optimizando la coordinación y articulación intra e interinstitucional con otras dependencias y actores involucrados con las Áreas Naturales Protegidas y fomentando y fortaleciendo la participación y cooperación internacional.</p>	<p>4.1 Fortalecer las capacidades institucionales para el manejo efectivo de las ANP. 4.2 Fortalecer a las ANP como soluciones naturales para el Cambio Climático (adaptación y mitigación). 4.3 Optimizar la coordinación y articulación interinstitucional para lograr el cumplimiento del PNaNP. 4.4 Fomentar y fortalecer la participación y la cooperación internacional en materia de conservación.</p>
--	---

## E) FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la operación del ANP provendrá de los recursos fiscales aportados por el Gobierno Federal a través de la CONANP. Adicionalmente se diseñarán los mecanismos para el financiamiento del ANP mediante estrategias e instrumentos que permitan asegurar la sustentabilidad económica del ANP, la identificación y gestión de fuentes alternativas de recursos económicos.

Dentro de las fuentes de financiamiento interno y externo destacan, de manera enunciativa más no limitativa, las siguientes:

- Recaudación y administración de fondos adicionales a los recursos fiscales con que contará el área natural protegida.
- Cobro de derechos por el uso y aprovechamiento del Área Natural Protegida.
- Aportaciones de organismos financieros internacionales.
- Donaciones privadas y de fundaciones nacionales e internacionales a través de asociaciones civiles.
- Fideicomisos locales y regionales de apoyo a las Áreas Naturales Protegidas.
- Aportaciones en especie por parte de fundaciones, instituciones académicas o personas físicas (realización de estudios e investigaciones, acciones de monitoreo, equipo e infraestructura, entre otras).

Asimismo, con objeto de asegurar el uso sustentable de los recursos y cumplir con los objetivos del área natural protegida, la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP.





## V. BIBLIOGRAFÍA

- Aburto-Oropeza, O., Burelo Ramos, C.M., Ezcurra, E., Ezcurra, Paula., Henríquez, C. L., Vanderplank S. E., y Zapata, F. 2021. Relict inland mangrove ecosystem reveals Last Interglacial sea levels. *Proceedings of the National Academy of Sciences (PNAS)*. 118 (41) .
- Aceves, L. A. y B. Rivera-Hernández. 2019. Clima. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México*. pp. 61-68.
- Aguirre-Acosta, E., M. Ulloa, S. Aguilar, J. Cifuentes y R. Valenzuela. 2014. Biodiversidad de hongos en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: S76-S81.
- Aguilar, V. 2003. Aguas continentales y diversidad biológica de México: un recuento actual. *Biodiversitas*, 48(1), 1-15.
- Allwood, A. C., Grotzinger, J. P., Knoll, A. H., Burch, I. W., Anderson M.S., Coleman, L.M. y Kanik, I. 2009. Controls on development and diversity of Early Archean stromatolites. *Proceedings of the National Academy of Sciences*, Vol. 106 (No.24), 9548-55.
- Alonso-Castro, A. J. 2014. Use of medicinal fauna in Mexican traditional medicine. *Journal of Ethnopharmacology* 152: 53-70.
- Amador-del Ángel, L. y A. Wakida-Kusunoki. 2014. Especies acuáticas exóticas e invasoras del estado de Tabasco, México En: Low, A., Quijón, P. y E. Peters (Eds). *Especies Invasoras Acuáticas: Casos de Estudio en Ecosistemas de México*. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, - Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, University of Prince Edward Island. México.
- Amador-del Ángel, L., A.T. Wakida-Kusunoki, E. Guevara, R. Brito y P. Cabrera-Rodríguez. 2009. Peces invasores de agua dulce en la región de la laguna de Términos, Campeche. *Tecnociencia*. 3(2): 11-28.
- ASM. 2023. The American Society of Mammalogists. Disponible en: [www.mammalsociety.org/mammals-list](http://www.mammalsociety.org/mammals-list) Fecha de consulta: 6 de enero de 2023.
- Ángel-López A. R., 2002. Estructura y composición florística del Parque Estatal Agua Blanca, Macuspana, Tabasco, México. Tesis Licenciatura. División Académica de Ciencias Biológicas, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco, México.
- Arriaga-Weiss, S.L., Trejo, J.L., y Kolle, G. J. M. 2019. Aves. En CONABIO (ed.). *La Biodiversidad de Tabasco. Estudio de Estado vol. II. CONABIO. México, CDMx*. p. 311-318.
- Arrivillaga Cortés, Alfonso. 1997. Chicle, chicleros y chiclería. Sobre su historia en el Petén, Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Centro de Estudios Superiores de México y Centroamérica, Tuxtla Gutiérrez, México.
- Ávila-Nájera, D.M., G.D. Mendoza, O. Villarreal y R. Serna-Lagunes. Uso y valor cultural de la Herpetofauna en México: una revisión de las últimas dos décadas (1997-2017). 2018. *Acta Zoológica Mexicana (nueva serie)* 34: 1-15.
- Awramik, S.M., Schopf, J.W., Walter, M.R., 1983, Filamentous fossil bacteria from the Archean of Western Australia. *Precambrian Research*, 20, 357-374.
- Balancán, 2023. El Santuario de las Garzas, Ayuntamiento de Balancán, estado de Tabasco. Disponible en: <https://20212024.balancan.gob.mx/blog/santuario/>. Fecha de consulta: 2 de abril de 2023
- Barba-Macías, M., Carmona-Osalde, C., Quiñones-Rodríguez, L. y Rodríguez-Serna, M. (2015). Registros nuevos de cambáridos (Crustacea: Cambaridae: Procambarus) en la cuenca del Grijalva, *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 86. 620-628. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2015.04.036>.
- Barba, E., J. Juárez-Flores y F. Estrada-Loreto. 2010. Distribución y abundancia de crustáceos en humedales de Tabasco, México. *Revista mexicana de biodiversidad* 81: 153-163.
- Barling, R.D. y Moore, I. D. 1994. Role of buffer strips in management of waterway pollution: a review. *Environmental Management*, 18, 543-558.
- Bautista F., E. Batllori-Sampedro, G. Palacio-Aponte A., M. Ortiz-Pérez, M. Castillo- González. 2005. Integración del conocimiento actual sobre los paisajes geomorfológicos de la península de Yucatán. In: Bautista Z. y Palacio (Eds.) *Caracterización y manejo de los suelos de la Península de Yucatán: Implicaciones agropecuarias, forestales y ambientales*. Universidad Autónoma de Campeche. Universidad Autónoma de Yucatán. Instituto nacional de Ecología. Mérida, Yucatán. pp. 33-58.



- Bautista F., G. y Palacio A. 2011. Geografía de suelos Regional: Península de Yucatán. In: Krasilnikov Pavel, Jiménez Nava F. J., Reyna-Trujillo T., García-Calderón N.E. (eds.), Geografía de los suelos de México. Universidad Autónoma de México. México, UNAM. Facultad de ciencias. pp. 435-418.
- 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.
- Barba, M. y M. Cano-Salgado. 2014. Abundancia del plecos (*Pterygoplichthys pardalis*) en sistemas lagunares y ribereños de la cuenca del Usumacinta, Balancán, Tabasco, México. En: Low, A., Quijón, P. y E. Peters (eds). Especies Invasoras Acuáticas: Casos de Estudio en Ecosistemas de México. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, - Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, University of Prince Edward Island. México.
- Barragán-Vázquez, M.R., C.E. Zenteno-Ruiz y M.A. López Luna. 2019. Reptiles. En: CONABIO (Ed.). 2019. 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. 301-310.
- Beard, J. S., 1967. An inland occurrence of mangrove. *Western Australian Naturalist* 10: 112-115.
- Benjamín, Thomas. 1981. El trabajo en las monterías de Chiapas y Tabasco 1870-1946, en *Historia Mexicana*, vol. 30, número 4, pp. 506-529, El Colegio de México, México, D. F.
- 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. 2022. Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html>. Fecha de consulta: 1 de marzo de 2023.
- Bernal Romero, G. 2016. Desciframiento del logograma T1067, WAN, "codorniz", en Implicaciones para la historia de la dinastía Kan y el señorío de Santa Elena, Tabasco, reporte de Investigación epigráfica del Centro de Estudios Mayas, 3. Centro de Estudios Mayas, IIFL-UNAM, México, D. F.
- Bertzeletos, D., Davis, R.A. y Horwitz, P., (2012). Importance of Lake MacLeod, northwestern Australia, to shorebirds: a review and update. *Journal of the Royal Society of Western Australia*. 95: 115-124.
- BID. 2014. Adaptación a los Efectos Climático en la Regulación y el Suministro de Agua en la Zona de Chingaza-Sumapaz-Guerrero. Bogotá Banco Interamericano de Desarrollo.
- Boege, E. 2008. El patrimonio biocultural de los pueblos indígenas de México. Hacia la conservación in situ de la biodiversidad y agrobiodiversidad en los territorios indígenas. Instituto Nacional de Antropología e Historia y Comisión Nacional para el Desarrollo de los Pueblos Indígenas. México.
- Bosak, Tanja; Knoll, Andrew H.; Petroff, Alexander P. (2013). The Meaning of Stromatolites. *Annual Review of Earth and Planetary Sciences*, 41(1), 21-44.
- Brindis-Santos, A.I., R. Sánchez-Hernández, E. Edith Mata-Zayas, D.J. Palma-López, F. Sánchez-Gutiérrez y L. del C. Cámara-Cabrales. 2020. Almacenamiento de carbono en la biomasa aérea de agrosistemas tropicales en Tabasco, México. *Ecosistemas y Recursos Agropecuarios*. *Ecosist. Recur. Agropec.* 7(3): e2532, 2020. <https://doi.org/10.19136/era.a7n3.2532>.
- Brinson, M.M., Brinson, L.G., Lugo A.E., 1974. The gradient of salinity, its seasonal movement and ecological implications for the Lake Izabal Rio Dulce ecosystem. *Bulletin Marine Science*, 24 (3), 335-344.
- Buol, S. W., F. D. Hole, R. J. McCracken and R. J. Southard. 1997. Soil genesis and classification. 4° Ed. Iowa State University Press. Ames, Iowa, USA. 527p.
- Burelo, C., Baños, S., Mata, E. y Almeida, C. 2014. ¿Qué hace una orquídea africana en los ecosistemas del estado de Tabasco, México? La invasión de *Oeceoclades maculata*. En: Memorias del XI Congreso Latinoamericano de Botánica. Salvador, Bahía, Brasil.
- Burne, R. V., y Moore, L. S. 1987. Microbialites: organosedimentary deposits of benthic microbial communities. *Palaios*, 241-254.
- CABI. 2023. *Oeceoclades maculata* (monk orchid). Disponible en: <https://www.cabi.org/isc/datasheet/115853>. Fecha de consulta: 10 de marzo de 2023.
- Cabrera Bernat, Ciprián. 1987. Viajeros en Tabasco, Gobierno del Estado de Tabasco, Villahermosa, México.
- Cahill Abigail E., Aiello-Lammens Matthew E., Fisher-Reid M. Caitlin, Hua Xia, Karanewsky Caitlin J., Yeong Ryu Hae, Sbeglia Gena C., Spagnolo Fabrizio, Waldron John B., Warsi Omar and Wiens John J. 2013. How does climate change cause extinction? *Proceedings of The Royal Society B*.2802012189020121890. Disponible en: <http://doi.org/10.1098/rspb.2012.1890>.



- Cámara, L. C., Hernández-Trejo, H., Castillo-Acosta, O., Galindo-Alcántara, A., Morales, A., Zequeira-Larios, C., Guadarrama, M. 2011. Estudio Regional Forestal de la UMAFOR de los ríos. Informe técnico. Tabasco (UJAT)-División Académica de Ciencias Biológicas (DACBiol). Villahermosa: Comisión Nacional Forestal (CONAFOR).
- Caballero, J. 2018. Prólogo. En: Gual-Díaz, M. (Coord.). Taxonomía de los usos y manejo de la biodiversidad de México para la construcción de sistemas de información. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 9-11.
- CANEI. 2010. Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- Capdepont Ballina, Jorge Luis. 2018. Las monterías y su impacto económico-social en Tabasco y el Alto Usumacinta, Chiapas, 1855-1936, en Chiapas durante los años del auge agroexportador, 1870-1929, pp. 87-128, Rocío Ortiz Herrera, Benjamín Lorenzana Cruz y Miguel Ángel Zebadúa Carbonell (coords.), Universidad de Ciencias y Artes de Chiapas, Tuxtla Gutiérrez, México.
- Carr, D. 2000. Un perfil socio-económico y demográfico del Parque Nacional Sierra de Lacandón: desafíos y caminos a la conservación. The Nature Conservancy, USAID y Consejo Nacional de Áreas Protegidas de la Presidencia de la República de Guatemala. Flores, Guatemala.
- Casco R. 1980. Los planes de desarrollo del trópico: el caso de Balancán-Tenosique, Tabasco. Centro de Ecodesarrollo, México, 137 p.
- Casiano-Domínguez, M., F. Paz-Pellat, M. Rojo, S. Covalada-Ocon y D. Aryal. 2018. El carbono de la biomasa aérea medido en crono secuencias: primera estimación en México. *Madera y Bosques* 24: 1-22.
- Castillo -Domínguez, A., Barba Macías, E., Navarrete, A. D. J., Rodiles-Hernández, R., & Jiménez Badillo, M. D. L. (2011). Ictiofauna de los humedales del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. *Revista de Biología Tropical*, 59(2), 693-708.
- Castillo-Domínguez, A., Melgar-Valdés, C.E., Barba Macías, E., Rodiles-Hernández, R., Navarrete, A. de J., Perera García, M.A., Cuenca Soria, C.A., y Hernández Gómez, R.E. 2015. Composición y diversidad de peces del río San Pedro, Balancán, Tabasco, México. *Hidrobiologica* 25(2), 285-292.
- Castro-Aguirre, J.L., H. Espinosa-Pérez y J.J. Schmitter-Soto. 1999. Ictiofauna estuarino-lagunar y vicaria de México. Distrito Federal México: Limusa-Noriega.
- Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales, R. A. y Medellín et al. 2005. Diversidad y conservación de los mamíferos de México. En: Los mamíferos silvestres de México. G. Ceballos y G. Oliva (coords.). FCE/CONABIO, México, pp. 21-66.
- Ceballos, G., 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.
- Cedeño-Vázquez, J.R. 2011. El cocodrilo recurso milenario. En: Pozo, C., Armijo Canto, N. y Calmé, S. (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. 234-238.
- CENAPRED. 2022. Sistema Nacional de Información sobre Riesgos. Atlas de Riesgos del Estado de Tabasco. Centro Nacional de Prevención de Desastres. Disponible en: <http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/app/Estados/VisorTabasco/>
- CEPAL. 2008. Reporte, Tabasco: características e impacto socioeconómico de las inundaciones provocadas a finales de octubre y a comienzos de noviembre de 2007 por el frente frío número 4. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Disponible en: <https://repositorio.cepal.org/handle/11362/25881>. Fecha de consulta: 28 de febrero de 2023.
- Chagas A.A., Webb, G.E., Burne, R.V., Southam G. 2016. Modern lacus- trine microbialites: towards a synthesis of aqueous and carbonate geochemistry and mineralogy. *Earth Sci Rev* 162:338–363.
- Chávez-Lomelí, M., A. E. Matthews & M. H. Pérez (1989). Biología de los peces del río San Pedro en vistas a determinar su potencial para la piscicultura. INIREB. Xalapa Veracruz, México.
- Chávez, H. 1981. Marcado de robalo prieto, *Centropomus poeyi*, en la Cuenca del Papaloapan. *Ciencia pesquera* 1(1): 17-26
- 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. 2022. Checklist of North American Birds.





- American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.aou.org/taxa>. Fecha de consulta: 1 de marzo de 2023.
- CICC. 2017. Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030. Comisión Intersecretarial de Cambio Climático Comisión Nacional Forestal. Disponible en: <http://www.enaredd.gob.mx/wp-content/uploads/2017/09/Estrategia-Nacional-REDD+-2017-2030.pdf> Fecha de consulta: 5 de mayo de 2022.
- Clements, J.F., T.S. Schulenberg, M.J. Iliff, T.A. Fredericks, J.A. Gerbracht, D. Lepage, S.M. Billerman, B.L. Sullivan y C.L. Wood. 2022. The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/>.
- Cohen, I. M., J. D. Ackerman. 2009. *Oeceoclades maculata*, an alien tropical orchid in a Caribbean rain forest. *Annals of Botany*. 104: 557-563.
- CONABIO. 2008. Región 93. Río San Pedro, Tabasco. Regiones hidrológicas prioritarias de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y uso de la Biodiversidad Recuperado el 10 febrero, 2016 de: [http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp\\_093.html](http://www.conabio.gob.mx/conocimiento/regionalizacion/doctos/rhp_093.html)
- CONABIO. 2009. Sitios de manglar con relevancia biológica y con necesidades de rehabilitación ecológica. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad México, D.F.
- CONABIO, CONANP, (TNC) y Pronatura. 2007. Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Escala 1: 1000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y The Nature Conservancy - Programa México CONANP. Disponible en: <http://www.conabio.gob.mx/informacion/gis/layouts/spt1mgw.png>
- CONABIO, INIFAP, ICTA, CENTA, DiBio-MiAmbiente, Universidad de Birmingham y UICN. 2019. Salvaguardar los parientes silvestres de cultivos mesoamericanos: Síntesis ejecutiva. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad-Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza-Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias-Instituto de Ciencia y Tecnología Agrícolas-Centro Nacional de Tecnología Agropecuaria y Forestal-Dirección General de Biodiversidad, Secretaría de Recursos Naturales y Ambiente-Universidad de Birmingham.
- CONABIO. 2019. La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I y II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México.
- CONABIO. 2020. Sistema de Información sobre especies Invasoras Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras>.
- CONABIO. 2021. Resumen de La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Coordinación de Estrategias de Biodiversidad y Cooperación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- CONABIO. 2021a. Sitios prioritarios para la conservación de la biodiversidad terrestre. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-terrestre>.
- 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>.
- CONABIO. 2021c. Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitiosp-restauracion>.
- 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>.
- 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>.
- CONABIO. 2021f. Sitios de conservación de los parientes silvestres de cultivos. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-psilvestres>.
- CONABIO (Comp.). 2022b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.
- CONABIO. 2022c. Selvas húmedas. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/selvaHumeda>.
- CONABIO. 2022d. Ríos y lagos. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/ecosismex/rios-y-lagos>.
- CONABIO. 2022e. Manglares. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/manglares>. Fecha de consulta: 8 de marzo de 2023.



- CONABIO. 2023. Base de Datos Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- CONAGUA, 2020a. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Los Ríos (2707), Estado de Tabasco. Subdirección General Técnica. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA, 2020b. Actualización de la disponibilidad media anual de agua en el acuífero Boca del Cerro (2708), Estado de Tabasco. Subdirección General Técnica. Comisión Nacional del Agua.
- CONAGUA, 2021. Estadísticas del Agua en México. Sistema Nacional de Información sobre cantidad, calidad, usos y conservación del Agua. Comisión Nacional del Agua. México. 349 p.
- CONAGUA, 2022. Información para el establecimiento de un área natural protegida en la región del Río San Pedro Mártir en los municipios de Balancán y Tenosique, en el estado de Tabasco. Oficio No. B00.7.-0152. Subdirección General Técnica. Comisión Nacional del Agua.
- CONANP. 2015. Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. 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](https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf)  
Fecha de consulta: 6 de marzo de 2023.
- 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](https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf)  
Fecha de consulta: 6 de marzo de 2023.
- CONANP. 2020. Evaluación de la Efectividad de Manejo o de Gestión. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: <https://simec.conanp.gob.mx/efectividad.php>. Fecha de consulta: 6 de marzo de 2023.
- 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.
- CONAPESCA. 2016. 18° Torneo Internacional de Pesca Deportiva Robalo de Oro 2016. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapesca/agenda/18-torneo-internacional-de-pesca-deportiva-robalo-de-oro-2016?state=published>.
- CONAPESCA. 2020. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2020. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Disponible en [https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2020/ANUARIO\\_ESTADISTICO\\_DE\\_ACUACULTURA\\_Y\\_PESCA\\_2020.pdf](https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2020/ANUARIO_ESTADISTICO_DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2020.pdf)
- CONAPESCA. 2021. Anuario Estadístico de Acuicultura y Pesca 2021. Comisión Nacional de Acuicultura y Pesca. Disponible en [https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2021/ANUARIO\\_ESTADISTICO\\_DE\\_ACUACULTURA\\_Y\\_PESCA\\_2021.pdf](https://nube.conapesca.gob.mx/sites/cona/dgppe/2021/ANUARIO_ESTADISTICO_DE_ACUACULTURA_Y_PESCA_2021.pdf)
- CONAPESCA. 2023. Permisos y Concesiones de pesca comercial para embarcaciones mayores y menores. Disponible en: <https://datos.gob.mx/busca/dataset/permisos-y-concesiones-de-pesca-comercial-para-embarcaciones-mayores-y-menores>
- CONAPO. 2010. Índice de marginación por localidad 2010. Consejo Nacional de Población. México. Disponible en: [http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices\\_marginacion/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf](http://www.conapo.gob.mx/work/models/CONAPO/indices_marginacion/2010/documentoprincipal/Capitulo01.pdf)
- CONAPO. 2021. Índice de marginación por localidad 2020. Consejo Nacional de Población. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372>
- CONEVAL. 2021. Medición de la pobreza. Índice de Rezago Social 2020 a nivel nacional, estatal, municipal y localidad. Disponible en: [https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice\\_Rezago\\_Social\\_2020.aspx](https://www.coneval.org.mx/Medicion/IRS/Paginas/Indice_Rezago_Social_2020.aspx)
- Contel, J. 2009. Los dioses de la lluvia en Mesoamérica. Arqueología Mexicana, número 96, pp. 20-25, México, D. F.
- Contreras Martínez de Escobar, M. A. 2016. "Ruta de Hernán Cortés por Tabasco, Guatemala y Honduras en su viaje a las Hibueras", en Rumbo Nuevo, edición del 20 de septiembre de 2016, sección Perfiles, pp. 1-16, Villahermosa, Tabasco, México.



- Corona, V. y A. Chimal. 2006. Plantas mexicanas con potencial ornamental. Universidad Autónoma Metropolitana. México.
- Cortés, Hernán. 1866. Cartas y relaciones de Hernán Cortés al Emperador Carlos V, colegidas e ilustradas por Pascual de Gayangos, Imprenta Central de los Ferrocarriles A. Chaix y Ca, Paris, Francia (manuscrito, 1522).
- 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.
- Cruz-Angón, A., J. Cruz-Medina y E.E. Mata-Zayas. 2019. Introducción. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp. 11-16.
- Cubas, Francisco. 2021. Los mangles que aprendieron a vivir lejos del mar, en Nube de Monte, edición digital, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, México. Disponible en: <https://nubedemonte.com/>
- Cuevas Reyes, F.A. 2010. Moral-Reforma: un Asentamiento Estratégico en la Ribera del San Pedro Mártir. Arqueología vol. 45, Sept. Dic. 2010. pp: 72-88.
- dataMares. 2021. Data Póster Manglares Interiores, Río San Pedro Mártir, Tabasco. Disponible en : [https://datamares.org/preview/dp\\_manglares-interiores/?lang=es](https://datamares.org/preview/dp_manglares-interiores/?lang=es)
- DataMéxico. 2023. Secretaría de Economía. Disponible en <https://datamexico.org/>
- DATATUR. 2021. El PIB Turístico Estatal y Municipal 2018-2019 Disponible en: <https://www.datatur.sectur.gob.mx/SitePages/PibTuristicoEstatalMunicipal.aspx>
- DGGFSOE. 2022. Oficio N° SPARN/DGGFSOE/0360/2022. Información sobre aprovechamientos maderables y no maderables autorizados. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Dirección General de Gestión Forestal, Suelos y Ordenamiento Ecológico. 14 de septiembre de 2022.
- DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. <https://datosabiertos.unam.mx/>
- Delgadillo-Moya, C. 2014. Biodiversidad de Bryophyta (musgos) en México. Revista Mexicana de Biodiversidad Supl. 85: S100-S105.
- Delgadillo-Moya, C y Juárez-Martínez, C. 2014. Biodiversidad de Anthocerotophyta y Marchantiophyta en México. Revista Mexicana de Biodiversidad Supl. 85: S106-S109.
- Delgadillo-Moya, C., A. P. Peña-Retes, J. L. Villaseñor y E. Ortiz. 2019. Moss endemism in the Mexican flora. Systematics and Biodiversity 17(5): 458-466.
- Delgadillo-Moya, C., D. A. Escolástico, E. Hernández-Rodríguez, P. Herrera-Paniagua, P. Peña-Retes y C. Juárez-Martínez. 2022. Manual de briofitas. Instituto de Biología, UNAM.
- Des Marais, D.J. 2000. When did photosynthesis emerge on Earth? Science 289, 1703-1705.
- Díaz P., Ruiz C.J.A., Medina G.G., Cano G.M.A y Serrano, A.V. 2006. Estadísticas climáticas básicas del estado de Tabasco (Período 1961-2003). INIFAP. CIRGOC. Campo experimenta Cotaxtla. Libro técnico 12. Veracruz, México.
- Díaz del Castillo, Bernal. 2011. Historia verdadera de la conquista de la Nueva España, Edición, estudio y notas de Guillermo Séres, Real Academia Española, Galaxia Gutenberg-Círculo de Lectores, Barcelona, España (manuscrito, 1568; primera edición, 1632).
- Dod D.D. 1986. *Oeceoclades maculata* (Orquidaceae[sic]), 1975 a 1985, en una marcha inexorable cruza La Isla Española. Moscosoa 4: 203-205.
- DOF. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología. Publicado el 28 de enero de 1988.
- DOF, 1992a. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 1 de diciembre de 1992. México.
- DOF, 1992b. Ley Agraria. Ley de Aguas Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 26 de febrero de 1992. México.
- DOF, 2004. Ley General de Bienes Nacionales. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 20 de mayo de 2004. México.
- DOF, 2014. Programa Especial de Cambio Climático 2014-2018. <http://biblioteca.semarnat.gob.mx/janium/Documentos/Ciga/agenda/PPD02/DO3301.pdf>
- DOF, 2014. ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 5 de marzo de 2014.





- DOF, 2016. ACUERDO por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 7 de diciembre de 2016.
- DOF, 2019. MODIFICACIÓN del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Publicada el 30 de diciembre de 2010. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicada el 14 de noviembre de 2019.
- Dupraz C, Reid RP, Braissant O, Decho AW, Norman RS, Visscher PT. 2009. Processes of carbonate precipitation in modern microbial mats. *Earth Sci Rev* 96(3):141-162.
- Ellison J.C., y Simmonds S. 2003. Structure and productivity of inland mangrove stands at Lake MacLeod, Western Australia. *Journal of the Royal Society of Western Australia*, 86:25-30.
- Espinosa-Pérez, E. 2014. Biodiversidad de peces en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 85: 450-459.
- Esqueda-Lara, K., Sánchez, A. J., Valdés-Lagunes, G., Salcedo, M.A., Franco-Torres, A. y Florido, R. 2016. Fitoplancton en el humedal tropical Chaschoc en la cuenca baja de río Usumacinta. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 87. 1177-1188. <http://dx.doi.org/10.1016/j.rmb.2016.10.015>
- Estrada Loreto., F. 2011. Indicadores ecológicos de la zona riparia del río San Pedro, Tabasco, México. Tesis de Maestría. El Colegio de la Frontera Sur, Campus Villahermosa. Villahermosa, Tabasco, México.
- Falkowski, P.G., Fenchel, T., y Delong, E.F. 2008. The microbial engines that drive Earth's biogeochemical cycles. *Science* 320(5879):1034-1039.
- FAO. 2007. The world's mangroves 1980-2005. Food and Agriculture Organization of the United Nations. Forestry Paper, 153. Roma: FAO. 89 pp.
- FD-MSDRM, CONAP y CONANP-SEMARNAT. (2021). Estrategia Integral Selva Maya 2030. Belmopán, Belice; Guatemala, Guatemala; Ciudad de México, México. Forest Department, Ministry of Sustainable Development, Climate Change & Disaster Risk Management; Consejo Nacional de Áreas Protegidas de Guatemala, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.
- Fernández de Oviedo, Gonzalo. 1851. Historia general y natural de las Indias, islas y tierra firme del mar océano, Imprenta de la Real Academia de la Historia, Madrid, España.
- Flores-Tolentino, M., Beltrán-Rodríguez, L., Morales-Linares, J., Ramírez Rodríguez, J. R., Ibarra-Manríquez, G., Dorado, Ó., & Villaseñor, J. L. 2021. Biogeographic regionalization by spatial and environmental components: Numerical proposal. *Plos one*, 16(6), e0253152.
- Fitzpatrick, E. A. 1984. Suelos: su formación, clasificación y distribución. Editorial CECSA. México D.F. 430 p.
- Fricke, R., W.N. Eschmeyer y R. Van der Laan. 2022. Eschmeyer's catalog of fishes: Genera, species, references. Disponible en: <https://www.calacademy.org/scientists/projects/eschmeyers-catalog-of-fishes>.
- Froese, R. y D. Pauly. 2022. FishBase. World Wide Web electronic publication. Disponible en: [www.fishbase.org](http://www.fishbase.org). Fecha de consulta: 25 de febrero de 2023.
- Frost, D. R. 2021. 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>.
- Fu, B.J., G.H. Liu, Y.H. Lü, L.D. Chen, y K.M. Ma. 2004. Ecoregions and ecosystem management in China. *International Journal of Sustainable Development & World Ecology* 11: 397-409.
- Fuentes, C.D. 1973. Contribución al conocimiento de la biología del robalo prieto (Pisces, *Centropomus poeyi* Chávez) en el área de Alvarado, Veracruz. *Revista de la Sociedad Mexicana de Historia Natural* 34: 369-421.
- Galindo, A. A., Gama-Campillo L., Zequeira-Larios C., Sánchez-Pérez E., Rullán, S. C., Moguel, O.E., Valdez T.M.E., Morales, H.A. Ruiz A.S.C. 2008. Identificación, delimitación y caracterización de las microcuencas del Río Usumacinta en el estado de Tabasco. En: Memorias del Primer Encuentro de Investigación Científica de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco México.
- Galindo-Alcántara A. Ruiz A. S., Morales-Hernández A. y M. Rodríguez C. 2009. Caracterización de Cuencas Hidrológicas (microcuencas) en el estado de Tabasco. Informe Técnico. UJAT/FOMIX.
- García, E. 1973. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Autónoma de México. 2da. Edición. 246 pp.
- García, E. 2004. Modificaciones al sistema de clasificación climática de Köppen. Instituto de Geografía. Universidad Nacional Autónoma de México. 4ta. edición. 90 pp.



- García-Morales R, Koller-González JM, Villanueva LS. 2022. Variación temporal de la diversidad de aves acuáticas de la laguna Chaschoc, Tabasco, México. *Huitzil Revis-ta Mexicana de Ornitología* 23(1), 633. <https://doi.org/10.28947/hrmo.2022.23.1.510>
- GBIF. 2023. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org>. Fecha de consulta: 20 de febrero de 2023.
- Giraldo-Cañas, D. 2010. Distribución e invasión de gramíneas C3 y C4 (Poaceae) en un gradiente altitudinal de los Andes de Colombia. *Caldasia* 32(1): 65-86.
- GIZ. 2019. Proyecto Protección y Uso Sostenible de la Selva Maya: Procesos, Experiencias, Resultados. Programa Selva Maya. Deutsche Gesellschaft für Internationale Zusammenarbeit. Ministerio Federal de Cooperación Económica y Desarrollo de Alemania.
- Gobierno del Estado de Tabasco. 1988. Tabasco a través de sus gobernantes. 1791-1976. Vol. 12. Mario Trujillo García. Gobierno del Estado, Villahermosa, 440 p.
- Gobierno del Estado de Tabasco. 2020a. Estrategia Estatal de Reducción de Emisiones por Deforestación y Degradación Forestal de Tabasco. (EEREDD+ Tabasco). 2020-2030. Diario Oficial del Gobierno del Estado de Tabasco. Época 7A. Suplemento D Edición: 8143. 146 pp.
- Gobierno de Tabasco. 2020. Celebrarán en Balancán XXII Torneo Internacional de la Pesca Deportiva del Robalo. Disponible en: <https://tabasco.gob.mx/noticias/celebraran-en-balancan-xxii-torneo-internacional-de-la-pesca-deportiva-del-robalo> Fecha de consulta: 01 de marzo de 2023.
- Gobierno del Estado de Tabasco, 2022a. Municipio de Balancán. Disponible en <https://tabasco.gob.mx/balancan> Fecha de consulta 08 de noviembre de 2022.
- Gobierno del Estado de Tabasco, 2022b. Municipio de Tenosique. Disponible en <https://tabasco.gob.mx/tenosique> Fecha de consulta 08 de noviembre de 2022.
- Goldberg, L., Lagomasino, D., Thomas, N. y Fatoyoinbo, T. 2020. Global declines in human-driven mangrove loss. *Global Change Biology* 26: 5844–5855.
- Gómez, G., C. Teutli, S.R. Reyes y R. Valadez. 2005. Pájaros y otras aves utilizados como animales de ornato y compañía. *AMMVEPE* 16(5): 129-139.
- Gómez-Domínguez, H, M. A. Pérez-Farrera, J. A. Espinoza-Jiménez y M. I. Márquez-Reynoso. 2015. Listado florístico del Parque Nacional Palenque, Chiapas, México. *Botanical Science* 93: 559-578.
- Gómez-Pompa, A. y C. Nájquez-Yanes. 1985. Estudios sobre la regeneración de selvas en regiones cálido-húmedas de México. Vol. II. En: Investigaciones sobre la regeneración de selvas altas en Veracruz, México. A. Gómez-Pompa y S. Del Amo (eds.). Alhambra Mexicana/linireb, México, pp. 1-25
- González, M. F. 2004. Las comunidades vegetales de México. Instituto Nacional de Ecología, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.
- González-Chicas, E., y S. Cappello G. 2019. Nuevos registros de Boletales (Basidiomycota) de un encinar tropical del Sureste Mexicano. *Botanical Sciences* 97(3), 423-432. <https://doi.org/10.17129/botsci.2099>
- González Licón, E., Perales Vela, R. y Mugarte Moo, J. 2013. Plan de manejo integral del sitio arqueológico Santa Elena, Tabasco, México, en *Anuario Turismo y Sociedad*, número 14, pp. 83-101, Colombia.
- Gregory, S.V., Swanson, F.J. McKee W.A. y Ummins, K. W. 1991. An ecosystem perspective of riparian areas. *BioScience*: 41, 540–551.
- Groombridge, B. y Jenkins, M.D. 2002. World Atlas of Biodiversity: Earth's living resources in the 21th century. University of California Press, Berkeley.
- Guadarrama-Olivera, M.Á. y N.C. Jiménez-Pérez. 2019. Resumen ejecutivo. Diversidad de ecosistemas. 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. 17-20.
- Guadarrama-Olivera, M. A., N. C. Jiménez-Pérez y G. Ortíz-Gil. 2019. Angiospermas. Diversidad de especies. In: Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) (ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado Vol. II. Gobierno del Estado de Tabasco, Universidad Juárez Autónoma de Tabasco, Colegio de Posgraduados. México, D.F., México. pp. 217-234.
- Gual-Díaz, M., A. Rendón y R. Mariaca. 2020. Especies vegetales con uso combustible por comunidades rurales mexicanas. *Etnobiología* 18(3): 113-135.
- Gutiérrez-Suárez, J.M., L. Ríos-Rodas, J.C. Gerónimo-Torres y M.R. Barragán-Vázquez. 2022. Diversidad y estado de conservación de reptiles asociados a dos ecosistemas ribereños del municipio de Huimanguillo, Tabasco, México. *Tropical and Subtropical Agroecosystems* 25: #037.
- Gurría Lacroix, J. 1978. La población de la provincia de Tabasco durante el virreinato, en *Estudios de Historia Novohispana*, vol. 6, núm. 6, pp. 1-25, Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, México, D. F.
- Gutiérrez, C. Ma. del C., J. Zavala C., 2011. Rasgos Hidromórficos de Suelos Tropicales Contaminados con Hidrocarburos. *Terra Latinoamericana* 20: 101-11.



- Guzmán, G. 1998. Inventorying the fungi of Mexico. *Biodiversity & Conservation* 7:369-384.
- Hanan-Alipi A. M. 1997. Análisis florístico de la sierra del Madrigal, Teapa, Tabasco. Tesis de licenciatura en Biología. Facultad de ciencias. Universidad Nacional Autónoma de México. México, D. F.
- Hernández, M. y Álvarez, C. 1978. "Notas sobre las ocupaciones en el área del río San Pedro», en Estudios preliminares sobre los mayas de las Tierras Bajas Noroccidentales, pp. 45-70, Centro de Estudios Mayas-UNAM, México, D. F.
- Hernández-Vidal, U., X. Chiappa-Carrara y W. Contreras-Sánchez. 2014. Variabilidad reproductiva del robalo común, *Centropomus undecimalis*, en ambientes de salinidad contrastante interconectados por el sistema fluvial Grijalva-Usumacinta. *Ciencias marinas* 40(3): 173-185.
- Hernández, R. 2013. "El cocodrilo de pantano *Crocodylus moreletii* como elemento estratégico para la conservación de los ENPs Manglar de Tumilco y Ciénega del Fuerte. Tesis de Maestría en Manejo de Ecosistemas Marinos y Costeros. Universidad Veracruzana, Campus Tuxpan.
- Hernández-Betancourt, S. y J.A. Cimé. 2010. Ecología de *Heteromys gaumeri*. En: Durán, R. y M. Méndez (Eds.). *Biodiversidad y desarrollo humano en Yucatán*. CICY, PPD-FMAM, CONABIO, SEDUMA. 496 p.
- Herrera-Silveira JA, Pech-Cardenas MA, Morales-Ojeda SM, Cinco-Castro S, Camacho-Rico A, Caamal Sosa J.P., Mendoza-Martinez JE, Pech-Poot EY, Montero J, Teutli-Hernandez C. 2020. Blue carbon of Mexico, carbon stocks and fluxes: a systematic review. *PeerJ* 8:e8790 <http://doi.org/10.7717/peerj.8790>
- Hidalgo-Mihart, M.G., F.M. Contreras-Moreno, A. Jesús de la Cruz, R. Juárez-López, D. Valera-Aguilar, L.A. Pérez-Solano y C. Hernández-Lara. 2015. Registros recientes de jaguar en Tabasco, norte de Chiapas y oeste de Campeche, México. *Revista mexicana de biodiversidad* 86(2): 469-477.
- Hidalgo-Mihart, M.G., D. Jiménez-Domínguez, L. G. Ávila-Torresagatón, L.D. Olivera-Gómez y J. Bello-Gutiérrez. 2019. Mamíferos silvestres. En: *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Vol. II*. conabio, México, pp. 323-333.
- Hawksworth, D.L. 1991. The fungal dimension of biodiversity: magnitude, significance and conservation. *Mycological Research* 95:641-655.
- 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.
- Hofmann, H.J., Grey, A.H., Hickman, A.H., Thorpe, R.I. 1999. Origin of 3.45 Ga coniform stromatolites in Warrawoona Group, Western Australia. *Geological Society of America Bulletin*, 111, 1256-1262.
- Holland, H.D. 1994. Early Proterozoic atmospheric change. In: Bengston, S. (Ed.), *Early Life on Earth*. Nobel Symposium, vol. 84. Columbia University Press, New York, pp. 237-244.
- IDEG, 2022. Geportal del Infraestructura Datos Espaciales de Guatemala. Disponible en: <https://ideg.segeplan.gob.gt/geoport/>. Fecha de consulta 30 de noviembre de 2022.
- INAH, 2022. Sitios Históricos y Monumentos Arqueológicos de la región conocida como Río San Pedro, ubicada en los municipios de Balancán y Tenosique. Oficio 401.3S.4.2-2022/1659. Coordinación Nacional de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- INAH, 2023. Sitios Históricos y Monumentos Arqueológicos abiertos al público de la región conocida como Río San Pedro, ubicada en los municipios de Balancán y Tenosique. Oficio 401.3S.4.2-2023/348. Coordinación Nacional de Arqueología. Instituto Nacional de Antropología e Historia.
- INECC-SEMARNAT. 2012. Adaptación al cambio climático en México: visión, elementos y criterios para la toma de decisiones. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático, Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.
- INECC. 2017. Escenarios de cambio climático. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. Disponible en: <https://www.gob.mx/inecc/acciones-y-programas/escenarios-de-cambio-climatico-80126>
- INECC y CICESE. 2014. Estudio para la incorporación de nuevas variables en los escenarios de cambio climático para México utilizados en la Quinta Comunicación Nacional. Parte II Escenarios de ascenso del nivel del mar. Disponible en: [https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/658253/109\\_2014\\_Estudio\\_variables\\_Cambio\\_Climatico\\_Mexico\\_5CN\\_2.pdf](https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/658253/109_2014_Estudio_variables_Cambio_Climatico_Mexico_5CN_2.pdf)
- INECC. 2019. Atlas Nacional de Vulnerabilidad al Cambio Climático México. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático. México. Disponible en: [https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC\\_LibroDigital.pdf](https://atlasvulnerabilidad.inecc.gob.mx/page/fichas/ANVCC_LibroDigital.pdf)
- INECC. 2021. México ante el cambio climático. Disponible en: <https://cambioclimatico.gob.mx/impactos-del-cambio-climatico-en-mexico/>
- INEGI, 1984. Conjunto de datos vectoriales geológicos. Serie I. Tenosique escala 1:250,00. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.





- INEGI 2001. Síntesis de Información Geográfica del Estado de Tabasco. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática. 89 pp.
- INEGI, 2007. Conjunto de datos vectoriales Edafología. Serie III. Tenosique escala 1:250,00.
- INEGI, 2014. Guía para la interpretación de cartografía : uso del suelo y vegetación : escala 1:250, 000: serie V. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México2014. 195 p.
- INEGI, 2015a. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E15D15 Balancán. Escala 1:50,000 serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015b. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E15D16 El Triunfo. Escala 1:50,000 serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015c. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E15D25 Uzumacinta. Escala 1:50,000 serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015d. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E15D26. Mactun. Escala 1:50,000 serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2015e. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica E15D26. Redención del Campesino. Escala 1:50,000 serie III. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI, 2016. Carta Catastral Estado de Tabasco. Escala 1:50,000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes. México.
- INEGI, 2020. Conjunto de datos espaciales Red Nacional de Caminos. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.
- INEGI. 2021. Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos> .
- INEGI, 2022a. Marco Geoestadístico, diciembre 2022. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: <https://www.inegi.gob.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463770541>
- INEGI, 2022b. Subsistema de Información Económica, PIB por Entidad Federativa (PIBE). Base 2013. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados> .
- INEGI, 2023. Relieve Continental. Modelos Digitales de Elevación de Alta Resolución (LIDAR). Escala 1:10,000. Disponible en <https://www.inegi.org.mx/temas/relieve/continental/>.
- INIFAP, CONAFOR, ITTO. 2006. Diagnóstico ambiental y forestal del estado de Tabasco. Documento del componente: Evaluación del manejo forestal adaptado al Trópico de México. Primera Reunión del Comité Directivo del Proyecto PD 351/05 Rev.1 (F). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias, Comisión Nacional Forestal y The International Tropical Timber Organization. 190 pp.
- INPI. 2022. Población indígena en la propuesta de ANP en los municipios de Balancán y Tenosique en el estado de Tabasco. Oficio CGDI/2022/OF/1782. Instituto Nacional de Pueblos Indígenas.
- Inomata, T., Triadan, D., Vázquez López, V. A., Fernandez-Díaz, J. C., Omori, T., Méndez Bauer, M. B., Nasu, H. 2020. Monumental architecture at Aguada Fénix and the rise of Maya civilization. Nature, 582(7813), 530-533.
- IPCC. 2022. Summary for Policymakers. In: Climate Change 2021: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change [Masson-Delmotte, V., P. Zhai, A. Pirani, S. L. Connors, C. Péan, S. Berger, N. Caud, Y. Chen, L. Goldfarb, M. I. Gomis, M. Huang, K. Leitzell, E. Lonnoy, J.B.R. Matthews, T. K. Maycock, T. Waterfield, O. Yelekçi, R. Yu and B. Zhou (eds.)]. Cambridge University Press.
- Isaac-Márquez, R., B de Jong, A. Eastmond, S. Ochoa-Gaona, S. Hernández y M.D. Kantún. 2005. Estrategias productivas campesinas: un análisis de los factores condicionantes del uso del suelo en el oriente de Tabasco, México. Universidad y Ciencia 21(42): 57-73.
- Isaac-Márquez, R. 2008. Análisis del Cambio de Uso y Cobertura del Suelo en los Municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco, México. Tesis doctoral. Ciencias en Ecología y Desarrollo Sustentable. El Colegio de la Frontera Sur. 153 p.
- ITIS. 2023. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: [www.itis.gov](http://www.itis.gov). Fecha de consulta: 27 de febrero de 2023.
- IUSS Grupo de Trabajo WRB. 2007. Base Referencial Mundial del Recurso Suelo. Primera actualización 2007. Informes sobre Recursos Mundiales de Suelos No. 103. FAO, Roma. Disponible en: <https://www.secs.com.es/wp-content/uploads/2013/11/Base-de-Referencia-Mundial-WRB-FAO-en-Espa%C3%B1ol-2007.pdf>. Fecha de consulta: 12 de mayo de 2023.



- Jiménez Ramírez R. 2013. Clasificación y Caracterización de Suelos de Tabasco con Base en el Enfoque Geomorfopedológico. Tesis de Maestría en Ciencias, Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco (Cárdenas). Consejero: D. J. Palma López.
- Juárez Cossío, D. 2003. Moral-Reforma en la senda de Xibalbá. *Arqueología Mexicana*, número 61, pp. 38-43, México, D. F.
- Kasting, J.K., 1991. Box models for the evolution of atmospheric oxygen: an update. *Palaeogeography, Palaeoclimatology, Palaeoecology* 97, 125–131.
- Kasting, J.K., y Howard, M.T. 2006. Atmospheric composition and climate on the early Earth. *Philosophical Transactions of the Royal Society B*, 361, 1733–1742.
- Kathiresan, K. 2012. Importance of Mangrove Ecosystem. *International Journal of Marine Science* 2: 70–89.
- Kemper, N. P. 2001. RVI: Riparian vegetation index. Water Research Commission, Pretoria, South Africa.
- Kinver, M. 2005. Tsunami: Mangroves 'saved lives'. BBC News. Science and Environment. Disponible en: <http://news.bbc.co.uk/2/hi/science/nature/4547032.stm>.
- Kolar, C.J y D.M. Lodge. 2001. Progress in invasion biology: predicting invaders. *Trends in Ecology and Evolution* 16(4): 199-204.
- Koleff, P., M. Tambutti, I.J. March, R. Esquivel, C. Cantú y A. Lira-Noriega. 2009. Identificación de prioridades y análisis de vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad de México, en *Capital natural de México*, Vol. II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO, México, pp: 651-718.
- Kour, R., S. Bhatia y K.K. Sharma. 2014. Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus*) as a successful biological invader in Jammu (J&K) and its impacts on native ecosystem. *International Journal of Interdisciplinary and Multidisciplinary Studies* 1(10): 1-5.
- Krömer, T., J.G. García-Franco y T. Toledo-Aceves. 2014. 29. Epífitas vasculares como bioindicadoras de la calidad forestal: impacto antrópico sobre su diversidad y composición. En González Zuarth, C.A., A. Vallarino Moncada, J.C. Pérez Jimenez y A.M. Low Pfeng (Edit.). *Bioindicadores: guardianes de nuestro futuro ambiental*. Instituto Nacional de Ecología y Cambio Climático (INECC) – El Colegio de la Frontera Sur (ECOSUR), pp: 605-623.
- Krumbein, W.E., Paterson, D.M., Zavarzin, G.A., 2003. Fossil and recent biofilms: a natural history of the impact of life on planet Earth. Kluwer Scientific Publishers, Dordrecht, The Netherlands, p. 482.
- Lagunes, L. del C. 2019. Resumen ejecutivo. Usos tradicionales y convencionales. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco*, México. pp. 177.
- Lara-Domínguez, A. L., Day Jr, J. W., Zapata, G. V., Twilley, R. R., Guillén, H. A., y Yáñez-Arancibia, A. 2005. Structure of a unique inland mangrove forest assemblage in fossil lagoons on the Caribbean Coast of Mexico. *Wetlands Ecology and Management*, 13(2), 111.
- Lhumeau, A. y D. Cordero. 2012. Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>.
- Lara-Lara, J. R., J. A., Arreola, L. E., Calderón, V. F., Camacho, G. De la Lanza, A. Escofet, M. I. Espejel, M. Guzmán. L. B., Ladah, M. López, E. Meling. P. Moreno, H. Reyes-Bonilla, E. Ríos-Jara y J. A., Zertuche. 2008. Los ecosistemas costeros, insulares y epicontinentales. En: *Capital natural de México. 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' Checklist of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: <https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp>. Fecha de consulta: 1 de marzo de 2023.
- Leung, B., D.M. Lodge, D. Finnoff, J.F. Shogren, M.A. Lewis y G. Lamberti. 2002. An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *Proc R Soc B: Biol Sci* 269: 2407–2413.
- Lhumeau, A. y Cordero, D. 2012. Adaptación basada en Ecosistemas: una respuesta al cambio climático. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza, Quito, Ecuador. Disponible en: <https://portals.iucn.org/library/efiles/documents/2012-004.pdf>. Fecha de consulta: 29 de abril de 2023.
- Lira-Noriega, A., V. Aguilar, J. Alarcón, M. Kolb, T. Urquiza-Haas, L. González-Ramírez, W. Tobón y P. Koleff. 2015. Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. *Biological Conservation*. 191: 357-366.
- Liu, Y., B. Fu, S. Wang, y W. Zhao. 2018. Global ecological regionalization: from biogeography to ecosystem services. *Current Opinion in Environmental Sustainability* 33: 1-8.
- Llorente-Bousquets J. y S. Ocegueda. 2008. Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). *Capital natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.



- Locatelli, B. 2016. Ecosystem Services and Climate Change. In: Potschin, M., R. Haines-Young, R. Fish y R. K. Turner (Eds.). Routledge Handbook of Ecosystem Services. Routledge, London y Nueva York. pp. 481-490.
- Lonsdale, W. N. 1999. Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology*. 80: 1522-1536.
- López de Gómara, F. 1979. Historia de la conquista de México, Biblioteca Ayacucho, Caracas, Venezuela.
- López-Mendoza, R. 1995. Tipos de vegetación y su distribución en el estado de Tabasco y norte de Chiapas. Universidad Autónoma Chapingo. México.
- López-Reyes, L. Y., Domínguez-Domínguez, M., Martínez-Zurimendi, P., Zavala-Cruz, J., Gómez-Guerrero, A. y Posada-Cruz, S. 2016. Carbono almacenado en la biomasa aérea de plantaciones de hule (*Hevea brasiliensis* Müell. Arg.) de diferentes edades. *Madera y Bosques*, 22 (3), 49-60.
- Lovejoy, T. E., y Hannah, L. J. Eds. 2019. Biodiversity and climate change. Yale University Press.
- Márquez, R. I. 2008. Análisis del Cambio de Uso y Cobertura del Suelo en los Municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco, México. Tesis de Doctorado. El Colegio de la Frontera Sur. 153 pp.
- Martínez S.A., Galindo A.A., Ruiz-Acosta S. del C., Morales H. A. 2008. Evaluación y gestión de la microcuenca del río San Pedro en el estado de Tabasco, México. En: Memorias del Primer Encuentro de Investigación Científica de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Villahermosa, Tabasco México.
- Matos Moctezuma, Eduardo. 2006. "Ichcateopan y los restos de Cuauhtémoc", en *Arqueología Mexicana*, número 82, pp. 58-61, México, D. F.
- Martos López, Luis Alberto. 2010. Definiendo lo maya, Fundación Cultural Armella Spitalier, México, D. F.
- Magaña, A., A. Alvaro y G. Beauregard-Solís. 2019. Helechos (Pteridofitas). 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. 195-198.
- Mallén, C. (Coord.). 2006. Diagnóstico ambiental y forestal del estado de Tabasco. Documento del Componente: Evaluación del manejo forestal adaptado al trópico de México. Primera reunión del Comité Directivo del Proyecto PD 351/05 Rev. 1 (F). Instituto Nacional de Investigaciones Forestales, Agrícolas y Pecuarias. Comisión Nacional Forestal.
- Mapes C. y F. Basurto. 2016. Biodiversity and edible plants of Mexico. En: Lira R., A. Casas y J. Blancas (Eds.). *Ethnoboany of Mexico. Interactions of people and Plants in Mesoamerica*. Springer. EUA. pp. 83-131.
- Matteucci, S.D. 2010. La conectividad del hábitat y nuestras áreas protegidas. *Fronteras* 9(9): 1-11
- Mendoza-Cariño, M., Quevedo-Nolasco, A., Bravo-Vinaja, A., Flores-Magdaleno, H. De la Isla-De Bauer, M., Gavi-Reyes, F. y Zamora- Morales, B. P. 2014. Estado ecológico de ríos y vegetación ribereña en el contexto de la nueva Ley General de Aguas de México. *Revista Internacional de Contaminación Ambiental*, Vol. 30 no. 4.
- Mendoza-Carranza, M., W. Arévalo-Frías, A. Espinoza-Tenorio, C.C. Hernández-Lazo, A.M. Álvarez-Merino y R. Rodiles-Hernández. 2018. La importancia y diversidad de los recursos pesqueros del río Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 131-146.
- Miranda, F. y X. Hernández. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Boletín de la Sociedad de Botánica de México*. 28: 29-176.
- Montero García, I. A. 2011. Nuestro patrimonio subterráneo. Historia y cultura de las cavernas en México, INAH-ENAH, México, D. F.
- Montero García, I. A. 2013. El sello del Sol en Chichén Itzá, Fundación Armella Spitalier México, D. F.
- Montero Gordillo, N., O. Castillo Acosta y J.L. Martínez Sánchez. 2008. Captura de Carbono en un Remanente de Selva Alta Perennifolia en el Ejido Niños Héroes, Tenosique, Tabasco. Vol. 14. No. 26.:45-49. <https://doi.org/10.19136/kuxulkab.a14n26.888>.
- Mooney, A.A. y R. J. Hobbs. 2000. Invasive species in a changing world. Island Press. Washington, D.C.
- Moreno-Cáliz, E., Zavala-Cruz J., Martínez-González R. y Vázquez-Lule A. D. 2009. Caracterización del sitio de manglar Cascadas de Reforma, Balancán, en Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.
- Moreno-Casasola, P., Hernández, M. E., y Campos C, A. 2017. Hydrology, soil carbon sequestration and water retention along a coastal wetland gradient in the Alvarado Lagoon System, Veracruz, Mexico. *Journal of Coastal Research*, (77 (10077)), 104-115.
- Moreno Chávez, Alberto. 2011. Quemando santos para iluminar conciencias desfanatización y resistencia al proyecto Cultural Garridista, 1924-1935, en *Estudios de Historia Moderna y Contemporánea de México*, número 42, pp. 37-74, Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, México, D. F.





- 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.
- 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.
- Myers, G.S. 1949. Salt-tolerance of Fresh-water fish groups in relation to zoogeographical problems. *Bijdragen tot der Dierkunde* 28: 315-322.
- Navarro-Sigüenza, A.G., F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García y L.A. Sánchez-González. 2014. Biodiversidad de las aves de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* Supl. 85: 476-495.
- Mueller, G.M. y Schmit, J.P. 2007. Fungal biodiversity. What do we know? What can predict?, *Biodiversity & Conservation* 16:1-5.
- Naiman, R.J., Décamps H. y Pollock, M. 1993. The role of riparian corridors in maintaining regional biodiversity. *Ecological Applications*, 3: 209-212.
- Nigh Roland y Anabel Ford. 2015. El jardín forestal maya. Editorial Fray Bartolomé de las Casas, A. C., CIESAS, Exploring Solutions Past The Maya Forst Alliance, Chiapas, México.
- NMU, 2022. Mandela Uni researchers visit world's most inland mangroves in Mexico. Nelson Mandela University. Disponible en: <https://news.mandela.ac.za/News/Mandela-Uni-researchers-visit-world%E2%80%99s-most-inland>
- NOAA, 2022. Hurricane Data. Flight Data by Storm & Year. National Oceanic and Atmospheric Administration. <https://www.aoml.noaa.gov/data-products/#hurricanedata>
- Noffke, N., Eriksson, K.A., Hazen, R.M., Simpson, E.L. 2006. A new window into Early Archean life: Microbial mats in Earth's oldest siliciclastic tidal deposits (3.2 Ga Moodies Group, South Africa). *Geology* 34, 253-256.
- Olson, D., E. Dinerstein, E. Wiramanayake, N. Burgess, G. Powell, E. Underwood, J.D'Ami-co, I. Itoua, H. Strand, J. Morrison, C. Loecks, T. Allnutt, T. Ricketts, Y. Kura, J. La-moreux, W. Wettengel, P. Hedao y K. Kas-sem. 2001. Terrestrial Ecoregions of the World: A New Map of Life on Earth. *BioScience* 51(11): 922-938.
- Oh S, Moon K. H., Son, I. C., Song, E.Y., Moon, Y. E., Koh, S.C. 2014. Growth, photosynthesis and chlorophyll fluorescence of Chinese cabbage in response to high temperature. *Korean Journal of Horticulture Science Technology*, 32:318-329. doi:10.7235/hort.2014.13174
- Ochoa-Gaona, S., Ramos-Ventura, L. J., Moreno-Sandoval, F., Jiménez Pérez N. C., Haas-Ek M. A. & Muñoz Delgado, L. E. (2018). Diversidad de flora acuática y ribereña en la cuenca del río Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad*. 89 (Suplem.2018), S3-S44. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.4.2395>.
- Ortiz, P. M. A., C. Siebe y S. Kram. 2005. Diferenciación Ecogeográfica de Tabasco in: Bueno, J. F., Álvarez y S. Santiago. (Eds.) Biodiversidad del Estado de Tabasco, Instituto de biología, UNAM-CONABIO, México. Cap. 14. pp 305-322.
- Pacheco, C.J., E.J. Gordillo, L.M. Gama, J. de D. Valdez y M. Pérez. 2019. Bioindicadores terrestres. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp: 325-330.
- Palma-López D.J. 2007. Manejo de Histosoles del estado de Tabasco. In: Plan de usos sustentable de los suelos de Tabasco, Volumen II. Palma-López, D.J. y Triano S., A. (comps.). Colegio de Postgraduados- ISPROTAB-FUPROTAB. Villahermosa, Tab. México. pp 98-123.
- Palma-López D. J., J. Cisneros D., E. Moreno C. y J. A. Rincón R., 2007. Suelos de Tabasco: su uso y manejo sustentable. Colegio de Postgraduados-ISPROTAB- FUPROTAB. Villahermosa, Tabasco, México. Pág. 195.
- Palma-López et al. 2017. Actualización de la Clasificación de Suelos de Tabasco, México. *Agroproductividad*: Vol. 10, Núm. 12, diciembre. 2017. pp: 29-35.
- Palma-López, D.J., C. J. Vázquez N., E. Mata Z. A. López C., M.A. Morales G., R., Clablé P., J. Contreras H., y D.Y. Palma-Cancino, 2011. Zonificación de ecosistemas y agroecosistemas susceptibles a recibir pago por servicios ambientales en la Chontalpa, Tabasco. Colegio de Postgraduados y Secretaría de Recursos Naturales y Protección Ambiental, Gobierno del Estado de Tabasco. Villahermosa, Tabasco. México. 128 p.
- Palma-López, D. J. 2019. Suelos. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp. 4-49.
- Páramo-Delgadillo, S. y M.L. Salvadores. 2019. Peces. 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. 275-282.



- Parra-Olea, G., O. Flores-Villela y C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversidad de anfibios en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad Supl.* 85: S460-S466.
- 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.
- Patel, P. 2012. India's Rare Inland Mangroves. Deserve Protection. *Environ. Sci. Technol.* 46: 4261-4262.
- Perera-García, M.A., M. Mendoza-Carranza y S. Páramo-Delgadillo. 2008. Dinámica reproductiva y poblacional del robalo, *Centropomus undecimalis* (perciformes: Centropomidae), en barra San Pedro, Centla, México. *Universidad y ciencia* 24(1): 49-59.
- Pérez-Gil R., F. Jaramillo, A.M. Muñiz y M.G. Torres. 1995. Importancia económica de los vertebrados silvestres de México. PG7 Consultores S.C. y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Pérez Olán, G., Balán Domínguez, S., Vidal Santiago, L., Jiménez Monjarraz, G. 2016. Red de Sensores para Estación de Monitoreo Hídrico en el Río San Pedro Mártir. En: Avances y perspectivas en computación y tecnologías de la información y comunicación. 1ra. Ed. Tenosique, Tabasco, México: Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. Santa Elena, Petén, Guatemala: Universidad de San Carlos de Guatemala.
- PHINA, 2022. Fichas técnicas del Padrón e Historia de Núcleos Agrarios. Registro Agrario Nacional. 2022. Disponible en: <https://phina.ran.gob.mx/consultaPhina.php>. Fecha de consulta 31 octubre de 2022.
- Pimentel, D., R. Zúñiga y D. Morrison. 2005. Update on the environmental and economic costs associated with alien-invasive species in the United States. *Ecol. Econ.* 52: 273-288.
- POGT. 2002. Acuerdo mediante el cual se declara Área Natural Protegida de jurisdicción estatal clasificada como Reserva Ecológica "Cascadas de Reforma" en el Municipio de Balancán, Tabasco. Periódico Oficial del Estado de Tabasco. 23 de noviembre de 2002.
- POGT, 2013. Decreto 031. Periódico Oficial. Órgano de difusión oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Tabasco. Publicado el 13 de septiembre de 2013. Villahermosa, Tabasco.
- POGT, 2019. Programa de Ordenamiento Ecológico Regional del Estado de Tabasco. Periódico Oficial. Órgano de difusión oficial del Gobierno Constitucional del Estado Libre y Soberano de Tabasco. Publicado el 14 de febrero de 2019. Villahermosa, Tabasco.
- 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.
- Porta, C. J., López-Acevedo R. M. 2005. Agenda de campo de suelos. Información de suelos para la agricultura y el medio ambiente. Ediciones Mundi Prensa. Madrid, España. 541 p.
- POWO. 2023. Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: [www.plantsoftheworldonline.org](http://www.plantsoftheworldonline.org). Fecha de consulta: 3 de enero de 2023.
- Pozo-Montuy, G. y Serio Silva, J. C. 2007. Movement and resource use by a group of *Alouatta pigra* in a forest fragment in Balancan, México. *Primates*. 48. 102-107. DOI 10.1007/s10329-006-0026-x
- Pozo-Montuy, G., H.K. De la Cruz-Félix y C.C. Guzmán-Aguirre. 2019. Uso tradicional de los vertebrados silvestres. En: CONABIO (Ed.). La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp. 309-317.
- Prado-Beltrán, P. 2012. Módulo 2. Adaptación al cambio climático basada en ecosistemas. Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza. Disponible en: <https://sites.google.com/site/moduloiiibasadoenecosistemas/>. Fecha de consulta: 4 de noviembre de 2022.
- Prieto-Torres, D.A., L.D. Vázquez-Reyes, L.M. Kiere, L.A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R.C. Almazán-Núñez, O.R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend Peterson y A.G. Navarro-Sigüenza. 2023. Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp 153-180.
- Primack, R., R. Rozzi, P. Feinsinger, R. Dirzo F. y Massardo (Eds.). 2001. Fundamentos de conservación biológica: Perspectivas latinoamericanas. Fondo de Cultura Económica.
- 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: 6 de marzo de 2023.
- Quiroz, C., Pauchard, A., Marticorena, A. y L. Cavieres. 2009. Manual de plantas invasoras del centro-sur de Chile. Universidad de Concepción.



- 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.
- Ramón, A., Y. Rodríguez y P.M. Álvarez-Amargos. 2020. Propuesta de rutas de conectividad para la conservación de la biodiversidad en Sierra Maestra, Cuba. *Ciencias Ambientales* 52(2): 51-67
- Ramos-Elorduy, J. 2015. Entomofagia. En: Holtz D. y J. C. Mena (Edit.). *Acridofagia y otros insectos*. Trilce Ediciones. Consejo Nacional para la Cultura y las Artes y Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo. pp. 24-121.
- Ramos S., y Cappello G. S. 2009. Revisión del género *Ganoderma* en Tabasco. *Kukulcab'*. 16 (29):69-75. <https://doi.org/10.19136/kukulcab.a16n29.431>
- Ramos-Hernández, J. G. 2008. Capítulo I. Introducción. En: Plan Hídrico Integral de Tabasco (PHIT) - Primera Etapa 2008. Comisión Nacional del Agua. México.
- RAN, 2022. Información de Núcleos Agrarios para el establecimiento de un área natural protegida en la región del Río San Pedro Mártir en los municipios de Balancán y Tenosique, en el estado de Tabasco. Oficio No. DGCAT/100/4848/2022. Dirección General de Catastro y Asistencia Técnica. Registro Agrario Nacional.
- Rangel, L. J. y J. Gamboa. 2019. Moluscos epicontinentales. 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. 249-254.
- Rendón, C. A., F. Dorantes, S. Mejía y L.N. 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
- Rivas-Acuña, M. G. y D.A. Escolástico-Ortiz. 2019. Briofitas. 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. 175-177.
- Romero, M. E. 1998. La navegación maya. *Arqueología Mexicana*, número 33, pp. 6-15, México, D. F.
- Romero Rivera, J. L. 2015. Mayas de Tabasco y Chiapas, en *Mayas. Revelación de un tiempo sin fin*, pp. 47-54, Mercedes de la Garza, coordinadora, INAH, México, D. F.
- Rzedowski, J. 1978. *Vegetación de México*. Limusa, México. D.F.
- Rzedowski, J. 2006. *Vegetación de México*. 1ra. Edición digital, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. 504.
- Rosique-Gil, E. y Cappello-García, S., 2019. Hongos. En: *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Vol. ii. conabio, México*, pp. 179-183.
- SADER. 2022. Murciélagos, aliados de la agricultura. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/articulos/murcielagos-aliados-de-la-agricultura?idiom=es>. Fecha de consulta: 8 de marzo de 2023. México.
- SADER. 2023a. Información sobre actividades agrícolas y ganaderas en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco. Oficio 147.-0192-2023. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural, representación en el Estado de Tabasco.
- SADER. 2023b. Amplía Agricultura campaña Mi Parcela No Se Quema a 28 estados del país. Comunicado. 28 de febrero de 2023. Disponible en: <https://www.gob.mx/agricultura/prensa/amplia-agricultura-campana-mi-parcela-no-se-quema-a-28-estados-del-pais?idiom=es#:~:text=Datos%20de%20la%20Comisi%C3%B3n%20Nacional,fue%20de%2040%20por%20ciento>.
- Salgado-García S., D. J. Palma-López, J. Zavala-Cruz., L. C. Lagunés E., M. Castelán-E., C. F. Ortiz-García, F. Juárez-López, O. Ruiz-Rosado, L. Armida A., J. A. Rincón- Ramírez. 2009. Sistema integrado para recomendar dosis de fertilizantes (SIRDF) en caña de azúcar: Ingenio Presidente Benito Juárez Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco. H. Cárdenas, Tabasco, México. 78 p.
- Sánchez, A.J. y E. Barba. 2005. Biodiversidad de Tabasco. En: Bueno, J., F. Álvarez y S. Santiago (Eds.). *Biodiversidad del estado de Tabasco*. Instituto de Biología, UNAM / CONABIO, México, D.F. p. 1-16.
- Sánchez, C. 2022. Balancán tendrá su Primer Torneo de Pesca de Robalo: animate y participa. *El Heraldo de Tabasco*. Publicado el 19 de septiembre de 2022. Disponible en: <https://www.elheraldodetabasco.com.mx/circuitos/turismo/balancan-tendra-su-primer-torneo-de-pesca-de-robalo-animate-y-participa-8910444.html>
- 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.





- Scholes, F. y Raphl L. Roys. 1996. Los chontales de Acalan-Tixchel, UNAM, traducción de Mario Humberto Ruz y Rosario Vega, Centro de Investigaciones y Estudios Superiores en Antropología Social, México, D. F.
- Schopf, J.W. 2006. Fossil evidence of Archean life. *Philosophical Transactions of the Royal Society*, B 361, 869–885.
- SEDAFOP. 2021. Programa de Apoyo al Sector Pesquero. Secretaría de Desarrollo Agropecuario, Forestal y Pesca del estado de Tabasco. Disponible en: <https://tabasco.gob.mx/sites/default/files/users/sedafoptabasco/Prog%20de%20re poblaci%C3%B3n%20de%20cuerpos%20lagunares%20con%20cr%C3%ADas%20de%20peces%202020.pdf>
- SEMARNAT. 2010. Biodiversidad. En: Atlas digital. Disponible en: [http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas\\_biodiversidad.pdf](http://gisviewer.semarnat.gob.mx/geointegrador/enlace/atlas2010/atlas_biodiversidad.pdf). Fecha de consulta: 2 de marzo de 2023.
- SEMARNAT. 2012. Programa de Acción para la Conservación de las Especies: Primates, Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) y Monos Aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*). SEMARNAT/CONANP, México.
- SEMARNAT-CONANP. 2015. Programa de Manejo Área de Protección de Flora y Fauna Cañón del Usumacinta. Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales-Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, México D.F.
- SENASICA, 2022. Información sobre organismos genéticamente modificados en el área de estudio para la propuesta de un área natral protegida en los municipios de Balancán y Tenosique, Tabasco. Oficio B00.04.7118-2022. Dirección General de Inocuidad Agroalimentaria, Acuícola y Pesquera. Servicio Nacional de Sanidad, Inocuidad y Calidad Agroalimentaria.
- Shuai, F. y J. Li. 2022. Nile Tilapia (*Oreochromis niloticus* Linnaeus, 1758) Invasion Caused Trophic Structure Disruptions of Fish Communities in the South China River. *Pearl River. Biology*. 11: 1665.
- Shen, Y., Farquhar, J., Masterson, A., Kaufman, A.J., Buick, R. 2009. Evaluating the role of microbial sulfate reduction in the early Archean using quadruple isotope systematics. *Earth and Planetary Science Letters*, 279, 383–391.
- SIAP. 2023a. Anuario Estadístico de Producción Agrícola. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: <https://nube.siap.gob.mx/cierreaagricola/>
- SIAP. 2023b. Anuario Estadístico de la Producción Ganadera. Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural. Disponible en: [https://nube.siap.gob.mx/cierre\\_pecuario/](https://nube.siap.gob.mx/cierre_pecuario/)
- Sierra Longega, P. 2006. La Codorniz, animal mítico. *Arqueología Mexicana*, volumen 14, número. 81.
- Silva E., M. Lascrain y A. Peralta de Legarreta. 2016. Cocina y biodiversidad en México. *Biodiversitas*. 124: 2-7.
- Soria-Barreto, M., A.A. González-Díaz, A. Castillo-Domínguez, N. Álvarez-Pliego y R. Rodiles-Hernández. 2018. Diversidad íctica en la cuenca del Usumacinta, México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 89: 100-117. <https://doi.org/10.22201/ib.20078706e.2018.4.2462>
- SMN, 2022a. Normales Climatológicas. Estación 27040 San Pedro. Periodo 1981-2010. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Normales8110/NORMAL27040.TXT>
- SMN, 2022b. Base de datos climatológica. Estación 27040 San Pedro. Periodo 1948-2019. Servicio Meteorológico Nacional. Comisión Nacional del Agua. Disponible en: <https://smn.conagua.gob.mx/tools/RESOURCES/Diarios/27040.txt>
- SRE, 2022. Línea Divisoria Terrestre entre México y Guatemala de la frontera del estado de Tabasco (del monumento 65 al 81). Sección Mexicana de las Comisiones Internacionales de Límites y Aguas entre México y Guatemala, y entre México y Belice. CGB-00276/22. Secretaría de Relaciones Exteriores.
- Stebbins, R.C. y N. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press, Nueva Jersey.
- Strayer, D.L. 2010. Alien species in fresh waters: Ecological effects, interactions with other stressors, and prospects for the future. *Freshw. Biol.* 55(1): 152-174.
- 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
- Tang, S.M. y Montgomery D.R., 1995. Riparian buffers and potentially unstable ground. *Environmental Management*, 19: 741-749.
- 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, UK: Cambridge University Press, pp: 29-43.



- Thomas, N., Lucas, R., Bunting, P., Hardy, A., Rosenqvist, A. y Simard, M. 2017. Distribution and drivers of global mangrove forest change, 1996–2010. *PLoS ONE* 12(6).
- Tice, M.M., Lowe, D.R. 2004. Photosynthesis microbial mats in the 3.416-Myr-old ocean. *Nature* 431, 549–552.
- Tice, M.M., Lowe, D.R. 2006. Hydrogen-based carbon fixation in the earliest known photosynthetic organisms. *Geology* 34, 37–40.
- 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.
- Toporsky, J., Steele, A., McKay, D.S., Westfall, F., 2003. Bacterial biofilms in astrobiology: the importance of life detection. In: Krumbein, W.E., Paterson, D.M., Zavarzin, G.A. (Eds.), *Fossil and Recent Biofilms — A Natural History of Life on Earth*. Kluwer, Boston, pp. 430-445.
- Torres-Orozco B. 2011. Los peces de México: una riqueza amenazada. *Revista Digital Universitaria*. Vol. 12, Núm. 1.
- Tripathi, N., Singh, R.S., Bakhori, B., Dalal, C., Parmar, D., Mishra, B., 2013. The world's only inland mangrove in sacred grove of Kachchh, India, is at risk. *Current Science* 105: 1053-1055.
- Tropicos. 2022. Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org>. Fecha de consulta: 1 de marzo de 2022.
- Tudela F. 1989. La Modernización Forzada Del Trópico: El Caso de Tabasco. El Colegio de México, CINVESTAV, IFIAS, UNRISID. México D. F.
- Tudela, F. 1990. Recursos naturales y sociedad en el trópico húmedo tabasqueño. En: Leff, E. (Ed.). *Medio ambiente y desarrollo de México*. Centro de Investigación Interdisciplinarias en Ciencias y Humanidades-UNAM. Editorial Porrúa, México. pp: 149-189.
- Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar y J. Hošek (Eds.). 2022 The Reptile Database. Disponible en: <http://www.reptile-database.org>
- Valdez-Leal, J. de D. 2016. Propuesta para el establecimiento de Corredores Biológicos en el Estado de Tabasco. Tesis de Doctorado. División Académica de Ciencias Biológicas. Universidad del Estado de Tabasco.
- Valdez-Leal, J., CJ. Pacheco-Figueroa, M. A. Guadarrama Olivera, E. J. Gordillo-Chávez, V.M. Santiago-Plata, L. Gama y E. J. Moguel Ordóñez. 2019. Las especies protegidas. En: *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado*. Vol. III. CONABIO, México, pp. 259-264.
- Van Wambeké A. 1992. *Soil of the tropics: properties and appraisal* McGraw-Hill, New York, 343 p.
- Vaughan, T.A., Ryan, J.M y Czaplewsky, N.J. 2010. *Mammalogy*. Jones and Bartlett Publishers, Boston.
- Vargas, E. 2015. *Itzamkanac y Acalan. Tiempos de crisis anticipando el futuro*, Instituto de Investigaciones Antropológicas, Universidad Nacional Autónoma de México, México, D. F.
- Vargas-Simón, G. 2019. Resumen ejecutivo. Factores de presión. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado*. Volumen III. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México. pp: 17-19.
- Vilà, M., S. Bacher, P. Hulme, M. Kenis, M. Kobelt, W. Nentwig, D. Sol y W. Solarz. 2006. Impactos ecológicos de las invasiones de plantas y vertebrados terrestres en Europa. *Ecosistemas* 15(2): 13-23.
- Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana Biodiversidad* 87:559-902.
- Velázquez-Salazar S., Rodríguez-Zúñiga M.T., Alcántara-Maya J.A., Villeda-Chávez E., Valderrama-Landeros L., Troche-Souza C., Vázquez-Balderas B., Pérez-Espinosa I., Cruz-López M. I., Ressler R., De la Borbolla D. V. G., Paz O., Aguilar-Sierra V., Hruby F. y Muñoz-Coutiño J. H. 2021. *Manglares de México. Actualización y análisis de los datos 2020*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México CDMX. 168 p.
- Veneman, P.L.M., M.J. Vepraskas y J. Bouma. 1976. The physical significance of soil mottling in Einsconson toposequence. *Geoderma* 15: 103-118.
- Vos, 1988. *La paz del Rey y de Dios. La conquista de la Selva Lacandona (1521-1821)*. Segunda Edición, Fonpas, 504 p.
- Wakida-Kusunoki, A.T. y A. Toro-Ramírez. 2016. El robalo prieto (*Centropomus poeyi*), nuevo depredador del pez diablo (*Pterygoplichthys pardalis*). *Hidrobiológica* 26 (1): 147-159.



- Wacey, D., Kilburn, M.R., Saunders, M., Cliff, J., Brasier, M.D. 2011. Microfossils of sulphur-metabolizing cells in 3.4-billion-year-old rocks of Western Australia. *Nature Geoscience*, 4, 698–702.
- Walter, M.R. 1976. *Stromatolites: Developments in Sedimentology* 20. Amsterdam, Elsevier Scientific Publishing Company, p.790.
- Walter, M.R. 1983. Archean stromatolites: evidence of the Earth's earliest benthos, in Schopf, J.W. (ed.) *Earth's Earliest Biosphere: Princeton, New Jersey, USA*, Princeton University Press, 187-213.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3° ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu> . Fecha de consulta: 14 de abril de 2023.
- Westall, F. 2010. Early life: nature, distribution and evolution, in Gargaud, M., López-García, P., Martin, H. (eds.), *Origins and Evolution of Life. An Astrobiological Perspective: Cambridge, Massachusetts, USA*, Cambridge University Press, 391-413.
- Wilson, D. E. y D. M. Reeder (Eds.). 2005. *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3° ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu>
- Zavala C., J. 1993. Evaluación de los cambios de uso del suelo como un proceso de degradación en el campo petrolero Samaria, Tabasco. Tesis de Maestría en Ciencias. Colegio de Postgraduados. Montecillo, Edo. de México. México.
- Zavala Cruz, J., D. J. Palma-López y R. H. Adams Schroeder. 1999. Geomorfología y Suelos de los Campos Petroleros Sánchez Magallanes y la venta Tabasco. En *Descripción Cartográfica de Unidades Geomórficas y Suelos de las Plantaciones y su Área de Influencia*. CP-UJAT. Cárdenas Tabasco., 63 p.
- Zavala-Cruz, J., O. Catillo A., A. I. Ortiz C., D. J. Palma-López, J. F. Juárez L., S Salgado- García, J. A. Rincon-Ramirez, E. Moreno C., 2009. Capacidad de uso Urbano en Tabasco con base en suelo, uso actual y vegetación. Colegio de Postgraduados, Campus Tabasco, Secretaría de asentamientos y Obras. Secretaria de Recursos Naturales y Protección Ambiental. Consejo de Ciencia y tecnología del Estado de Tabasco. Villahermosa Tabasco, México. 204 p.
- Zavala-Cruz, J. 2019. Resumen ejecutivo. Contexto Físico. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México*. pp. 21-22.
- Zavala-Cruz, J. y M. A. Ortiz-Pérez. 2019. Geomorfología. En: CONABIO (Ed.). *La biodiversidad en Tabasco. Estudio de Estado. Volumen I. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Tabasco, México*. pp. 29-36.
- Zequeira-Larios, C. 2010. Determinación de la Capacidad de Carga Turística de la Reserva Ecológica Cascadas de Reforma, Balancán, Tabasco. Universidad Juárez Autónoma de Tabasco. División Académica de Ciencias Biológicas. México.





## ANEXOS

### ANEXO 1. LISTA DE COORDENADAS

Polígono General  
 Propuesta Reserva de la Biosfera  
 Superficie total (38,255-64-17.76 hectáreas)

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1	699,490.079800	1,972,415.881700
2	698,653.016700	1,969,064.654900
3	699,823.480400	1,969,092.201100
4	699,849.822500	1,968,981.841400
5	700,858.449400	1,968,993.937000
6	700,860.474200	1,968,793.456600
7	700,864.511100	1,968,393.611200
8	700,866.535500	1,968,193.190100
9	700,868.557600	1,967,992.860000
10	700,870.575400	1,967,793.046200
11	700,872.600400	1,967,592.357200
12	700,874.669000	1,967,387.634700
13	700,876.699400	1,967,186.534400
14	700,878.736700	1,966,984.796400
15	700,880.950500	1,966,765.578300
16	700,882.574300	1,966,604.617100
17	700,884.841000	1,966,380.310700
18	700,894.798200	1,965,394.039800
19	700,899.813200	1,964,897.439400
20	700,904.893400	1,964,394.188400
21	700,908.313900	1,964,055.519000
22	700,911.630000	1,963,726.996700
23	700,914.993100	1,963,393.982800
24	700,920.058800	1,962,892.394500
25	700,745.506400	1,962,889.611700
26	700,032.298500	1,962,878.257300
27	699,443.242700	1,962,055.238900
28	699,180.288000	1,962,080.282200
29	699,049.705000	1,961,709.999000
30	699,372.965700	1,961,514.926100
31	699,478.273200	1,961,745.393900
32	699,690.485700	1,961,726.446900
33	700,407.923300	1,961,207.769300
34	700,963.876800	1,960,993.667300
35	700,927.060700	1,959,997.329900
36	700,847.223500	1,960,152.447700
37	700,080.288900	1,960,112.380400
38	699,192.099000	1,960,110.079400
39	699,063.242400	1,959,928.299600
40	699,175.837100	1,959,677.399100
41	698,934.385900	1,959,129.849100
42	698,593.836400	1,959,603.857200
43	698,137.919100	1,959,760.578700
44	697,852.911100	1,959,656.780400
45	697,459.438400	1,959,730.412700
46	697,164.320500	1,959,600.027500
47	697,298.367600	1,959,412.873300
48	697,500.856500	1,959,272.511700
49	697,510.060600	1,959,030.905600
50	697,461.739400	1,958,336.000600

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
51	697,544.575700	1,958,115.103600
52	697,556.080800	1,957,560.560100
53	697,558.381800	1,957,224.612700
54	697,546.243700	1,957,011.539000
55	698,257.888900	1,956,502.095500
56	698,303.909100	1,956,433.065200
57	698,310.812100	1,956,359.432800
58	698,241.781800	1,956,299.606600
59	698,158.945400	1,956,311.111600
60	698,004.777800	1,956,384.743900
61	697,984.068700	1,956,161.546000
62	697,795.385800	1,956,092.515700
63	697,558.381800	1,956,101.719700
64	697,482.448500	1,956,018.883300
65	697,473.244400	1,955,933.746000
66	697,210.929300	1,955,643.818700
67	697,263.852500	1,955,462.038900
68	697,489.351500	1,954,884.485300
69	697,579.090900	1,954,794.745900
70	697,765.472700	1,954,792.444900
71	697,836.804000	1,954,875.281300
72	697,912.737400	1,954,900.592400
73	697,997.874700	1,954,803.950000
74	698,011.680800	1,954,571.547900
75	698,253.286900	1,954,164.269100
76	698,395.949500	1,953,294.487300
77	698,119.433100	1,952,666.071700
78	698,010.052600	1,952,491.156100
79	697,981.503200	1,952,358.656100
80	697,966.260900	1,952,276.347700
81	697,838.659600	1,951,946.889900
82	697,436.811800	1,951,938.808800
83	697,202.480500	1,951,413.852900
84	697,227.419800	1,951,110.445200
85	697,555.096100	1,950,995.908800
86	697,518.497700	1,950,696.263200
87	697,730.234100	1,950,649.967100
88	698,426.246100	1,951,190.980500
89	698,598.821900	1,951,260.010800
90	698,907.157200	1,951,276.117900
91	699,068.228000	1,951,204.786600
92	699,075.900900	1,951,069.157000
93	699,225.275500	1,951,060.011600
94	699,300.885600	1,951,008.483200
95	699,514.879300	1,951,200.240800
96	699,875.882500	1,951,243.903800
97	700,143.444800	1,951,241.399300
98	700,143.460400	1,951,423.228400
99	700,729.557300	1,951,421.081500
100	701,426.660900	1,951,239.863700



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
101	701,712.088600	1,950,827.420900
102	701,802.014600	1,950,579.893500
103	701,399.151200	1,950,668.651200
104	701,383.044200	1,950,475.366400
105	701,277.197700	1,950,516.784500
106	701,042.158500	1,950,526.530800
107	700,929.365400	1,950,492.997700
108	700,566.185600	1,950,659.447200
109	700,412.017900	1,950,861.936100
110	700,036.166200	1,950,688.099300
111	699,720.180800	1,950,495.692000
112	699,708.675800	1,950,289.368000
113	699,726.856200	1,949,489.131900
114	700,049.993700	1,949,498.258700
115	700,078.385400	1,948,676.772600
116	700,078.371400	1,948,022.873000
117	700,584.593700	1,948,019.805000
118	700,589.792500	1,947,544.038400
119	700,221.050600	1,947,540.360600
120	700,081.439400	1,947,412.338300
121	700,087.575500	1,946,651.471000
122	700,092.417200	1,946,060.590800
123	701,069.734900	1,946,026.450600
124	701,099.733000	1,945,552.651900
125	700,352.123700	1,945,539.923900
126	700,344.538100	1,945,286.996900
127	701,097.471900	1,945,273.437900
128	701,111.313500	1,944,899.565400
129	700,813.354300	1,944,886.054200
130	700,810.617400	1,944,784.312200
131	700,116.540300	1,944,776.239200
132	700,119.230800	1,944,324.243000
133	700,610.444100	1,944,080.811200
134	700,715.283800	1,943,640.095800
135	700,713.342400	1,943,473.128800
136	700,517.198700	1,943,219.164700
137	700,227.973000	1,943,185.790200
138	700,224.090100	1,942,906.217400
139	700,342.520200	1,942,667.415700
140	700,566.422500	1,942,285.543800
141	700,677.749900	1,941,523.086000
142	700,649.273600	1,940,382.296900
143	700,167.279600	1,940,378.644500
144	700,171.050500	1,938,912.740700
145	699,808.491800	1,938,812.164600
146	700,041.325600	1,938,581.976600
147	700,081.606200	1,938,589.115500
148	700,058.977500	1,938,424.539200
149	699,626.538000	1,937,996.738100
150	699,629.350900	1,937,278.521800
151	699,641.371700	1,936,723.018600
152	699,425.245200	1,936,713.756000
153	699,413.924200	1,935,681.494500
154	697,998.509900	1,935,665.801300
155	698,284.760900	1,935,050.502300
156	698,408.563000	1,934,576.333700
157	698,387.210000	1,934,572.063100
158	698,339.584900	1,934,570.475600
159	698,301.484800	1,934,565.713000
160	698,261.797200	1,934,562.538000
161	698,234.809700	1,934,529.200500

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
162	698,215.759600	1,934,510.150400
163	698,230.047200	1,934,400.612700
164	698,269.734800	1,934,406.962700
165	698,296.722300	1,934,399.025200
166	698,318.947400	1,934,391.087700
167	698,341.172400	1,934,367.275100
168	698,374.510000	1,934,357.750100
169	698,399.910000	1,934,335.525100
170	698,426.897600	1,934,311.712500
171	698,475.863900	1,934,318.567800
172	698,505.351200	1,934,205.630200
173	698,615.934900	1,933,653.238700
174	698,753.616800	1,933,632.840700
175	698,689.207000	1,933,377.866600
176	698,619.782700	1,933,103.051300
177	698,811.785900	1,932,430.450800
178	698,921.358800	1,932,420.298400
179	698,979.801500	1,932,168.773000
180	698,901.498400	1,931,914.099500
181	699,074.735500	1,931,760.196100
182	699,174.721600	1,931,680.595600
183	699,455.265100	1,931,669.917400
184	699,653.295700	1,932,182.467400
185	699,816.379800	1,932,182.467400
186	700,236.234200	1,931,765.487500
187	700,248.358500	1,929,879.875300
188	699,957.136900	1,929,714.849800
189	699,907.604600	1,929,602.664000
190	699,782.739900	1,929,652.080300
191	699,665.837400	1,929,328.649800
192	699,576.212100	1,929,357.875400
193	699,476.844900	1,929,106.534900
194	699,663.973900	1,929,050.864500
195	699,877.584000	1,928,998.970600
196	699,864.571800	1,928,523.970300
197	700,271.782400	1,928,510.331700
198	700,280.970700	1,929,076.800500
199	700,933.938100	1,929,183.490400
200	701,069.213600	1,929,398.025900
201	701,164.096900	1,929,065.362600
202	702,865.138400	1,928,195.026800
203	703,047.968800	1,928,103.423600
204	703,094.564300	1,927,420.023600
205	703,099.740600	1,927,249.426700
206	703,171.074900	1,927,159.320200
207	703,279.188900	1,927,101.210700
208	703,281.916900	1,926,822.048600
209	703,412.265100	1,926,414.812000
210	703,784.900900	1,926,154.172300
211	704,129.956800	1,924,794.791400
212	704,053.772200	1,924,759.863000
213	704,070.409500	1,924,311.218300
214	704,269.063100	1,924,124.119700
215	704,293.282800	1,924,007.351300
216	704,366.047700	1,923,957.168600
217	704,386.120800	1,923,876.876300
218	704,534.159600	1,923,774.001900
219	704,609.433600	1,923,635.999500
220	704,667.143700	1,923,387.595300
221	704,649.579800	1,923,262.138700
222	704,973.258000	1,922,910.860000



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
223	705,231.698700	1,922,757.802900
224	705,520.249000	1,922,765.330300
225	705,771.162400	1,922,600.982000
226	705,935.510600	1,922,504.380400
227	706,137.495800	1,922,447.924900
228	706,288.043800	1,922,451.688600
229	707,060.856900	1,922,451.688600
230	706,859.815700	1,922,309.008600
231	706,728.731900	1,922,068.180100
232	706,625.084200	1,922,019.404700
233	706,530.581900	1,921,882.224000
234	706,393.401100	1,921,842.594000
235	706,228.784200	1,921,778.576300
236	706,097.059000	1,921,748.483000
237	706,030.078000	1,921,728.097500
238	705,948.536000	1,921,703.343600
239	705,852.432800	1,921,656.748200
240	705,817.486200	1,921,655.292100
241	705,785.451900	1,921,668.397000
242	705,743.224700	1,921,680.045900
243	705,705.365900	1,921,682.958100
244	705,679.156000	1,921,684.414200
245	705,650.033800	1,921,685.870300
246	705,601.982300	1,921,675.677600
247	705,564.123400	1,921,680.045900
248	705,505.879100	1,921,712.080300
249	705,393.758800	1,921,779.061200
250	705,299.111800	1,921,835.849400
251	705,280.182400	1,921,866.427700
252	705,172.430400	1,921,955.250300
253	705,146.220500	1,921,985.828600
254	705,026.819600	1,922,440.134300
255	704,987.481500	1,922,493.814100
256	704,943.556000	1,922,527.316700
257	704,907.447700	1,922,539.973200
258	704,884.740400	1,922,555.049300
259	704,870.594900	1,922,575.802300
260	704,858.869000	1,922,589.854800
261	704,837.464600	1,922,604.000300
262	704,811.965400	1,922,615.912300
263	704,783.488300	1,922,639.550200
264	704,757.337700	1,922,670.865800
265	704,748.124500	1,922,697.807400
266	704,744.937100	1,922,735.009200
267	704,741.168100	1,922,768.977000
268	704,737.166400	1,922,793.871300
269	704,728.790700	1,922,824.581900
270	704,712.039500	1,922,864.575600
271	704,691.798400	1,922,902.963900
272	704,663.042000	1,922,948.750700
273	704,634.338000	1,922,972.394400
274	704,620.111100	1,922,993.067900
275	704,575.627100	1,923,046.609900
276	704,556.890500	1,923,062.430600
277	704,512.034300	1,923,091.217900
278	704,489.327100	1,923,106.480200
279	704,465.534100	1,923,123.510700
280	704,420.073000	1,923,163.509200
281	704,394.655300	1,923,173.060700
282	704,376.124200	1,923,187.310900
283	704,360.187200	1,923,211.134900

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
284	704,351.811600	1,923,231.246100
285	704,353.383300	1,923,254.946100
286	704,357.643500	1,923,280.321200
287	704,354.820600	1,923,301.787600
288	704,340.923200	1,923,325.115300
289	704,310.646900	1,923,368.792700
290	704,299.396600	1,923,387.322500
291	704,282.521300	1,923,425.540200
292	704,283.669000	1,923,447.234100
293	704,289.625100	1,923,488.926200
294	704,301.350900	1,923,538.490600
295	704,329.145600	1,923,586.800500
296	704,343.346300	1,923,614.264300
297	704,347.096400	1,923,648.704300
298	704,343.911600	1,923,678.256900
299	704,311.587800	1,923,729.172500
300	704,297.876600	1,923,763.964100
301	704,293.657800	1,923,793.192600
302	704,289.382100	1,923,837.104400
303	704,280.380800	1,923,864.113200
304	704,271.543300	1,923,883.470300
305	704,260.856600	1,923,895.833800
306	704,229.948400	1,923,913.724800
307	704,080.381000	1,924,047.393700
308	703,840.956300	1,923,881.111200
309	703,588.652700	1,923,933.438500
310	703,288.213100	1,923,933.578100
311	703,088.106800	1,924,074.829800
312	702,971.562700	1,924,189.043100
313	703,056.767700	1,924,320.043400
314	702,938.502600	1,924,615.962500
315	702,797.038000	1,924,804.189500
316	702,665.012400	1,924,797.573100
317	702,245.653300	1,924,727.679900
318	702,001.027200	1,924,605.366800
319	701,808.820900	1,924,483.053800
320	701,490.690800	1,924,727.328000
321	701,237.519300	1,925,396.449400
322	700,748.077700	1,925,411.366500
323	700,667.232300	1,925,004.340400
324	700,544.923000	1,924,493.245700
325	701,313.097400	1,924,504.999000
326	701,275.368800	1,924,024.215300
327	700,290.439400	1,923,991.020800
328	700,271.389400	1,923,993.137400
329	699,483.987800	1,923,521.119800
330	699,494.571100	1,923,432.219700
331	699,622.038700	1,922,448.905300
332	699,496.594000	1,922,217.826300
333	699,477.205400	1,921,718.268400
334	700,211.038800	1,921,162.882800
335	700,424.583400	1,921,079.804500
336	701,005.049300	1,921,122.356500
337	701,111.041700	1,920,411.627300
338	701,311.367600	1,920,232.481400
339	701,430.708500	1,920,151.204200
340	701,460.230500	1,920,073.988500
341	701,434.484900	1,920,008.948500
342	701,592.990000	1,919,823.930900
343	701,625.612100	1,919,731.659100
344	701,679.181100	1,919,733.879600





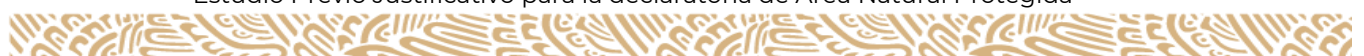
Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
345	701,716.194700	1,919,865.912400
346	701,945.860500	1,919,881.304200
347	702,064.475100	1,919,850.539000
348	702,216.312200	1,919,751.869900
349	702,329.182500	1,919,592.775800
350	702,352.088800	1,919,605.332100
351	702,992.514400	1,919,192.880900
352	703,182.386000	1,919,024.097100
353	703,391.541800	1,918,748.046000
354	703,607.718900	1,918,377.248000
355	703,709.589200	1,918,461.443400
356	703,833.295100	1,918,198.404000
357	704,811.414300	1,917,408.711400
358	705,356.172400	1,917,168.426900
359	705,980.232600	1,916,694.288900
360	706,279.902400	1,917,563.334100
361	706,439.715300	1,917,655.408500
362	706,499.739000	1,917,716.081200
363	706,523.624000	1,917,817.173500
364	706,625.717400	1,917,847.020500
365	706,627.087300	1,917,711.606100
366	706,611.183600	1,917,642.290400
367	706,736.031500	1,917,550.616400
368	706,759.340100	1,917,524.170900
369	706,832.357100	1,917,508.303600
370	706,854.583400	1,917,496.659200
371	706,867.282400	1,917,465.967400
372	706,874.691000	1,917,428.925500
373	706,871.515600	1,917,392.942800
374	706,841.883300	1,917,379.184200
375	706,795.316700	1,917,368.600600
376	706,750.866300	1,917,394.000100
377	706,731.120800	1,917,433.513900
378	706,717.978000	1,917,455.575000
379	706,699.014800	1,917,467.028000
380	706,683.133000	1,917,460.675500
381	706,667.257800	1,917,443.742800
382	706,656.674400	1,917,413.051000
383	706,655.584300	1,917,384.533800
384	706,652.712700	1,917,357.044600
385	706,647.148600	1,917,331.558800
386	706,721.243900	1,917,203.484600
387	706,711.234600	1,917,055.664100
388	706,875.467200	1,917,025.719400
389	707,192.369100	1,916,908.824500
390	707,396.044000	1,916,582.179800
391	707,622.276100	1,916,426.442500
392	707,877.131800	1,916,441.675400
393	708,067.843500	1,916,197.081900
394	708,274.841600	1,916,142.297200
395	708,598.612200	1,915,949.634800
396	708,895.513300	1,915,666.420000
397	708,865.374900	1,915,490.071800
398	708,484.121200	1,915,538.339700
399	708,960.607300	1,914,995.542300
400	708,598.892700	1,914,600.665800
401	709,062.397800	1,914,349.821400
402	708,870.901400	1,913,967.112300
403	709,086.857600	1,913,805.427900
404	709,532.503100	1,913,559.331600
405	709,707.236000	1,913,452.550400

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
406	709,880.726500	1,913,367.239500
407	710,021.510500	1,912,708.918200
408	710,535.984000	1,912,467.963500
409	710,673.332100	1,912,634.677800
410	710,701.516000	1,912,817.522500
411	710,761.356200	1,912,849.454100
412	711,497.783600	1,912,084.333600
413	711,475.213600	1,912,023.201600
414	711,569.035800	1,912,054.337600
415	711,714.277400	1,912,162.312200
416	711,820.037500	1,912,359.371400
417	712,001.660400	1,912,278.409900
418	712,080.716200	1,912,413.726400
419	712,123.846200	1,912,445.571100
420	712,226.702800	1,912,582.023100
421	712,345.044000	1,912,555.832900
422	712,420.704800	1,912,460.771900
423	712,491.515500	1,912,436.521600
424	712,565.236300	1,912,483.082100
425	712,953.690000	1,912,608.804400
426	713,311.815800	1,912,539.829400
427	713,510.019300	1,912,522.605900
428	713,903.849000	1,912,488.388600
429	713,915.156200	1,911,408.601500
430	713,982.685800	1,909,384.588100
431	713,980.550900	1,909,353.727200
432	713,959.046200	1,909,361.123700
433	713,293.569400	1,909,586.930800
434	713,299.989700	1,909,467.789700
435	713,141.070000	1,909,438.899200
436	712,811.690600	1,909,329.100400
437	712,696.109900	1,909,438.899800
438	712,456.299600	1,909,534.250300
439	712,389.838500	1,909,690.270800
440	712,508.296500	1,909,808.734700
441	712,525.639800	1,909,958.979600
442	712,392.729700	1,910,149.680700
443	712,314.231200	1,910,171.499400
444	712,198.974000	1,910,247.424500
445	712,044.372300	1,910,261.108500
446	711,739.729900	1,910,250.802500
447	711,629.937600	1,910,149.685100
448	711,401.718300	1,910,242.098700
449	711,317.810600	1,910,374.818100
450	711,164.801900	1,910,230.574100
451	711,164.764700	1,910,230.593200
452	711,164.799700	1,910,230.565900
453	711,315.000100	1,910,187.239100
454	711,312.110600	1,909,990.770700
455	711,101.189600	1,910,022.549400
456	710,321.059900	1,910,247.920700
457	709,826.980200	1,910,424.169900
458	709,766.299600	1,910,487.740000
459	709,800.979600	1,910,788.229900
460	709,821.200200	1,911,048.269600
461	709,971.449200	1,910,987.590600
462	709,988.696200	1,911,027.855400
463	709,988.778900	1,911,028.049100
464	709,836.369700	1,911,155.719700
465	709,776.308600	1,911,206.509100
466	709,772.079900	1,911,210.071300



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
467	709,480.258700	1,911,371.878500
468	709,529.376700	1,911,415.214200
469	709,488.963900	1,911,490.304400
470	709,448.455800	1,911,744.645500
471	709,312.875000	1,911,845.716800
472	709,131.266100	1,911,888.582800
473	709,130.530200	1,911,888.620800
474	709,110.419200	1,911,825.509500
475	709,055.519200	1,911,412.330100
476	708,954.389200	1,911,325.649700
477	708,977.510600	1,911,230.300100
478	708,856.160100	1,911,143.619200
479	708,902.389500	1,911,016.490100
480	709,009.290400	1,911,013.199200
481	708,945.729200	1,910,554.189800
482	708,281.169300	1,910,557.079300
483	708,110.700100	1,910,580.189300
484	707,970.169900	1,910,551.129400
485	708,169.869800	1,912,297.989700
486	708,431.479700	1,912,276.879600
487	708,559.048600	1,912,295.376900
488	708,472.212900	1,912,374.779400
489	708,446.204900	1,912,485.773600
490	708,363.108400	1,912,450.665200
491	708,340.870500	1,912,367.489400
492	708,222.506000	1,912,371.192000
493	708,065.319000	1,912,347.160300
494	708,004.431900	1,912,460.102100
495	707,898.906300	1,912,563.505300
496	707,802.775800	1,912,563.459900
497	707,735.170800	1,912,640.220400
498	707,734.333000	1,912,641.166400
499	707,503.189100	1,912,807.579700
500	707,371.730800	1,912,670.687200
501	707,200.134900	1,912,748.395600
502	706,985.985200	1,912,784.966400
503	706,983.577900	1,912,646.542700
504	706,922.526300	1,912,617.123200
505	706,887.143400	1,912,623.252600
506	706,774.299800	1,912,642.770800
507	706,722.830700	1,912,485.839900
508	706,598.930700	1,912,607.889500
509	706,436.199500	1,912,630.080400
510	706,404.770800	1,912,668.909800
511	706,345.590200	1,912,670.760800
512	706,280.870400	1,912,600.489300
513	706,201.359500	1,912,637.479500
514	706,149.580400	1,912,496.939800
515	706,129.239600	1,912,101.209200
516	706,018.290000	1,912,054.980300
517	705,927.679700	1,912,104.909400
518	705,870.832200	1,912,057.233300
519	705,870.788700	1,912,056.726200
520	705,870.433200	1,912,056.898700
521	705,737.208200	1,912,121.545500
522	705,692.933700	1,912,095.779600
523	705,713.220600	1,911,981.614100
524	705,786.677100	1,912,005.069700
525	705,814.292700	1,911,971.123700
526	705,824.120800	1,911,958.820000
527	705,912.866400	1,911,953.280900

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
528	706,115.619900	1,911,930.269200
529	706,038.630800	1,911,834.930800
530	705,877.750400	1,911,831.229200
531	705,840.738700	1,911,771.869700
532	705,922.127100	1,911,657.413800
533	705,899.939800	1,911,507.620300
534	705,652.144400	1,911,505.755200
535	705,625.296000	1,911,317.930000
536	705,432.064100	1,911,442.900600
537	705,389.499500	1,911,383.772300
538	705,322.950700	1,911,439.219800
539	705,099.261500	1,911,504.006500
540	704,937.422000	1,911,502.342300
541	704,758.548900	1,911,694.685700
542	704,654.162500	1,911,678.114800
543	704,494.600300	1,911,633.437400
544	704,455.751800	1,911,720.219700
545	704,386.098000	1,911,655.711000
546	704,429.928800	1,911,605.628000
547	704,355.868100	1,911,561.254500
548	704,258.176900	1,911,568.458400
549	704,206.078000	1,911,625.970100
550	704,130.253400	1,911,624.118800
551	703,876.923500	1,911,785.002800
552	703,812.220600	1,911,775.740200
553	703,703.100900	1,911,814.590000
554	703,703.089600	1,911,781.304200
555	703,888.024100	1,911,703.631100
556	703,893.551900	1,911,612.993700
557	703,355.409800	1,911,797.892700
558	703,377.679800	1,911,871.905100
559	703,349.805800	1,911,931.029400
560	703,204.138600	1,911,974.364100
561	703,094.731600	1,912,006.865200
562	703,098.308000	1,912,176.288200
563	703,033.984700	1,912,187.983300
564	702,932.069800	1,912,293.866200
565	702,804.401900	1,912,374.890600
566	702,770.997000	1,912,362.186700
567	702,770.985000	1,912,362.193500
568	702,711.940100	1,912,339.760400
569	702,578.800800	1,912,143.740400
570	702,555.900000	1,912,081.700400
571	701,652.350100	1,912,439.610800
572	701,630.160500	1,912,406.329200
573	701,550.649200	1,912,435.910100
574	701,559.890800	1,912,365.639300
575	701,606.120000	1,912,350.850700
576	701,524.269200	1,912,132.109800
577	701,476.680800	1,912,138.190100
578	701,350.929700	1,912,278.730300
579	701,313.950000	1,912,380.440000
580	701,199.300800	1,912,347.150000
581	700,964.450500	1,912,539.470300
582	700,870.460100	1,912,645.010400
583	700,950.660600	1,912,750.689900
584	701,202.999600	1,912,630.079800
585	701,249.710500	1,912,626.280400
586	701,206.700300	1,912,661.509500
587	701,208.550600	1,912,711.440500
588	701,232.817000	1,912,769.091100



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
589	701,238.133700	1,912,781.580000
590	701,213.262200	1,912,825.529200
591	701,131.157800	1,912,757.556300
592	701,038.475500	1,912,840.800700
593	700,937.560600	1,912,902.095700
594	700,877.532100	1,912,938.892900
595	700,761.186300	1,913,081.141600
596	700,642.036600	1,913,120.956900
597	700,561.347500	1,913,369.712600
598	700,418.745900	1,913,447.440300
599	700,285.797300	1,913,458.529900
600	700,211.830500	1,913,576.854800
601	700,224.783700	1,913,685.962300
602	700,173.750700	1,913,722.079000
603	699,964.987100	1,913,652.294600
604	699,732.235700	1,913,713.316600
605	699,678.566500	1,913,714.850300
606	699,657.517000	1,913,714.975600
607	699,657.476700	1,913,715.031900
608	699,642.169400	1,913,639.989800
609	699,632.689800	1,913,575.390100
610	699,607.100700	1,913,553.919700
611	699,593.009800	1,913,567.949600
612	699,556.100700	1,913,583.409200
613	699,526.609400	1,913,627.240300
614	699,487.559300	1,913,709.329600
615	699,413.110200	1,913,767.110900
616	699,407.059500	1,913,800.180200
617	699,439.739300	1,913,817.710200
618	699,431.479900	1,913,852.390600
619	699,395.900400	1,913,891.040200
620	699,335.339300	1,913,906.179600
621	699,289.109400	1,913,879.080600
622	699,267.590800	1,913,825.690000
623	699,233.500200	1,913,822.660000
624	699,147.250300	1,913,884.670500
625	699,017.339500	1,913,942.049600
626	698,974.310300	1,913,867.130500
627	698,808.529200	1,913,977.910300
628	698,770.120600	1,913,974.030000
629	698,778.250600	1,914,003.409900
630	698,805.349600	1,914,040.870400
631	698,728.840200	1,914,079.920300
632	698,710.509800	1,914,067.960500
633	698,704.740300	1,914,000.330200
634	698,661.089200	1,913,987.470800
635	698,439.540100	1,914,033.689500
636	698,413.190000	1,914,029.750000
637	698,284.450000	1,914,189.829400
638	698,173.800300	1,914,286.090300
639	698,053.439900	1,914,318.159100
640	697,945.189800	1,914,366.219800
641	697,844.450200	1,914,458.929400
642	697,881.759600	1,914,498.800200
643	698,115.719200	1,914,381.409900
644	698,157.880000	1,914,431.009200
645	697,658.169700	1,914,821.239500
646	696,908.750700	1,915,372.609300
647	696,415.889700	1,915,468.039600
648	696,051.480300	1,915,810.760700
649	695,616.029500	1,915,853.739900

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
650	695,043.710600	1,916,240.429500
651	695,054.099500	1,916,851.360400
652	695,137.795300	1,918,162.919900
653	695,698.226700	1,918,046.391500
654	695,669.252900	1,919,711.965500
655	696,281.668600	1,919,595.955800
656	696,340.308500	1,920,260.154900
657	696,901.086400	1,920,103.037300
658	697,346.857300	1,921,399.260400
659	696,685.365300	1,921,900.579800
660	696,446.146500	1,921,960.904500
661	696,211.088100	1,922,166.840700
662	696,198.607100	1,922,341.574400
663	695,932.346200	1,922,632.797300
664	695,624.482000	1,922,686.881500
665	695,524.634200	1,922,699.362500
666	695,435.187100	1,922,820.012000
667	695,306.217000	1,922,832.493000
668	695,241.731900	1,922,805.450800
669	694,987.952000	1,923,005.146500
670	694,524.978800	1,923,151.146000
671	694,229.243800	1,923,177.565000
672	694,234.724600	1,923,244.709800
673	693,925.794700	1,923,338.356300
674	693,637.801600	1,923,451.169200
675	693,417.888600	1,923,549.312700
676	692,914.035400	1,923,711.404000
677	692,512.760200	1,923,905.329300
678	692,512.719800	1,923,905.255300
679	692,405.898500	1,923,947.959000
680	692,375.051400	1,924,137.323300
681	692,093.037100	1,924,237.828300
682	692,088.793100	1,924,453.736700
683	692,102.765400	1,924,450.860000
684	692,443.912200	1,924,654.716100
685	692,475.320200	1,924,871.081500
686	692,523.588000	1,924,908.960900
687	692,814.181300	1,924,883.534000
688	692,980.594400	1,924,958.419900
689	693,117.885200	1,924,945.938900
690	693,300.147800	1,925,255.495700
691	693,672.485100	1,925,453.933100
692	694,247.380800	1,925,622.707200
693	695,767.100400	1,925,352.834400
694	695,485.849200	1,925,149.964300
695	695,534.802200	1,924,792.244800
696	696,379.039800	1,924,826.713600
697	696,565.716100	1,924,349.171300
698	696,452.964700	1,923,979.356100
699	696,492.024400	1,923,600.471600
700	696,647.922400	1,923,382.696200
701	696,754.010700	1,923,368.135000
702	696,874.602000	1,923,372.295400
703	697,041.423600	1,923,387.893900
704	697,066.559100	1,923,431.550300
705	697,053.554200	1,923,732.163600
706	697,213.726800	1,923,852.813100
707	697,238.009500	1,923,776.832200
708	697,405.226500	1,923,812.815600
709	697,399.044000	1,923,946.368600
710	697,555.455800	1,923,984.758900





Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
711	697,701.190300	1,924,080.989800
712	698,232.108500	1,924,612.910900
713	698,309.323200	1,924,992.928800
714	698,243.250900	1,925,545.380500
715	698,331.005400	1,925,772.588300
716	698,286.555300	1,925,831.855100
717	697,948.372800	1,925,705.803000
718	697,767.050300	1,926,248.121200
719	697,788.892000	1,926,338.608300
720	697,835.607800	1,926,867.982600
721	697,853.224900	1,927,452.397600
722	697,963.763000	1,927,455.077100
723	697,973.288000	1,927,552.973100
724	697,982.283900	1,927,602.185700
725	697,857.774200	1,927,603.312500
726	697,858.057400	1,927,612.708300
727	698,065.766700	1,928,488.239800
728	698,022.910300	1,928,918.530900
729	698,103.516700	1,929,011.098200
730	698,140.080000	1,929,380.347900
731	698,157.570700	1,929,427.682000
732	698,150.840400	1,929,489.015700
733	698,221.565900	1,929,695.471900
734	698,240.128700	1,929,751.520200
735	698,042.151900	1,929,850.964100
736	697,963.105700	1,929,998.655700
737	698,003.668800	1,930,141.146900
738	698,019.914500	1,930,187.482100
739	698,003.039900	1,930,213.919000
740	697,971.564700	1,930,196.644700
741	697,869.498300	1,930,373.085100
742	697,872.790700	1,930,395.253900
743	697,906.292000	1,930,408.539800
744	697,908.541900	1,930,452.413900
745	697,881.309700	1,930,452.615500
746	697,900.700800	1,930,583.181600
747	697,911.354300	1,930,594.723300
748	697,901.229600	1,930,621.722700
749	697,889.979800	1,930,681.908900
750	697,888.854800	1,930,716.783100
751	697,875.171600	1,930,712.023900
752	697,867.418100	1,930,751.154800
753	697,829.818400	1,930,873.882000
754	697,836.810000	1,930,893.819900
755	697,828.343300	1,930,919.220000
756	697,774.850900	1,931,053.298500
757	697,723.886900	1,931,167.707500
758	697,709.325700	1,931,355.962300
759	697,642.760500	1,931,447.489500
760	697,594.916700	1,931,575.419500
761	697,578.275400	1,931,639.904600
762	697,567.874600	1,931,853.121300
763	697,544.992800	1,931,932.167500
764	697,468.026800	1,932,017.454200
765	697,400.421500	1,932,163.065700
766	697,362.978500	1,932,238.991600
767	697,359.858300	1,932,309.717200
768	697,179.924100	1,932,605.100400
769	697,101.918000	1,932,823.517500
770	697,062.394900	1,932,923.365400
771	697,006.230500	1,932,993.050900

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
772	696,998.949900	1,933,051.295400
773	696,873.690200	1,933,093.406600
774	696,783.977500	1,933,221.590300
775	696,730.774700	1,933,234.242400
776	696,714.080600	1,933,131.362500
777	695,212.769800	1,933,554.693200
778	695,287.404500	1,933,816.604900
779	695,335.904800	1,933,987.018800
780	695,395.885100	1,934,196.990500
781	696,149.126100	1,934,047.706000
782	696,313.501700	1,933,778.019800
783	696,581.728500	1,933,746.383300
784	696,776.789400	1,933,752.181400
785	696,745.170000	1,933,961.366900
786	696,756.610900	1,934,078.896100
787	696,851.258300	1,934,247.389400
788	696,928.224400	1,934,338.916500
789	696,928.853100	1,934,349.291100
790	696,953.025900	1,934,340.338200
791	696,977.816100	1,934,378.722900
792	696,962.622100	1,934,429.902500
793	696,934.464900	1,934,441.884600
794	696,874.140100	1,934,473.087100
795	696,867.899600	1,934,546.932900
796	696,935.309400	1,934,736.834500
797	696,962.745500	1,934,931.936000
798	697,185.283200	1,935,183.434100
799	697,186.068400	1,935,342.825900
800	696,638.700000	1,935,408.187800
801	696,692.528300	1,935,542.783200
802	696,568.071700	1,935,547.466500
803	696,513.255100	1,935,514.520900
804	696,510.842900	1,935,471.771200
805	696,539.401900	1,935,442.582300
806	696,544.043600	1,935,401.374600
807	696,486.728400	1,935,334.518500
808	696,403.952800	1,935,268.888700
809	696,325.046000	1,935,241.603000
810	696,241.598000	1,935,245.213300
811	696,210.240500	1,935,271.428800
812	696,190.505800	1,935,411.202200
813	696,044.687200	1,935,431.888100
814	696,058.309500	1,935,339.201400
815	695,880.776000	1,935,277.075700
816	695,736.413400	1,935,293.358000
817	695,779.587600	1,935,944.979600
818	696,740.481000	1,935,845.280000
819	697,085.861100	1,935,801.496800
820	697,107.617400	1,935,890.108200
821	697,221.889800	1,935,914.795500
822	697,299.710000	1,935,908.188100
823	697,349.023400	1,935,896.367400
824	697,393.140900	1,935,983.285700
825	697,364.437900	1,936,049.092400
826	697,340.490600	1,936,063.256300
827	697,302.579400	1,936,076.855300
828	697,269.029600	1,936,081.284300
829	697,240.705400	1,936,089.411500
830	697,216.511900	1,936,113.211500
831	697,186.263900	1,936,132.377900
832	697,095.203300	1,936,164.547200



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
833	697,119.826800	1,936,218.630900
834	697,063.193100	1,936,221.893200
835	697,051.249800	1,936,212.715700
836	697,030.768500	1,936,232.189900
837	697,012.995200	1,936,246.784900
838	697,051.235900	1,936,313.862000
839	696,990.399500	1,936,323.787900
840	696,961.808100	1,936,329.974700
841	696,949.721900	1,936,347.019300
842	696,948.391400	1,936,368.692400
843	696,940.568700	1,936,384.418200
844	696,948.730700	1,936,409.422600
845	696,927.031400	1,936,414.935000
846	696,903.975500	1,936,466.061200
847	696,883.468400	1,936,464.984800
848	696,870.731700	1,936,476.878200
849	696,840.366200	1,936,469.271500
850	696,812.451400	1,936,469.669400
851	696,788.831500	1,936,463.896200
852	696,768.978200	1,936,457.507700
853	696,751.640600	1,936,448.562400
854	696,716.615200	1,936,433.578500
855	696,684.006500	1,936,436.762400
856	696,664.799200	1,936,433.528200
857	696,643.265600	1,936,429.383400
858	696,601.638700	1,936,581.332600
859	696,654.682900	1,936,655.178400
860	696,735.809300	1,936,665.579300
861	696,819.015800	1,936,741.505200
862	696,854.378600	1,936,921.439300
863	696,905.342600	1,936,973.443400
864	696,862.699200	1,937,107.614000
865	696,893.901700	1,937,197.061000
866	696,883.500900	1,937,238.664300
867	696,752.450600	1,937,257.385700
868	696,392.582300	1,937,635.975500
869	696,423.784800	1,937,816.949700
870	696,529.873100	1,937,993.763600
871	697,001.540400	1,938,336.763400
872	696,972.723600	1,938,591.998500
873	697,298.493500	1,938,631.333600
874	697,390.020600	1,938,663.576200
875	697,478.427600	1,938,695.818700
876	697,503.389600	1,938,774.864900
877	697,518.990800	1,938,878.873100
878	697,542.996600	1,938,916.081900
879	697,254.115900	1,938,892.110200
880	697,147.352600	1,938,956.912600
881	696,975.667900	1,938,942.067700
882	696,409.468600	1,938,963.559500
883	696,494.852100	1,939,537.241800
884	696,695.253700	1,939,586.602400
885	696,788.767800	1,939,713.936700
886	697,441.461900	1,939,834.788200
887	697,463.866400	1,939,942.876600
888	697,857.017300	1,940,096.808700
889	698,058.793200	1,940,323.546500
890	698,013.029600	1,940,800.944000
891	697,527.884900	1,940,789.778900
892	697,527.597800	1,940,796.172600
893	697,520.472600	1,940,954.865000

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
894	697,517.120500	1,940,973.069600
895	697,516.830300	1,940,978.010500
896	697,505.352500	1,941,309.043500
897	697,500.496400	1,941,449.094100
898	697,498.723100	1,941,500.238900
899	697,495.348100	1,941,550.989300
900	697,495.348600	1,941,627.115000
901	697,493.162000	1,941,684.114900
902	697,486.285500	1,941,829.988700
903	697,475.847600	1,941,924.989600
904	697,475.103600	1,942,000.630600
905	697,474.973500	1,942,013.863400
906	697,466.045900	1,942,095.124200
907	697,464.291400	1,942,133.718200
908	697,463.598800	1,942,203.989400
909	697,438.036400	1,942,711.239700
910	697,863.257800	1,942,848.864800
911	697,911.101600	1,943,108.885200
912	696,799.995400	1,943,086.787200
913	696,724.787200	1,944,102.114400
914	696,786.276000	1,944,382.684500
915	696,963.227600	1,944,434.677400
916	697,043.673400	1,944,686.689100
917	697,488.828400	1,945,050.717700
918	697,517.950700	1,945,309.698100
919	697,567.874600	1,945,437.628100
920	697,715.566200	1,945,449.069000
921	697,625.079100	1,945,742.372000
922	697,390.036100	1,945,729.488500
923	697,080.076300	1,945,761.093500
924	697,061.098300	1,946,200.989700
925	696,976.068100	1,947,045.594400
926	696,882.460800	1,947,266.091700
927	696,845.017800	1,947,690.445000
928	696,967.747500	1,947,931.744000
929	697,342.176900	1,948,158.481800
930	697,152.882000	1,948,749.248200
931	696,917.823600	1,948,765.889500
932	696,892.861600	1,948,917.741400
933	696,093.979500	1,949,571.756300
934	696,105.173100	1,949,753.967100
935	696,162.030900	1,949,834.400000
936	696,270.199400	1,950,067.378300
937	696,243.850600	1,950,220.617000
938	696,241.077100	1,950,386.336700
939	696,182.139100	1,950,462.609400
940	696,084.817100	1,950,485.358300
941	696,040.801700	1,950,533.415900
942	696,048.437000	1,950,640.310400
943	696,049.702100	1,950,694.200900
944	695,899.930300	1,951,050.602200
945	695,737.677600	1,951,122.714600
946	695,650.310700	1,951,411.163900
947	695,566.728500	1,952,113.890200
948	695,722.930300	1,952,254.480700
949	695,568.546000	1,953,169.543200
950	696,178.220800	1,953,415.710100
951	696,011.334600	1,954,246.657600
952	694,325.015500	1,953,777.003000
953	694,191.885100	1,954,043.263900
954	694,199.281200	1,954,168.998200



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
955	694,203.558900	1,954,178.782800
956	694,308.281300	1,954,213.840100
957	694,333.149300	1,954,282.828900
958	694,257.656200	1,954,302.522600
959	694,521.013100	1,954,904.913800
960	694,502.522800	1,955,378.266500
961	694,361.533900	1,955,470.256000
962	694,251.978700	1,955,771.186300
963	694,329.818800	1,955,831.947500
964	694,100.785000	1,956,199.634800
965	693,936.106400	1,957,221.132600
966	694,040.082800	1,957,432.846600
967	694,186.339000	1,957,450.070100
968	694,279.446100	1,957,740.694700
969	694,175.045700	1,958,092.611000
970	694,275.376600	1,958,678.293800
971	694,296.569400	1,959,094.643300
972	693,635.563200	1,959,056.616300
973	694,168.853900	1,960,805.383600
974	695,230.019000	1,960,538.890700
975	695,305.214900	1,961,269.497100
976	695,487.423700	1,961,568.509700
977	695,850.130400	1,962,024.818100
978	695,972.982700	1,962,393.374900
979	696,008.083300	1,962,785.332200
980	696,177.736500	1,963,136.338700
981	696,348.852100	1,963,288.441500
982	696,126.252000	1,963,505.794200
983	696,747.048800	1,964,022.886200
984	697,253.790700	1,963,763.397100
985	697,674.998500	1,964,016.414300
986	697,761.287600	1,964,067.602700
987	697,846.114200	1,964,082.228000
988	698,135.694500	1,964,336.707700
989	698,175.182700	1,964,591.187400
990	698,252.696700	1,964,654.076100
991	698,322.898000	1,965,027.020500
992	697,869.514600	1,965,234.699300
993	697,682.311100	1,965,579.855700
994	697,609.774900	1,966,096.391300
995	696,573.601700	1,966,572.245600
996	696,390.899800	1,966,622.637400
997	696,032.814200	1,966,126.927100
998	695,991.207300	1,966,080.897900
999	696,026.130600	1,966,043.755200
1000	696,017.933600	1,966,039.617500
1001	696,011.724500	1,966,032.859600
1002	696,009.365400	1,966,018.296700
1003	696,008.344700	1,966,011.995900
1004	696,002.553200	1,965,976.244700
1005	695,989.668100	1,965,958.196400
1006	695,981.163000	1,965,942.696900
1007	695,971.023800	1,965,929.066100
1008	695,957.465500	1,965,901.554100
1009	695,953.149100	1,965,884.654400
1010	695,935.281300	1,965,825.307200
1011	695,935.128300	1,965,822.987800
1012	695,932.451500	1,965,782.805900
1013	695,928.150200	1,965,762.100700
1014	695,952.379600	1,965,746.031300
1015	695,964.636800	1,965,738.007300

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1016	695,976.478800	1,965,707.659500
1017	695,978.060100	1,965,678.585400
1018	695,970.128600	1,965,644.964400
1019	695,967.676000	1,965,620.377900
1020	695,968.443500	1,965,606.511300
1021	695,970.048700	1,965,580.933100
1022	695,989.255900	1,965,576.896100
1023	696,005.335100	1,965,572.663700
1024	696,007.209900	1,965,562.239000
1025	695,734.776800	1,965,474.900200
1026	695,421.244400	1,965,323.913400
1027	695,034.040300	1,965,619.343900
1028	694,816.123800	1,965,505.998100
1029	694,739.097400	1,965,710.630000
1030	694,905.825500	1,966,624.221800
1031	694,672.796200	1,966,750.974200
1032	694,544.093800	1,966,546.220400
1033	694,187.237200	1,966,559.870600
1034	694,175.537000	1,966,450.668600
1035	694,265.238700	1,966,366.817100
1036	694,331.539900	1,966,119.162500
1037	694,329.589800	1,965,828.607100
1038	694,177.974500	1,965,531.714200
1039	693,925.932400	1,965,397.649200
1040	693,861.809900	1,964,863.751900
1041	693,589.551200	1,964,956.453500
1042	693,181.993600	1,965,541.464300
1043	693,002.590300	1,965,603.865500
1044	692,589.985900	1,964,335.178700
1045	691,356.759900	1,964,453.344200
1046	691,033.054000	1,964,180.339200
1047	690,713.248100	1,964,348.042300
1048	690,518.571300	1,964,020.266300
1049	690,732.748400	1,963,757.181400
1050	690,732.705200	1,963,269.054600
1051	690,562.120300	1,963,329.148500
1052	690,320.658600	1,963,075.482000
1053	690,184.788300	1,963,072.718700
1054	690,037.560600	1,962,841.639500
1055	689,933.017000	1,962,107.234200
1056	689,832.481800	1,962,121.101200
1057	689,684.918000	1,962,497.251100
1058	689,099.574600	1,962,390.866200
1059	689,113.135200	1,963,473.126100
1060	689,021.266800	1,963,301.523000
1061	688,676.327100	1,963,278.989200
1062	688,542.858000	1,963,356.990700
1063	688,470.923300	1,963,146.386800
1064	688,461.389800	1,963,051.051700
1065	688,289.786600	1,962,921.916000
1066	688,163.251000	1,962,877.715100
1067	687,998.581200	1,962,912.382400
1068	687,713.658400	1,962,803.177600
1069	687,916.355400	1,962,183.525400
1070	687,644.974700	1,962,146.235000
1071	686,993.229300	1,960,728.342100
1072	686,867.560400	1,960,768.209500
1073	686,838.093200	1,960,947.612800
1074	686,865.475000	1,961,276.117000
1075	686,835.493100	1,961,677.359600
1076	686,817.292800	1,961,859.363000





Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1077	686,874.493800	1,961,960.764900
1078	686,962.028800	1,961,998.898900
1079	686,946.428500	1,962,337.771800
1080	686,923.894700	1,962,379.372600
1081	686,911.761200	1,962,441.773800
1082	686,895.865000	1,962,549.577800
1083	686,818.159400	1,962,576.976300
1084	686,775.258700	1,962,511.975000
1085	686,708.957400	1,962,466.907600
1086	686,617.089100	1,962,347.305300
1087	686,461.086200	1,962,361.172300
1088	686,442.885900	1,962,431.373600
1089	686,500.086900	1,962,533.642100
1090	686,373.202500	1,962,569.362600
1091	686,307.737600	1,962,552.948100
1092	686,318.960700	1,961,352.077800
1093	685,865.672400	1,961,430.425900
1094	684,236.146600	1,961,960.861500
1095	684,043.579500	1,961,753.049100
1096	682,737.070400	1,960,905.349300
1097	682,560.302800	1,960,903.713700
1098	682,412.711400	1,960,933.112900
1099	682,235.933600	1,960,931.501700
1100	682,088.308100	1,960,960.882200
1101	681,941.024100	1,960,959.550100
1102	681,703.685800	1,961,141.831700
1103	681,585.263800	1,961,202.252200
1104	681,466.083500	1,961,293.609900
1105	681,033.157100	1,961,559.334600
1106	681,022.134800	1,961,566.073300
1107	680,907.551400	1,961,383.578500
1108	680,790.065200	1,961,164.308700
1109	680,787.284100	1,961,471.705900
1110	680,608.318500	1,961,716.050900
1111	680,342.069500	1,961,836.580300
1112	680,253.157900	1,961,897.258500
1113	680,134.698600	1,961,957.739800
1114	680,016.578000	1,961,987.417900
1115	679,661.395800	1,962,168.683600
1116	679,513.820200	1,962,198.098800
1117	679,395.373700	1,962,258.581900
1118	679,247.295300	1,962,349.387100
1119	679,099.443400	1,962,409.586500
1120	678,981.340500	1,962,439.258600
1121	678,862.949200	1,962,499.995000
1122	678,715.134600	1,962,559.849800
1123	678,537.497400	1,962,650.533900
1124	678,389.646800	1,962,710.676300
1125	678,124.300700	1,962,739.001100
1126	677,976.626900	1,962,768.556100
1127	677,560.969000	1,962,827.187300
1128	676,769.545300	1,962,910.990500
1129	676,325.957500	1,962,938.313500
1130	676,149.072600	1,962,936.479400
1131	675,975.969800	1,962,473.995500
1132	675,094.098000	1,962,251.016900
1133	675,010.125800	1,961,727.047000
1134	674,983.089300	1,961,451.008300
1135	674,983.726500	1,961,389.137000
1136	674,958.480400	1,961,033.142000
1137	674,957.593000	1,961,020.048900

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1138	674,604.603300	1,960,955.466500
1139	674,409.772000	1,960,953.722200
1140	673,956.464000	1,960,949.800300
1141	673,574.276000	1,960,854.241900
1142	673,366.296000	1,960,933.640600
1143	673,082.276800	1,961,038.873400
1144	673,012.653200	1,961,064.570200
1145	672,806.430200	1,961,062.782300
1146	671,342.650000	1,959,974.123900
1147	670,747.625000	1,960,645.382900
1148	670,572.477000	1,960,459.422900
1149	670,515.091000	1,960,274.471900
1150	670,515.078200	1,960,274.471800
1151	670,493.460500	1,960,274.302700
1152	670,338.323000	1,960,272.961900
1153	670,161.810800	1,960,240.711900
1154	669,926.589000	1,960,177.193800
1155	669,720.682000	1,960,144.724900
1156	669,662.019800	1,960,113.481900
1157	669,485.506800	1,960,081.238100
1158	669,338.727000	1,960,018.505900
1159	669,162.211700	1,959,986.263600
1160	669,014.910000	1,959,985.017900
1161	669,015.690800	1,959,892.793600
1162	668,957.027400	1,959,861.554700
1163	669,042.582100	1,960,231.188500
1164	669,360.955700	1,961,066.302100
1165	669,561.961100	1,961,465.065800
1166	669,765.472400	1,961,805.250600
1167	669,764.334000	1,961,805.413000
1168	669,754.206200	1,961,806.834600
1169	669,725.540100	1,961,810.857600
1170	669,559.006700	1,961,834.235700
1171	668,553.499000	1,962,286.862900
1172	668,140.826100	1,962,314.100000
1173	668,196.628000	1,962,683.510900
1174	667,303.805000	1,963,800.555600
1175	666,469.852000	1,964,855.769900
1176	667,056.070800	1,965,194.869500
1177	667,290.712700	1,965,288.977100
1178	667,466.895800	1,965,382.769800
1179	667,761.430000	1,965,385.250900
1180	667,760.134000	1,965,538.955900
1181	667,760.265900	1,965,538.879500
1182	668,257.847100	1,965,250.492700
1183	668,648.162000	1,965,023.825900
1184	668,801.963200	1,965,174.260100
1185	669,027.932000	1,965,395.968900
1186	669,146.530000	1,965,304.746900
1187	669,201.186000	1,965,511.280200
1188	669,203.579200	1,965,520.327800
1189	669,203.608000	1,965,520.436800
1190	670,146.382000	1,965,497.732900
1191	670,776.250000	1,964,181.148900
1192	671,003.932000	1,965,105.415900
1193	672,036.469000	1,964,929.851900
1194	671,978.887000	1,964,775.634900
1195	673,159.224900	1,964,539.915800
1196	672,735.909000	1,965,796.742900
1197	673,373.193500	1,967,031.990400
1198	673,948.715100	1,966,926.642000



Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1199	674,286.910400	1,966,868.816000
1200	675,202.150000	1,966,709.898900
1201	675,241.091600	1,965,634.114100
1202	675,201.635000	1,964,374.024900
1203	675,458.110000	1,964,406.323900
1204	675,604.847000	1,964,469.105900
1205	675,692.418200	1,964,562.132600
1206	675,750.401400	1,964,654.701800
1207	675,750.497700	1,964,654.855500
1208	675,750.672500	1,964,655.080900
1209	675,750.751800	1,964,655.182000
1210	675,750.780400	1,964,655.217900
1211	675,750.800300	1,964,655.242500
1212	675,827.621100	1,964,753.132400
1213	675,832.180900	1,964,759.033600
1214	675,832.221000	1,964,759.084700
1215	675,895.151800	1,964,839.350800
1216	675,896.145000	1,964,840.611900
1217	676,071.789000	1,964,965.142900
1218	676,543.072000	1,964,969.317800
1219	676,893.528000	1,965,310.619900
1220	677,510.981000	1,965,439.097900
1221	677,599.617600	1,965,409.144700
1222	677,835.801000	1,965,349.764600
1223	677,957.906700	1,965,308.503700
1224	678,013.072800	1,965,289.865000
1225	678,099.967800	1,965,254.647300
1226	678,160.758700	1,965,229.754500
1227	678,160.762000	1,965,229.753200
1228	678,160.900700	1,965,229.696700
1229	678,160.909100	1,965,229.693300
1230	678,367.371000	1,965,200.797900
1231	678,455.460000	1,965,232.331900
1232	678,543.825000	1,965,233.124900
1233	678,631.915000	1,965,264.659900
1234	678,985.375000	1,965,267.835900
1235	679,102.642000	1,965,330.380900
1236	679,220.739000	1,965,300.699900
1237	679,692.020000	1,965,304.949900
1238	679,751.208000	1,965,274.739900
1239	679,780.663000	1,965,275.005900
1240	679,868.750000	1,965,306.546900
1241	679,927.661000	1,965,307.078900
1242	679,986.849000	1,965,279.869900
1243	680,104.391000	1,965,308.677900
1244	680,222.212000	1,965,309.744900
1245	680,160.197900	1,966,125.507800
1246	680,645.665400	1,966,065.300700
1247	681,035.106300	1,966,011.952600
1248	681,045.013800	1,965,967.749900
1249	681,056.445500	1,965,721.586700
1250	680,974.899200	1,965,632.419200
1251	680,959.656900	1,965,595.075500
1252	680,939.079800	1,965,374.062100
1253	680,901.736100	1,965,242.216100
1254	680,809.904000	1,964,779.349400
1255	680,785.482400	1,964,570.440100
1256	681,922.789500	1,964,616.734800
1257	682,390.687400	1,964,225.965600
1258	682,477.493500	1,964,116.146700

Vértice No.	Coordenadas UTM	
	X	Y
1259	682,987.156900	1,964,126.091300
1260	683,596.501800	1,964,011.197700
1261	683,627.271600	1,964,231.116100
1262	683,963.705400	1,964,176.714000
1263	684,101.173000	1,964,188.919100
1264	684,163.146700	1,963,634.371100
1265	684,297.830600	1,963,674.311300
1266	685,022.581200	1,963,866.845100
1267	685,477.637100	1,963,748.810400
1268	685,650.406900	1,963,624.001900
1269	686,163.779500	1,964,272.990300
1270	686,228.207800	1,965,239.414500
1271	686,455.240800	1,965,208.734400
1272	686,630.117600	1,964,954.089300
1273	686,762.042100	1,964,972.497300
1274	687,091.428300	1,965,143.981900
1275	687,268.264400	1,965,558.487900
1276	687,343.139400	1,965,546.742700
1277	687,321.254500	1,965,350.766900
1278	687,750.984000	1,964,934.927200
1279	687,768.350600	1,965,035.391600
1280	688,010.766700	1,964,966.384500
1281	688,194.700700	1,964,998.759700
1282	688,248.782300	1,965,205.378800
1283	688,464.022700	1,965,348.329000
1284	688,897.639300	1,965,367.037200
1285	688,853.827300	1,965,739.264200
1286	688,689.375300	1,965,759.922800
1287	688,700.949500	1,965,980.782200
1288	688,853.116300	1,966,286.633600
1289	688,777.971200	1,966,364.989500
1290	688,814.031500	1,966,464.113200
1291	689,025.846700	1,966,334.200200
1292	689,060.708500	1,966,435.273300
1293	689,076.133100	1,966,712.398300
1294	689,007.330500	1,966,875.650800
1295	689,069.119100	1,966,990.414200
1296	689,375.831800	1,967,154.562200
1297	689,637.393800	1,967,285.633600
1298	690,127.965400	1,967,174.433300
1299	690,488.758400	1,966,914.508500
1300	690,549.305900	1,967,869.874200
1301	691,217.564800	1,967,930.062400
1302	691,379.402500	1,968,042.044900
1303	691,574.221400	1,968,082.696100
1304	691,759.069200	1,968,104.939200
1305	692,163.967700	1,968,167.806800
1306	692,111.695400	1,968,694.777600
1307	693,567.753900	1,968,930.155800
1308	693,204.787100	1,970,448.975900
1309	694,347.322100	1,970,786.766500
1310	694,850.190800	1,970,931.728200
1311	694,831.190300	1,971,307.711500
1312	697,731.674400	1,971,383.824100
1313	698,422.810000	1,971,395.994000
1314	698,475.334300	1,971,891.251400
1315	698,976.112300	1,972,342.456200
1316	699,490.079800	1,972,415.881700
1	699,490.079800	1,972,415.881700



## ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES DE FLORA Y FAUNA REGISTRADAS EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'

En la lista se integran los taxones válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes al grupo biológico. Las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 con la siguiente simbología: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; y P: en peligro de extinción. Asimismo, se indican con un asterisco (\*) las especies endémicas, con dos asteriscos (\*\*) las especies exóticas y con tres asteriscos (\*\*\*) las especies exóticas invasoras.

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. La validación nomenclatural y de la distribución geográfica de los taxones, así como el estatus de residencia de las especies de aves se verificó en los siguientes referentes de información especializada: POWO (2023), Tropicos.org (Tropicos, 2022), FishBase (Froese y Pauly, 2022), Amphibian Species of the World (Frost, 2021), The Reptile Database (Uetz, 2022), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2022), 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.*, 2022), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2022), 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, 2023), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2022b) y Sistema de Información sobre Especies Invasoras (CONABIO, 2020).

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.

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 endémicas de México se indican con un asterisco (\*), se señalan con dos asteriscos (\*\*) las especies exóticas y con tres asteriscos (\*\*\*) las especies exóticas-invasoras.

La afinidad ecológica de los peces (especie dulceacuícola primaria, secundaria o vicaria) es de acuerdo con la clasificación de Myers (1949). El hábitat de tipo eurihalino, estuarino permanente, anádromo y marino es de acuerdo con Castro-Aguirre *et al.* (1999).

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

### Hepáticas (División Marchantiophyta)

Orden	Familia	Especie
Porellales	Lejeuneaceae	<i>Lejeunea laetevirens</i>

### Musgos (División Bryophyta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes palisotii</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes tenerum</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Syrrophodon ligulatus</i>	musgo
Leucodontales	Pterobryaceae	<i>Pirella pohlii</i>	musgo
Hypnales	Hypnaceae	<i>Chryso-hypnum diminutivum</i>	musgo
Hypnales	Sematophyllaceae	<i>Taxithelium planum</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes palisotii</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Calymperes tenerum</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Octoblepharum albidum</i>	musgo
Pottiales	Calymperaceae	<i>Syrrophodon ligulatus</i>	musgo

### Hongos (División Ascomycota y Basidiomycota)

#### División Ascomycota

Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Pezizomycetes	Pezizales	Sarcoscyphaceae	<i>Cookeina tricholoma</i>	hongo de copa rosada
Sordariomycetes	Xylariales	Hypoxylaceae	<i>Daldinia childiae</i>	

#### División Basidiomycota

#### Clase Agaricomycetes

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Phellinus merrillii</i>	
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Phellinus rimosus</i>	
Hymenochaetales	Hymenochaetaceae	<i>Phylloporia fruticum</i>	
Polyporales	Fomitopsidaceae	<i>Fomitopsis rosea</i>	



Orden	Familia	Especie	Nombre común
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma applanatum</i>	hongo del artista
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma curtisii</i>	hongo dorado de repisa
Polyporales	Ganodermataceae	<i>Ganoderma lucidum</i>	hongo reishi
Polyporales	Meripilaceae	<i>Rigidoporus microporus</i>	
Polyporales	Meruliaceae	<i>Cymatoderma caperatum</i>	temitlnanácatl
Polyporales	Polyporaceae	<i>Coriopsis caperata</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Coriopsis floccosa</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Earliella scabrosa</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia hirta</i>	hongo panal blanco
Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia hydroides</i>	hongo de repisa peludo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia tenuis</i>	colmenitas de palo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Hexagonia variegata</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Lentinus crinitus</i>	sombrero
Polyporales	Polyporaceae	<i>Lenzites elegans</i>	cazuela de palo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Pachykytospora tuberculosa</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus badius</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Polyporus tricholoma</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Pycnoporus sanguineus</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes elegans</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes polyzona</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes versicolor</i>	cola de pavo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trametes villosa</i>	colmenitas de palo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trichaptum bifforme</i>	orejita de palo
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trichaptum byssogenum</i>	
Polyporales	Polyporaceae	<i>Trichaptum fuscoviolaceum</i>	
Russulales	Albatrellaceae	<i>Albatrellus pilosus</i>	
Russulales	Stereaceae	<i>Xylobolus frustulatus</i>	

### Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Alismatales	Alismataceae	<i>Sagittaria lancifolia</i>	cola de golondrina		Interior, Costera
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium pentaphyllum</i>	lengua de vaca		Interior
Alismatales	Araceae	<i>Anthurium schlechtendalii</i>	cola de faisán		Interior
Alismatales	Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i>	hoja pinta	A	Interior
Alismatales	Araceae	<i>Monstera tuberculata</i>	teléfono	A	Interior
Alismatales	Araceae	<i>Monstera deliciosa</i>	mano de león		Interior
Alismatales	Araceae	<i>Philodendron radiatum</i>	jingibrina		Interior
Alismatales	Araceae	<i>Spathiphyllum cochlearispathum*</i>	chile de gato		Interior



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Alismatales	Araceae	<i>Syngonium podophyllum</i>	chapiso, lengua de vaca		Interior
Apiales	Apiaceae	<i>Eryngium nasturtiifolium</i>	perijillo		Interior
Apiales	Araliaceae	<i>Dendropanax arboreus</i>	zapotillo		Costera
Apiales	Araliaceae	<i>Hydrocotyle umbellata</i>	ombligo de Venus		Costera
Apiales	Araliaceae	<i>Oreopanax capitatus</i>	cabellera de palo		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Acoelorrhaphe wrightii</i>	tasiste		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	bayol, chiquiyul, coyolito	Pr	Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Bactris mexicana</i>	chiquiyul		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Chamaedorea elegans</i>	shate, camedor de cambray		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Chamaedorea seifrizii</i> *PBPY	shate, palma camedor		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Desmoncus chinantlensis</i>	carricillo		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Roystonea dunlapiana</i>	palma real mexicana		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mauritiiformis</i>	guano largo		Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Sabal mexicana</i>	guano redondo		Costera
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Crinum americanum</i>	lirio de pantano		Costera
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Hymenocallis littoralis</i>	lirio		Costera
Asparagales	Iridaceae	<i>Neomarica variegata</i>			Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Acianthera hondurensis</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Bletia purpurea</i>	orquídea púrpura		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Catasetum integerrimum</i>	orquídea monjita		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Coryanthes picturata</i>			Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Encyclia alata</i>	orquídea mariposa		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Encyclia bractescens</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Encyclia guatemalensis</i> *PBPY	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum cardiophorum</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum chlorocorymbos</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum difforme</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum diffusum</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum flexuosum</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum melistagum</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum nocturnum</i>	orquídea		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Epidendrum stamfordianum</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Galeandra arundinis</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Gongora unicolor</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria pringlei</i>	orquídea blanca de pantano		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Habenaria repens</i>	orquídea		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Isochilus carnosiflorus</i>	sanguinaria		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Maxillaria egertoniana</i>	boca de dragón		Interior





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Asparagales	Orchidaceae	<i>Maxillaria tenuifolia</i>	orquídea coco		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Myrmecophila tibicinis</i>	lirio		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Nidema boothii</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Notylia barkeri</i>	cepillo		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Notylia orbicularis</i>	orquídea		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oeceoclades maculata</i> ***	orquídea monja africana, cola de tigre		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Oncidium sphacelatum</i>	orquídea dama amarilla		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Polystachya cerea</i>	orquídea		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Prosthechea cochleata</i>	orquídea pulpito		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Scaphyglottis sessilis</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Specklinia grobyi</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichocentrum ascendens</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichocentrum lindenii</i>	orquídea		Costera
Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichocentrum oerstedii</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Trichosalpinx ciliaris</i>	orquídea		Interior
Asparagales	Orchidaceae	<i>Vanilla insignis</i>	vainilla		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Borrichia frutescens</i>	saladillo		Costera
Asterales	Asteraceae	<i>Eclipta prostrata</i>	zarparrilla		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Egletes liebmannii</i>			Costera
Asterales	Asteraceae	<i>Epaltes mexicana</i>	hierba del sapo		Costera
Asterales	Asteraceae	<i>Fleischmannia pycnocephala</i>	cruz dulce chica		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Goldmanella sarmentosa</i> *PBPy			Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Hebeclinium macrophyllum</i>	corcho		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Koanophyllon albicaule</i>	ciruelillo		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Melanthera nivea</i>	totalquelite		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Mikania cordifolia</i>	lechosa		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Mikania scandens</i>			Costera
Asterales	Asteraceae	<i>Neurolaena lobata</i>	lengua de vaca		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Sinclairia deamii</i>	lengua de vaca		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Sphagneticola trilobata</i>	botoncillo		Interior
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonia ctenophora</i>			Interior
Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia dodecandra</i>	ciricote		Interior
Boraginales	Cordiaceae	<i>Cordia stellifera</i>	nazareno		Interior
Boraginales	Cordiaceae	<i>Varronia spinescens</i>	bolita prieta		Interior
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Bourreria mollis</i>	palo de nance		Interior
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Heliotropium angiospermum</i>	alacrancillo		Interior
Boraginales	Heliotropiaceae	<i>Tournefortia hirsutissima</i>	tlachichinole		Costera
Brassicales	Capparaceae	<i>Capparidastrium discolor</i>			Interior
Brassicales	Capparaceae	<i>Crateva tapia</i>	cochimbo, coscorrón		Interior



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Deamia testudo</i>	pitayita nocturna de tortuga		Costera
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epiphyllum crenatum</i>	nopalillo amellado		Interior
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epiphyllum phyllanthus</i>	dama de noche, pitallita		Interior
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Selenicereus grandiflorus</i>	dama de noche		Costera
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Neea psychotrioides</i>	palo pozole		Interior
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Pisonia aculeata</i>	coma de uña		Interior
Caryophyllales	Petiveriaceae	<i>Petiveria alliacea</i>	carricillo silvestre		Costera
Caryophyllales	Petiveriaceae	<i>Rivina humilis</i>	bajatripa		Costera
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba barbadensis</i>	uva de playa		Costera
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba cozumelensis</i>	uvero		Interior
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Coccoloba reflexiflora</i>	uvero		Interior
Celastrales	Celastraceae	<i>Crossopetalum filipes</i>			Interior
Celastrales	Celastraceae	<i>Crossopetalum parviflorum</i>	pinta uña		Interior
Celastrales	Celastraceae	<i>Monteverdia purpusii*</i>			Interior
Celastrales	Celastraceae	<i>Hippocratea volubilis</i>	bejuco colorado		Interior
Ceratophyllales	Ceratophyllaceae	<i>Ceratophyllum muricatum</i>			Interior
Commelinales	Commelinaceae	<i>Commelina diffusa</i>	hierba del pollo		Costera
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Pontederia cordata</i>	espigas de agua		Interior
Commelinales	Pontederiaceae	<i>Pontederia sagittata</i>	platanillo		Costera
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Melothria pendula</i>	sandía de ratón		Costera
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicydium tamnifolium</i>	sandía de culebra		Interior
Cycadales	Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	cícada	A	Interior
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Curatella americana</i>	hojamán		Interior
Dilleniales	Dilleniaceae	<i>Davilla kunthii</i>	lija		Interior
Dioscoreales	Dioscoreaceae	<i>Dioscorea bartlettii</i>	cabeza de negro		Interior
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i>	zapote negro		Interior
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros salicifolia</i>			Interior
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros yatesiana</i>			Interior
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros yucatanensis</i>			Interior
Ericales	Ebenaceae	<i>Diospyros nigra</i>			Interior
Ericales	Marcgraviaceae	<i>Souroubea loczyi</i>			Interior
Ericales	Primulaceae	<i>Ardisia paschalis</i>	chocolatillo		Interior
Ericales	Primulaceae	<i>Bonellia macrocarpa</i>	amole		Interior
Ericales	Primulaceae	<i>Parathesis cubana</i>			Interior
Ericales	Sapotaceae	<i>Chrysophyllum mexicanum</i>	caimitillo		Interior
Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara chicle</i>	chicle, chicozapote		Interior
Ericales	Sapotaceae	<i>Manilkara zapota</i>	chicozapote		Costera
Ericales	Sapotaceae	<i>Pouteria campechiana</i>	canistel		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia cornigera</i>	cornezuelo		Interior



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia hayesii</i>	rabo de iguana		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Aeschynomene deamii</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Albizia tomentosa</i>	guanacastillo		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Albizia lebbeck</i>	acacia amarilla		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Albizia purpusii</i>	tepozonte		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Ateleia gummifera</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Bauhinia divaricata</i>	pata de vaca		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Calliandra houstoniana</i>	barba de viejo		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Canavalia glabra</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Cassia grandis</i>	primavera, nochebuena		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Centrosema macrocarpum</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Chloroleucon mangense</i>	palo fierro		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Crotalaria retusa</i> ***	cascabel		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Cynometra oaxacana</i>	tamarindillo		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Dalbergia brownei</i>	muco		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Dalbergia glabra</i>	muco, mucal, escobillo		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Dalbergia tabascana</i> *	muco		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Enterolobium cyclocarpum</i>	guanacaste, piche		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Galactia dubia</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Haematoxylum calakmulense</i> *BPBY	tinto		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Haematoxylum campechianum</i>	palo de Campeche, tinto		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Inga punctata</i>	acotope		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Inga vera</i>	cuinicuil		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Leptolobium panamense</i>	huesito	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Acosmium panamense</i> )	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Leucaena leucocephala</i>	tepeguaje dormilón		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus cruentus</i>	palo de sangre		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus heptaphyllus</i>	guaianá		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus hondurensis</i>	palo gusano, gusano		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus luteomaculatus</i>	gusano		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus rugosus</i>	mata buey		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lonchocarpus guatemalensis</i>	gusano, frijolillo		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Lysiloma latisiliquum</i>	cantemó, tsalam		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Machaerium biovulatum</i>	bejuco de ardilla		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Machaerium cobanense</i>	uña de gato		Interior





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Fabales	Fabaceae	<i>Machaerium falciforme</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Machaerium riparium</i>	uña de gato		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Machaerium salvadorensis</i>	uña de gato		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pigra</i>	zarza		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa pudica</i>	dormilona		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Mucuna argyrophylla</i>	haba negra		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Ormosia macrocalyx</i>	caracolillo	P	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Piscidia piscipula</i>	barbasco		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium dulce</i>	tucuy		Costera
Fabales	Fabaceae	<i>Pithecellobium lanceolatum</i>	cabeza de loro		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Schnella herrerae</i>	pata de vaca		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Sesbania herbacea</i>	cañamo de río		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Swartzia cubensis</i>	corazón azul		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Vatairea lundellii</i>	tinco	P	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Vigna luteola</i>	porotillo		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Zygia conzattii</i>			Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Zygia latifolia</i>	jarandeuca		Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Zygia recordii</i>			Interior
Fabales	Polygalaceae	<i>Securidaca sylvestris</i>	anisillo		Interior
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus oleoides</i>	encino		Interior
Fagales	Myricaceae	<i>Morella cerifera</i>	árbol de la cera		Interior
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias curassavica</i>	rompe muelas		Costera
Gentianales	Apocynaceae	<i>Funastrum clausum</i>	bejuco revientachivo		Interior
Gentianales	Apocynaceae	<i>Gonolobus cteniophorus</i>	bejuco paloma		Interior
Gentianales	Apocynaceae	<i>Pentalinon andrieuxii</i>	bejuco guaco		Costera
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rauvolfia tetraphylla</i>	chilillo		Interior
Gentianales	Apocynaceae	<i>Rhabdadenia biflora</i>	enredadera de manglar, bejuco lechoso		Costera
Gentianales	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana alba</i>	bola de venado, cojón de toro, lecherillo		Costera
Gentianales	Apocynaceae	<i>Tabernaemontana citrifolia</i>	palo de San Diego		Interior
Gentianales	Gentianaceae	<i>Eustoma exaltatum</i>	violeta		Interior
Gentianales	Loganiaceae	<i>Strychnos panamensis</i>	cencerro, chackté		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Alibertia edulis</i>	castarrilla, guayabillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Alseis hondurensis</i>			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Alseis yucatanensis</i> *PBPY	papelillo, tabaquillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Blepharidium guatemalense</i>	popiste blanco		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Coutarea hexandra</i>	árbol de quina		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Faramea occidentalis</i>	nudillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Guettarda combsii</i>	anisillo		Costera



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Gentianales	Rubiaceae	<i>Hamelia patens</i>	coralillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Machaonia lindeniana</i> *PBPY	kampokolché		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Mexocarpus tetragonus</i>	coralillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Morinda royoc</i>	piñuela		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Palicourea pubescens</i>	ya'ax		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria balancanensis</i> *			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria biaristata</i>			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria costivenia</i>	huesillo		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria horizontalis</i>	quina blanca		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria quinqueradiata</i>			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Psychotria tenuifolia</i>			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Randia aculeata</i>	crucetillo		Costera
Gentianales	Rubiaceae	<i>Simira salvadorensis</i> *PBPY	nazareno		Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Spermacoce alata</i>			Interior
Gentianales	Rubiaceae	<i>Spermacoce tenuior</i>	hierba del soldado		Interior
Lamiales	Acanthaceae	<i>Aphelandra scabra</i>	cola de gallo		Interior
Lamiales	Acanthaceae	<i>Bravaisia berlandieriana</i>	julub		Costera
Lamiales	Acanthaceae	<i>Louteridium mexicanum</i>		Pr	interior
Lamiales	Acanthaceae	<i>Ruellia ciliatiflora</i>	kabal ya'ax niik		Costera
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Amphitecna apiculata</i>	jicarillo		Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Bignonia aequinoctialis</i>	bejuco de ajo		Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Bignonia binata</i>	bejuco de ajo		Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Bignonia potosina</i>			Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Crescentia cujete</i>	jícara		Costera
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán, roble amarillo	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Tabebuia chrysantha</i> )	interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Parmentiera aculeata</i>	cuajilote, pepino de árbol		Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Parmentiera parviflora</i>			Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tabebuia rosea</i>	maculis		Costera
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tynanthus guatemalensis</i>			Interior
Lamiales	Gesneriaceae	<i>Codonanthe crassifolia</i>			Interior
Lamiales	Lamiaceae	<i>Clerodendrum chinense</i> **	jazmincillo asiático		Interior
Lamiales	Lamiaceae	<i>Condea verticillata</i>	vara negra		Costera
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hyptis capitata</i>	botoncillo		Costera
Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium vesicarium</i>	pega pega		Interior



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Lamiales	Lamiaceae	<i>Vitex gaumeri</i>	nancillo agrio		Interior
Lamiales	Lamiaceae	<i>Volkameria ligustrina</i>	árbol sagrado, musté		Interior
Lamiales	Lentibulariaceae	<i>Utricularia gibba</i>			Costera
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Bacopa monnieri</i>	verdolaga de puerco		Costera
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Capraria biflora</i>	esclaviosa		Costera
Lamiales	Verbenaceae	<i>Lippia alba</i>	te de castilla		Interior
Lamiales	Verbenaceae	<i>Petrea volubilis</i>	capullo de alhelí		Costera
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla nodiflora</i>	bella alfombra		Costera
Lamiales	Verbenaceae	<i>Phyla stoechadifolia</i>			Interior
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva lappulacea</i>	cadillo de bolsa		Interior
Lamiales	Verbenaceae	<i>Stachytarpheta cayennensis</i>	verbena		Interior
Laurales	Lauraceae	<i>Aiouea montana</i>	opachiro		Interior
Laurales	Lauraceae	<i>Damburneya martinicensis</i>			
Laurales	Lauraceae	<i>Damburneya salicifolia</i>	laurel		Costera
Laurales	Lauraceae	<i>Licaria peckii</i>	pimienta		Interior
Laurales	Lauraceae	<i>Nectandra hihua</i>			Interior
Liliales	Smilacaceae	<i>Smilax spinosa</i>			Costera
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona reticulata</i>	anona morada, anona roja		Interior
Magnoliales	Annonaceae	<i>Annona squamosa</i>	anona blanca		Interior
Malpighiales	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	barí	A	Interior
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Chrysobalanus icaco</i>	icaco		Interior, Costera
Malpighiales	Chrysobalanaceae	<i>Hirtella americana</i>	aceituna pelada		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Adelia barbinervis</i>	limoncillo		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton glabellus</i>	cascarillo		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton reflexifolius</i>	palo santo		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton schiedeanus</i>	cascarillo		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Croton tabascensis</i>			Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia hyssopifolia</i>	hierba de la golondrina		Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia marginata</i>			Interior
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Pleradenophora tuerckheimiana</i>	checén		Interior
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Bunchosia swartziana</i>	manzanillo		Interior
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Byrsonima crassifolia</i>	nance		Costera
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Heteropterys lindeniana</i>			Interior
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia glabra</i>	cafeillo, escobillo		Costera
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Malpighia lundellii</i>			Interior
Malpighiales	Malpighiaceae	<i>Stigmaphyllon ellipticum</i>	contrahierba macho		Interior
Malpighiales	Ochnaceae	<i>Ouratea lucens</i>	chilillo		Interior
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Erblichia odorata</i>	flor de mayo		Interior





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora ciliata</i>	maracuyá		Costera
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora foetida</i>	maracuyá silvestre, jijito		Interior
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora rovirosae</i>	jujillo		Interior
Malpighiales	Passifloraceae	<i>Passiflora serratifolia</i>	jujillo		Interior
Malpighiales	Phyllanthaceae	<i>Margaritaria nobilis</i>	ciruelillo		Interior
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	A	Interior
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia corymbosa</i>	botoncillo		Costera
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia laetioides</i>	anona de llano		Interior
Malpighiales	Salicaceae	<i>Casearia nitida</i>	obatel		Interior
Malpighiales	Salicaceae	<i>Pleuranthodendron lindenii</i>	botoncillo		Interior
Malpighiales	Violaceae	<i>Calyptrium arboreum</i>			Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Abutilon hirtum</i>	botón de oro		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Apeiba tibourbou</i>	achota		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Ayenia aculeata</i>	garabato		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Ceiba pentandra</i>	ceiba		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Corchorus siliquosus</i>	malva		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Guazuma ulmifolia</i>	guásimo		Interior, Costera
Malvales	Malvaceae	<i>Hampea latifolia</i>	majahua		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Hampea rovirosae</i>	majahua		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Hampea trilobata</i>	majagua		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Malachra capitata</i>	malva		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Malachra fasciata</i>	mala		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Malvastrum coromandelianum</i>	escobillo		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Malvaviscus arboreus</i>	malvavisco, sibil		Interior, Costera
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia pyramidata</i>	escobilla		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Melochia villosa</i>	malva pelida, malva real, malva		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Pachira aquatica</i>	zapote de agua		Interior, Costera
Malvales	Malvaceae	<i>Pavonia schiedeana</i>	cadillon		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Pseudobombax ellipticum</i>	pochote, sospó		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Quararibea funebris</i>	molinillo		Interior
Malvales	Malvaceae	<i>Sida acuta</i>	chichibe, malva de puerco		Costera
Malvales	Muntingiaceae	<i>Muntingia calabura</i>	capulín		Interior
Myrtales	Combretaceae	<i>Combretum laxum</i>	bejuco de clavo		Interior
Myrtales	Combretaceae	<i>Combretum rovirosae*</i>			Interior
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo	A	Costera



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia buceras</i>	pukté		Interior
Myrtales	Combretaceae	<i>Terminalia catappa</i> ***	almendra		Interior
Myrtales	Lythraceae	<i>Ammannia auriculata</i>			Interior
Myrtales	Lythraceae	<i>Ammannia coccinea</i>			Interior
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea carthagenensis</i>			Interior
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea hyssopifolia</i>	falso brezo mexicano		Interior
Myrtales	Lythraceae	<i>Cuphea utriculosa</i>			Interior
Myrtales	Melastomataceae	<i>Clidemia petiolaris</i>	capulincillo		Interior
Myrtales	Melastomataceae	<i>Mouriri myrtilloides</i>			Interior
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia acapulcensis</i>	patán		Interior
Myrtales	Myrtaceae	<i>Eugenia riograndis</i>			Interior
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia octovalvis</i>	clavillo		Interior
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia sedoides</i>	clavillo		Interior
Myrtales	Onagraceae	<i>Ludwigia torulosa</i>	clavillo		Interior
Nymphaeales	Cabombaceae	<i>Cabomba palaeformis</i>	cabomba		Interior
Nymphaeales	Nymphaeaceae	<i>Nymphaea ampla</i>	hoja de sol		Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia angustata</i>			Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia cobana</i>			Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Peperomia obtusifolia</i>	riñonina		Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Piper auritum</i>	hierba santa, momo		Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Piper bisasperatum</i>			Interior
Piperales	Piperaceae	<i>Piper chamissonis</i>			Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea bracteata</i>	gallito		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea mexicana</i>	bromelia de tanque		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Aechmea tillandsioides</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Billbergia viridiflora</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Bromelia pinguin</i>	piñuela, timbiriche		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Catopsis morreniana</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Fosterella micrantha</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia balbisiana</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia brachycaulos</i>			Costera
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia bulbosa</i>			Costera
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia dasyliriifolia</i> *PBPY	gallinita		Costera
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia fasciculata</i>	gallito		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia festucoides</i>		Pr	Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia juncea</i>			Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>			Costera
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia schiedeana</i>			Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia streptophylla</i>	bromelia		Interior
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia usneoides</i>	pasto de navidad, eno		Costera



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Poales	Cyperaceae	<i>Cladium jamaicense</i>	tule, navajuela		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus articulatus</i>	carrizo, cañita		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus elegans</i>			Costera
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus esculentus***</i>	cebollín		Costera
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus simplex</i>			Costera
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis geniculata</i>	chintul		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Eleocharis interstincta</i>			Costera
Poales	Cyperaceae	<i>Fuirena camptotricha</i>	pata de zopilote		Costera
Poales	Cyperaceae	<i>Fuirena umbellata</i>	yefen		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora colorata</i>			Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora scutellata</i>			Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Rhynchospora trispicata</i>			Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria macrophylla</i>	navajuela		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria melaleuca</i>	navajuela		Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria microcarpa</i>			Interior
Poales	Cyperaceae	<i>Scleria setulosociliata</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Arundinella deppeana</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Cenchrus brownii</i>	abrojo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Echinochloa crus-pavonis</i>	arrocillo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis contrerasii</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis hypnoides</i>	pan caliente		Interior
Poales	Poaceae	<i>Guadua amplexifolia</i>	bambú		Interior
Poales	Poaceae	<i>Guadua angustifolia**</i>	bambú		Interior
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis divaricata</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis rugelii</i>	carricillo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Lasiacis ruscifolia</i>	carricillo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Olyra glaberrima</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Olyra latifolia</i>	carricillo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Oryza sativa**</i>	arroz		Interior
Poales	Poaceae	<i>Paspalum caespitosum</i>			Interior
Poales	Poaceae	<i>Paspalum orbiculatum</i>	pasto		Interior
Poales	Poaceae	<i>Paspalum plicatulum</i>	camalotillo		Interior
Poales	Poaceae	<i>Phragmites australis</i>	carrizo		Costera
Poales	Typhaceae	<i>Typha domingensis</i>	espadaño, junco, tule		Costera
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium cristatum</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i>	helecho nido de pájaro	A	Interior
Polypodiales	Nephrolepidaceae	<i>Nephrolepis pendula</i>	helecho de Singapur		Interior
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Microgramma nitida</i>	lengua de ciervo		Interior
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis marginata</i>	helecho cinta		Interior
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Polypodium polypodioides</i>	helecho		Interior





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Acrostichum aureum</i>	helecho		Costera
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Acrostichum danaeifolium</i>	helecho, cola de lagarto		Costera
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantopsis radiata</i>	helecho pata de gallo		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum decoratum</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum obliquum</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Adiantum villosum</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Ceratopteris thalictroides</i>	helecho acuático de los trópicos		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pteris longifolia</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Vittaria lineata</i>	helecho de cabellera		Interior
Polypodiales	Tectariaceae	<i>Tectaria heracleifolia</i>	lengua de ciervo		Interior
Polypodiales	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris patens</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris serrata</i>	helecho		Interior
Polypodiales	Thelypteridaceae	<i>Thelypteris tetragona</i>	helecho		Interior
Psilotales	Psilotaceae	<i>Psilotum nudum</i>	helecho espárrago		Interior
Ranunculales	Papaveraceae	<i>Argemone mexicana</i>	cardo santo		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Brosimum alicastrum</i>	apomo		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Dorstenia contrajerva</i>	contrahierba		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Ficus aurea</i>	amate		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Ficus maxima</i>	amate		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Ficus pertusa</i>	amate, matapalo, amatillo		Interior
Rosales	Moraceae	<i>Maclura tinctoria</i>	mora		Interior
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia peltata</i>	guarumo		Interior
Rosales	Urticaceae	<i>Cecropia obtusifolia</i>	guarumo		Interior
Salviniales	Salviniaceae	<i>Salvinia auriculata</i>	oreja de ratón		Interior
Santalales	Loranthaceae	<i>Psittacanthus schiedeanus</i>	caballera		Costera
Santalales	Loranthaceae	<i>Struthanthus cassythoides</i>	matapalo		Interior
Santalales	Loranthaceae	<i>Struthanthus orbicularis</i>	caballera		Interior
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	amargoso	A	Interior
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Metopium brownei</i>	checén		Costera
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias mombin</i>	jobo		Costera
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	jobo cimarrón	A	Interior
Sapindales	Burseraceae	<i>Bursera simaruba</i>	palo mulato, mulato, chaka		Costera
Sapindales	Meliaceae	<i>Cedrela odorata</i>	cedro		Interior
Sapindales	Meliaceae	<i>Guarea glabra</i>	cascarillo		Interior
Sapindales	Meliaceae	<i>Guarea petenensis</i>	cedrillo		Interior
Sapindales	Meliaceae	<i>Swietenia macrophylla</i>	caoba		Interior
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia havanensis</i>	caobilla, coshiue,		Costera



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
			castarrica		
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia martiana</i>	bejuco blanco		Interior
Sapindales	Meliaceae	<i>Trichilia moschata</i>	colorado		Interior
Sapindales	Rutaceae	<i>Zanthoxylum caribaeum</i>	chichón		Interior
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cardiospermum halicacabum</i>	bombilla, crespillo		Costera
Sapindales	Sapindaceae	<i>Cupania dentata</i>	poposite macho, quiebra hacha, chichón		Costera
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia clavigera</i>	bejuco		Interior
Sapindales	Sapindaceae	<i>Paullinia costaricensis</i>			Interior
Sapindales	Sapindaceae	<i>Talisia floresii</i> *PBPV	kolok		Interior
Sapindales	Simaroubaceae	<i>Simarouba glauca</i>	negrito		Interior
Schizaeales	Anemiaceae	<i>Anemia adiantifolia</i>	helecho rizado		Interior
Schizaeales	Lygodiaceae	<i>Lygodium venustum</i>	helecho		Interior
Solanales	Convolvulaceae	<i>Cuscuta boldinghii</i>			Interior
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea heterodoxa</i>	ya'ax ka'anil		Interior
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea sagittata</i>			Costera
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea squamosa</i>	ya'ax-k'al		Interior
Solanales	Hydroleaceae	<i>Hydrolea spinosa</i>	moradilla		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Juanulloa mexicana</i>	dedo de oro		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum americanum</i>	hierba mora		Costera
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum campechiense</i>	tomatillo		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum diphyllum</i>	chilillo, veneno		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum lycopersicum</i>	tomatillo		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum nudum</i>	chilillo		Interior
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum tampicense</i>	berenjilla		Interior
Vitales	Vitaceae	<i>Ampelocissus erdvendbergiana</i>	saya' aak'		Interior
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus biformifolia</i>			Interior
Vitales	Vitaceae	<i>Cissus verticillata</i>	tripa de zopilote		Interior
Vitales	Vitaceae	<i>Vitis tiliifolia</i>	bejuco de parra, parra		Interior
Zingiberales	Cannaceae	<i>Canna indica</i>	chance		Interior
Zingiberales	Costaceae	<i>Costus pictus</i>	pito de perro		Interior
Zingiberales	Costaceae	<i>Costus pulverulentus</i>	caña de indio, pito de perro		Interior
Zingiberales	Heliconiaceae	<i>Heliconia latispatha</i>	ave del paraíso		Interior
Zingiberales	Zingiberaceae	<i>Renealmia aromatica</i>	gua		Interior



## FAUNA

### Invertebrados

#### Platelmintos (Phylum Platyhelminthes) Clase Trematoda

Orden	Familia	Especie
Diplostomida	Clinostomidae	<i>Clinostomatopsis intermedialis</i>
Diplostomida	Clinostomidae	<i>Clinostomum complanatum</i>
Diplostomida	Diplostomidae	<i>Austrodiplostomum compactum</i>
Plagiorchiida	Apocreadiidae	<i>Crassicutis cichlasomae</i>
Plagiorchiida	Callodistomidae	<i>Prosthenhystera obesa</i>
Plagiorchiida	Cryptogonimidae	<i>Palaeocryptogonimus batallae</i>
Plagiorchiida	Cryptogonimidae	<i>Tabascotrema veri</i>
Plagiorchiida	Derogenidae	<i>Genarchella isabellae</i>
Plagiorchiida	Macroderoididae	<i>Perezitrema bychowskyi</i>
Plagiorchiida	Opisthorchiidae	<i>Cladocystis trifolium</i>

#### Nemátodos (Phylum Nematoda) Clase Chromadorea

Orden	Familia	Especie
Rhabditida	Camallanidae	<i>Procamallanus rebecae</i>
Rhabditida	Rhabdochonidae	<i>Rhabdochona kidderi</i>

#### Acantocéfalos (Phylum Acanthocephala) Clase Eoacanthocephala

Orden	Familia	Especie
Neoechinorhynchida	Neoechinorhynchidae	<i>Neoechinorhynchus golvani</i>

#### Caracoles (Phylum Mollusca)





Clase	Orden	Familia	Especie	Nombre común
Bivalvia	Unionida	Unionidae	<i>Cyrtornaias tampicoensis</i>	mejillón de perlas de Tampico
Bivalvia	Unionida	Unionidae	<i>Potamilus alatus</i>	
Gastropoda	Architaenioglossa	Ampullaridae	<i>Pomacea flagellata</i>	caracol chivita
Gastropoda	Cycloneritida	Helicinidae	<i>Lucidella lirata</i>	
Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Aroapyrgus clenchi</i>	caracol de lodo
Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Cochliopina francesae</i>	caracol de lodo
Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Cochliopina infundibulum</i>	caracol de lodo
Gastropoda	Littorinimorpha	Cochliopidae	<i>Pyrgophorus coronatus</i>	caracol de lodo
Gastropoda		Physidae	<i>Physella squalida</i>	
Gastropoda		Physidae	<i>Stenophysa maugeriae</i>	
Gastropoda	Sigmurethra	Planorbidae	<i>Biomphalaria helophila</i>	
Gastropoda	Sigmurethra	Planorbidae	<i>Biomphalaria obstructa</i>	
Gastropoda	Sigmurethra	Planorbidae	<i>Drepanotrema lucidum</i>	
Gastropoda	Sigmurethra	Planorbidae	<i>Hebetancylus excentricus</i>	
Gastropoda	Sigmurethra	Planorbidae	<i>Planorbella duryi</i>	caracol cuerno de borrego
Gastropoda	Stylommatophora	Succineidae	<i>Succinea undulata</i>	

**Crustáceos e insectos (Phylum Arthropoda)**  
**Crustáceos (Subphylum Crustacea)**  
**Clase Malacostraca**

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Decapoda	Palaemonidae	<i>Macrobrachium carcinus</i>	acamaya

**Insectos (Subphylum Hexapoda)**  
**Clase Insecta**

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Diptera	Culicidae	<i>Aedeomyia squamipennis</i>		
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles argyritarsis</i>	mosquito	
Diptera	Culicidae	<i>Anopheles vestitipennis</i>	mosquito	
Hemiptera	Cicadellidae	<i>Sanctanus dampfi</i>		
Hemiptera	Pyrrhocoridae	<i>Dysdercus suturellus</i>		
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja, abeja europea	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Solenopsis aurea</i>		
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia fatima</i>	mariposa pavorreal con bandas blancas	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Anartia jatrophae</i>	mariposa pavoreal blanca	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Archaeoprepona demophon</i>	mariposa hojarasca de una mancha	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Chlosyne theona</i>	mariposa parche naranja	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i>	mariposa reina	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	mariposa monarca	Pr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Dryas iulia</i>	mariposa julia	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Euptoieta hegesia</i>	mariposa organillo clara	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hamadryas guatemalena</i>	mariposa tronadora de Guatemala	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Heliconius charithonia</i>	mariposa cebra de alas largas	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Hermeuptychia hermes</i>	mariposa sátira de Hermes	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Mestra amymone</i>	mariposa blanca de borde anaranjado	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Morpho helenor</i>	mariposa morfo azul	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Siproeta stelenes</i>	mariposa malaquita	
Lepidoptera	Papilionidae	<i>Heraclides thoas</i>	falso limonero	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Aphrissa statira</i>	mariposa azufre limón	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Ascia monuste</i>	mariposa blanca gigante	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Eurema albula</i>	mariposa amarilla fantasma	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis argante</i>	mariposa azufre albaricoque	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis philea</i>	mariposa azufre de bandas naranja	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis sennae</i>	mariposa azufre sin nubes	
Lepidoptera	Riodinidae	<i>Melanis pike</i>	mariposa ónix de borde rojo	
Orthoptera	Acrididae	<i>Metaleptea brevicornis</i>		

### Vertebrados

#### Peces óseos (Clase Teleostei)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Afinidad ecológica / Hábitat
Atheriniformes	Atherinopsidae	<i>Atherinella alvarezii</i>	charalito, plateadito de Tacotalpa		Dulceacuícola de origen vicario
Batrachoidiformes	Batrachoididae	<i>Batrachoides goldmani</i> *	pez sapo		Dulceacuícola de origen vicario
Beloniformes	Belonidae	<i>Strongylura hubbsi</i>	agujon chico, agujón maya		Dulceacuícola de origen vicario
Beloniformes	Hemiramphidae	<i>Hyporhamphus mexicanus</i>	agujon grande o pajarito		Dulceacuícola de origen vicario
Characiformes	Bryconidae	<i>Brycon guatemalensis</i>	sardinita, acabíl		Dulceacuícola primaria
Characiformes	Characidae	<i>Astyanax aeneus</i>	pepesca, sardinita de Pénjamo		Dulceacuícola primaria
Characiformes	Characidae	<i>Hyphessobrycon compressus</i>	sardinita plateada		Dulceacuícola primaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cincelichthys pearsei</i>	zacatera, cueruda		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Cribroheros robertsoni</i>	mojarra espejo		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Maskaheros argenteus</i> *	pozolera		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Mayaheros urophthalmus</i>	castarrica		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Oreochromis niloticus</i> **	tilapia gris		Dulceacuícola exótico



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Afinidad ecológica / Hábitat
Cichliformes	Cichlidae	<i>Oscura heterospila</i>	mojarra de Montecristo		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Parachromis friedrichsthalii</i>	azulita		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Parachromis managuensis**</i>	pinta		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Petenia splendida</i>	tenguayaca		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Rheoheros lentiginosus*</i>	mojarra gachupina		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Rocio octofasciata</i>	riqui-raqui		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Thoraps irregularis</i>	canchay		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Thorichthys affinis</i>	mojarra dorada		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Thorichthys helleri*</i>	mojarra amarillita		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Thorichthys meeki</i>	mojarra boca de fuego		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Thorichthys pasionis</i>	mojarra de la pasión		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Trichromis salvini</i>	San Pedrana, guapote tricolor		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Vieja bifasciata</i>	mojarra panza colorada		Dulceacuícola secundaria
Cichliformes	Cichlidae	<i>Vieja melanurus</i>	mojarra paleta		Dulceacuícola secundaria
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma anale</i>	arenga de bolsa		Dulceacuícola de origen vicario
Clupeiformes	Clupeidae	<i>Dorosoma petenense</i>	arenga		Dulceacuícola de origen vicario
Cypriniformes	Catostomidae	<i>Ictiobus meridionalis</i> (especie nativa trasladada)	chopa, matalote meridional		Dulceacuícola primaria
Cypriniformes	Cyprinidae	<i>Ctenopharyngodon idella**</i>	caballo loco		Dulceacuícola exótico
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Belonesox belizanus</i>	topota, agujón chico		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Carlhubbsia kidderi</i>	topota, topotita		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia sexradiata</i>	topota, topotita		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Gambusia yucatanana</i>	topota, topotita		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Phallichthys fairweatheri</i>	topota, topotita		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia kykesis</i>	topota		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Poeciliidae	<i>Poecilia mexicana</i>	topota, topote del atlántico		Dulceacuícola secundaria
Cyprinodontiformes	Rivulidae	<i>Cynodonichthys tenuis</i>	almirante del hule		Dulceacuícola primaria
Elopiiformes	Megalopidae	<i>Megalops atlanticus</i>	sábalo		Eurihalina
Eupercaria <i>incertae sedis</i>	Gerreidae	<i>Eugerres mexicanus</i>	mojarra blanca		Dulceacuícola de origen vicario
Eupercaria <i>incertae sedis</i>	Sciaenidae	<i>Aplodinotus grunniens</i>	roncador de agua dulce, topuche		Dulceacuícola de origen vicario
Gobiiformes	Eleotridae	<i>Gobiomorus dormitor</i>	guavina		Estuarina permanente
Lepisosteiformes	Lepisosteidae	<i>Atractosteus tropicus</i>	pejelagarto		Dulceacuícola primaria
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Joturus pichardi</i>	salmonete, bobo		Marino
Mugiliformes	Mugilidae	<i>Mugil cephalus</i>	lisa		Eurihalina
Perciforme	Centropomidae	<i>Centropomus poeyi</i>	robalo prieto, robalo negro		Anádroma
Perciforme	Centropomidae	<i>Centropomus undecimalis</i>	robalo blanco		Eurihalino migratorio
Siluriformes	Ariidae	<i>Cathorops kailolae</i>	bagre aguadulce		Dulceacuícola de origen vicario





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Afinidad ecológica / Hábitat
Siluriformes	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i> ▲	cabeza de fierro	Pr	Dulceacuícola de origen vicario
Siluriformes	Ariidae	<i>Potamarius usumacintae</i>	bagre del Usumacinta		Dulceacuícola de origen vicario
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil, filin	Pr	Dulceacuícola primaria
Siluriformes	Ictaluridae	<i>Ictalurus meridionalis</i>	bobo liso, bagre del Usumacinta		Dulceacuícola primaria
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys disjunctivus</i> ***	pez armado, pez diablo		Dulceacuícola exótico
Siluriformes	Loricariidae	<i>Pterygoplichthys pardalis</i> ***	pez armado, pez diablo		Dulceacuícola exótico
Synbranchiformes	Synbranchidae	<i>Ophisternon aenigmaticum</i>	anguila, madre juil		Dulceacuícola primaria

### Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Incilius valliceps</i>	sapo, sapo costero	
Anura	Bufonidae	<i>Rhinella horribilis</i>	sapo grande, sapo verrugoso	
Anura	Hylidae	<i>Scinax staufferi</i>	ranita arborícola	
Anura	Hylidae	<i>Smilisca baudinii</i>	rana arborícola mexicana, rana trepadora	
Anura	Hylidae	<i>Trachycephalus typhonius</i>	rana arborícola lechosa	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus fragilis</i>	rana de bigotes, ranita de hojarasca	
Anura	Leptodactylidae	<i>Leptodactylus melanonotus</i>	rana del sabinal, ranita hojarasca	
Anura	Microhylidae	<i>Hypopachus variolosus</i>	rana manglera, rana termitera	
Anura	Phyllomedusidae	<i>Agalychnis callidryas</i> ▲	rana de ojos rojos, rana verde	
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana leopardo	Pr
Anura	Ranidae	<i>Lithobates vaillanti</i>	rana, rana verde	
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	salamandra lengua hongueada mexicana	Pr

### Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Anolidae	<i>Anolis lemuringus</i>	anolis fantasma	
Squamata	Anolidae	<i>Anolis sericeus</i>	abaniquillo sedoso	
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	sauyan, boa	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Boa constrictor</i> )
Squamata	Colubridae	<i>Coniophanes imperialis</i>	culebra rayas negras	



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	<i>Drymarchon melanurus</i>	culebra arroyera de cola negra	
Squamata	Colubridae	<i>Drymobius margaritiferus</i>	culebra corredora de petatillos, lagunera	
Squamata	Colubridae	<i>Geophis sartorii</i>	coralillo falso	
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	cordelilla manchada, culebra cordelilla chata	Pr
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	bejuquilla, culebra perico mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Ninia sebae</i>	coralillo falso, culebra de cafetal espalda roja	
Squamata	Colubridae	<i>Spilotes pullatus</i>	culebra ratonera, culebra voladora	
Squamata	Corytophanidae	<i>Basiliscus vittatus</i>	basilisco rayado	
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	turipache de Hernández	Pr
Squamata	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo, lagarto	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	geco yucateco de bandas	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	aspoque, iguana espinosa rayada	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> ▲	iguana verde	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus variabilis</i>	lagartija espinosa panza rosada	
Squamata	Scincidae	<i>Scincella cherriei</i>	eslizón pardo	
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarejo	Pr
Squamata	Teiidae	<i>Holcosus gaigae</i>	lagartija metálica, lagartija arcoiris	
Squamata	Viperidae	<i>Bothrops asper</i>	nauyaca terciopelo real	
Testudines	Dermatemydidae	<i>Dermatemys mawii</i> ▲	tortuga blanca	P
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga de monte mojina, mojina	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	pochitoque jahuactero	Pr
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	pochitoque común	Pr

### Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
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
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoospiza caerulescens</i>	gavilán zancón	A	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia mississippiensis</i>	milano de Mississippi	Pr	T
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	milano plomizo	Pr	MV
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavilán cabeza gris	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	aguililla blanca	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavilán caracolero	Pr	R



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rupornis magnirostris</i>	aguillilla caminera		R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P	R
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		MI
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> ▲	pato real	P	R
Anseriformes	Anatidae	<i>Dendrocygna autumnalis</i> ▲	pijije alas blancas		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia tzacatl</i>	colibrí cola canela		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Amazilia yucatanensis</i>	colibrí vientre canelo		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i>	colibrí garganta rubí		MI
Apodiformes	Trochilidae	<i>Chlorestes candida</i>	colibrí cándido		R
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus canivetii</i>	esmeralda oriental		R
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Nyctidromus albicollis</i>	tapacamino, chotacabras pauraque		R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	chimbo, zopilote aura		R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	chimbo, zopilote sabanero	Pr	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	chimbo, zopilote común		R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	P	R
Charadriiformes	Burhinidae	<i>Burhinus bistriatus</i>	alcaraván americano		R
Charadriiformes	Jacaniidae	<i>Jacana spinosa</i>	pepita, jacana norteña		R
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularia</i>	playero alzacolita		MI
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i> ▲	botarga, cigüeña jabirú	P	R
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	ponto, cigüeña americana	Pr	MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> **	paloma común		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina minuta</i>	tortolita pecho liso		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina talpacoti</i>	tortolita canela		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila cassinii</i>	paloma pecho gris	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila plumbeiceps</i>	paloma de monte, paloma cabeza gris		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila verreauxi</i>	paloma de monte, paloma arroyera		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas flavirostris</i>	paloma morada		R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas nigrirostris</i> ▲	paloma triste	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i> ▲	paloma escamosa	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común		MI
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle aenea</i>	martín pescador enano		R
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle amazona</i>	martín pescador amazónico		R
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Chloroceryle americana</i>	martín pescador verde		R
Coraciiformes	Alcedinidae	<i>Megaceryle torquata</i>	martín pescador grande, martín pescador de collar		R
Coraciiformes	Momotidae	<i>Eumomota superciliosa</i>	barranqueño, momoto cejas azules		R
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Coccyzus americanus</i>	cuclillo pico amarillo		T
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Crotophaga sulcirostris</i>	pijul, garrapatero pijuy		R





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Piaya cayana</i>	cuclillo canelo		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	halcón fajado	A	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco ruficularis</i>	halcón murcielaguero		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Herpetotheres cachinnans</i>	halcón guaco		R
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr	R
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	faisán, hocofaisán	A	R
Galliformes	Cracidae	<i>Ortalis vetula</i>	chachalaca oriental		R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	cojolita, pava cojolita	A	R
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	bolonchaco, codorniz bolonchaco	Pr	R
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarana</i>	carrao	A	R
Gruiformes	Rallidae	<i>Aramides albiventris</i>	tututpana, rascón nuca canela		R
Gruiformes	Rallidae	<i>Laterallus ruber</i>	polluela canela		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Caryothraustes poliogaster</i>	picogordo cara negra		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanocompsa parellina</i>	colorín azul negro		R
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cyanoloxia cyanooides</i>	picogordo azul negro		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 cyanea</i>	colorín azul		MI
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga rubra</i>	piranga 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>	pea, chara pea		R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia affinis</i>	choquito, eufonia garganta negra mesoamericana		R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Euphonia hirundinacea</i>	finito, eufonia garganta amarilla		R
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Lepidocolaptes souleyetii</i>	trepatroncos corona rayada		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Sittasomus griseicapillus</i>	trepatroncos cabeza gris		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Synallaxis erythrothorax</i>	hormiguero pepito		R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	picolezna común, picolezna liso	Pr	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xiphorhynchus flavigaster</i>	trepatroncos bigotudo		R
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		MI
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Progne chalybea</i>	golondrina pecho gris		MV
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Riparia riparia</i>	golondrina ribereña		T
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		R



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta albilinea</i>	golondrina manglera		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 galbula</i>	calandria de Baltimore		MI
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus gularis</i>	cenzontle, calandria dorso negro mayor		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	oropéndola Moctezuma	Pr	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate, zanate mayor		R
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella magna</i>	pradero del este		R
Passeriformes	Icteriidae	<i>Icteria virens</i>	chipe grande		MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Dumetella carolinensis</i>	maullador gris		MI
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus gilvus</i>	llanero, centzontle tropical		R
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	mosquero real	P	R
Passeriformes	Parulidae	<i>Geothlypis philadelphia</i>	chipe de pechera		T
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>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga citrina</i>	chipe encapuchado		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga dominica</i>	chichimbacalito, chipe garganta amarilla		T
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga magnolia</i>	chipe de magnolias		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		MI
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga ruticilla</i>	pavito migratorio		MI
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chapulín		R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Arremonops chloronotus</i>	rascador dorso verde		R
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		MI
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea botterii</i>	zacatonero de Botteri		R
Passeriformes	Pipridae	<i>Ceratopipra mentalis</i>	managuín cabeza roja		R
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus candei</i>	saltarín cuello blanco, managuín cuello blanco	Pr	R
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	perlita azul gris		R
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Ramphocaelus melanurus</i>	saltón picudo		R
Passeriformes	Thamnophilidae	<i>Thamnophilus doliatus</i>	batará barrado		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tangara cabeza gris	Pr	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator atriceps</i>	saltador cabeza negra		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Saltator grandis</i>	saltador gris mesoamericano		R



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sicalis luteola</i>	gorrión canario sabanero		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila corvina</i>	semillero variable		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Sporophila moreletii</i>	arrocero, semillero de collar		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis abbas</i>	tangara alas amarillas		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Thraupis episcopus</i>	azulejo de montaña, tangara azul gris		R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Volatinia jacarina</i>	semillero brincador		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Pachyramphus aglaiae</i>	degollado, mosquero cabezón degollado		R
Passeriformes	Tityridae	<i>Tityra semifasciata</i>	titira puerquito		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Henicorhina leucosticta</i>	saltapared pecho blanco		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Pheugopedius maculipectus</i>	saltapared moteado		R
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	chivirín, saltapared común		R
Passeriformes	Turdidae	<i>Hylocichla mustelina</i>	zorzal moteado americano		MI
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus grayi</i>	mirlo café		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Attila spadiceus</i>	mosquero atila		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Megarynchus pitangua</i>	chilera, Luis pico grueso		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		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiodynastes luteiventris</i>	papamoscas rayado común		MV
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiopagis viridicata</i>	mosquerito verdoso		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiozetetes similis</i>	chilerita, Luis gregario, luisito común		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	chilera, Luis bienteveo		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Poecilotriccus sylvia</i>	mosquerito espatulilla gris		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	cardenalito, papamoscas cardenalito		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Todirostrum cinereum</i>	mosquerito espatulilla común		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tolmomyias sulphurescens</i>	mosquerito ojos blancos		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus couchii</i>	tirano cuír		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus forficatus</i>	tirano tijereta rosado		MI
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus melancholicus</i>	tirano pirirí		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus savana</i>	tirano tijereta gris		R
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus tyrannus</i>	tirano dorso negro		T
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo flavoviridis</i>	vireo verde amarillo		MV
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo griseus</i>	vireo ojos blancos		MI
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo olivaceus</i>	vireo ojos rojos		T
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	garza ventricastaña, garza agami	Pr	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea alba</i>	garza blanca		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Ardea herodias</i>	garza siete presas, garza morena		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis**</i>	garza ganadera		R





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Butorides virescens</i>	joito, garcita verde		R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Cochlearius cochlearius</i>	paspaque, garza cucharón		R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta caerulea</i>	garceta azul		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Egretta thula</i>	garza dedos dorados		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nyctanassa violacea</i>	cupido, garza nocturna corona clara		R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Nycticorax nycticorax</i>	garza nocturna corona negra		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	jojo, garza tigre mexicana	Pr	R
Pelecaniformes	Pelecanidae	<i>Pelecanus erythrorhynchos</i>	gaytán, pelícano blanco americano		MI
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Eudocimus albus</i>	ibis blanco		R
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Platalea ajaja</i> ▲	chocolatera, espátula rosada		MI
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	jacamar cola rufa	A	R
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero grande, carpintero pico plata	Pr	R
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes rubiginosus</i>	carpintero olivo		R
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpinterito, carpintero mexicano		R
Piciformes	Picidae	<i>Dryocopus lineatus</i>	carpintero copetón, carpintero lineado		R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	cheje, carpintero cheje		R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero		R
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes pygmaeus</i>	cheje pequeño, carpintero yucateco		R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucaneta, tucancillo collarejo	Pr	R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán, tucán pico canoa	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	checha, loro frente blanca	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i> ▲	loro cachete amarillo	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i> ▲	loro cabeza amarilla	P	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> )	periquito, perico pecho sucio	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i> ▲	loro coriblanco, loro corona blanca	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrrhula haematotis</i> ▲	loro cabeza oscura	P	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Glaucidium brasilianum</i>	tecolote bajo		R
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix nigrolineata</i>	búho barrado albinegro, búho blanquinegro	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Ciccaba</i> )	R



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
				<i>nigrolineata</i> )	
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix virgata</i>	búho café		R
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario		R
Suliformes	Anhingidae	<i>Anhinga anhinga</i>	picofino, malache, anhinga americana		R
Suliformes	Phalacrocoracidae	<i>Nannopterum brasilianum</i>	pato buzo, cuervo cormorán, cormorán neotropical		R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus boucardi</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú jamuey	A	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú canelo	Pr	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú menor	A	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú mayor	A	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon caligatus</i>	coa violácea norteña		R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	coa de collar, trogón de collar	Pr	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon massena</i>	trogón cola oscura	A	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon melanocephalus</i>	coa cabeza negra, trogón cabeza negra		R

### Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	leoncillo	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	cabeza de viejo	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	grisón	A
Carnivora	Mustelidae	<i>Lontra longicaudis</i> ▲	perro de agua, nutria	
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	cacomixtle	Pr
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	martucha	Pr
Cetartiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado, venado cola blanca	
Cetartiodactyla	Tayassuinae	<i>Tayassu pecari</i>	jabalí, puerco de monte, pecarí de labios blancos	
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	murciélago	Pr
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Saccopteryx bilineata</i>	murciélago	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus molossus</i>	murciélago	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus rufus</i> subsp. <i>nigricans</i>	murciélago	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus sinaloae</i>	murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Artibeus lituratus</i>	murciélago frugívoro gigante	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	murciélago	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Dermanura phaeotis</i>	murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Glossophaga soricina</i>	murciélago	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	murciélago	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira hondurensis</i>	murciélago de charreteras	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Sturnira parvidens</i>	murciélago de charreteras menor	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyrum spectrum</i>	falso vampiro	P
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Eptesicus fuscus</i>	murciélago	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis albescens</i>	murciélago	Pr
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis elegans</i>	murciélago	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	tlacuache	A
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo serrano	
Pilosa	Cyclopedidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	oso hormiguero	P
Pilosa	Myrmecophagidae	<i>Tamandua mexicana</i>	brazo fuerte	
Primates	Atelidae	<i>Alouatta palliata</i> ▲	mono aullador, mono saraguato	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña, mono araña centroamericano	P
Rodentia	Cricetidae	<i>Handleyomys melanotis</i>	rata	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oligoryzomys fulvescens</i>	rata	
Rodentia	Cricetidae	<i>Oryzomys couesi</i>	rata	
Rodentia	Cricetidae	<i>Otodylomys phyllotis</i>	rata	
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon toltecus</i> *	rata algodónera	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Heteromys gaumeri</i> *	ratón de abazones	
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i> ▲	ardilla voladora	A
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> ▲	manatí	P





### ANEXO 3. ESPECIES DE FLORA Y FAUNA EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010, REGISTRADAS EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'

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.

Las categorías de riesgo se presentan con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; P: en peligro de extinción y E: probablemente extinta en el medio silvestre.

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 publicada el 5 de marzo de 2014.

La afinidad ecológica de los peces de dulceacuícola primaria y vicaria es de acuerdo con la clasificación de Myers (1949), y 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 o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Alismatales	Araceae	<i>Dieffenbachia seguine</i>	hoja pinta	A	Interior
Alismatales	Araceae	<i>Monstera tuberculata</i>	teléfono	A	Interior
Arecales	Arecaceae	<i>Bactris major</i>	bayol, chiquiyul, coyolito	Pr	Interior
Cycadales	Zamiaceae	<i>Zamia loddigesii</i>	cícada	A	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Leptolobium panamense</i>	huesito	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Acosmium panamense</i> )	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Ormosia macrocalyx</i>	caracolillo	P	Interior
Fabales	Fabaceae	<i>Vatairea lundellii</i>	tinco	P	Interior
Lamiales	Acanthaceae	<i>Louteridium mexicanum</i>		Pr	Interior
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Handroanthus chrysanthus</i>	guayacán, roble amarillo	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Tabebuia chrysantha</i> )	Interior
Malpighiales	Calophyllaceae	<i>Calophyllum brasiliense</i>	barí	A	Interior
Malpighiales	Rhizophoraceae	<i>Rhizophora mangle</i>	mangle rojo	A	Interior
Myrtales	Combretaceae	<i>Conocarpus erectus</i>	mangle botoncillo	A	Costera
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia festucoides</i>		Pr	Interior



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Hábitat
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium serratum</i>	helecho nido de pájaro	A	Interior
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Astronium graveolens</i>	amargoso	A	Interior
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Spondias radlkoferi</i>	jobo cimarrón	A	Interior

## FAUNA

### Invertebrados

#### Insectos (Subphylum Hexapoda)

##### Clase Insecta

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i>	mariposa monarca	Pr

### Vertebrados

#### Peces óseos (Clase Teleostei)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Afinidad ecológica
Siluriformes	Ariidae	<i>Potamarius nelsoni</i> ▲	cabeza de fierro	Pr	Dulceacuícola de origen vicario
Siluriformes	Heptapteridae	<i>Rhamdia guatemalensis</i>	juil, filin	Pr	Dulceacuícola primaria

#### Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Ranidae	<i>Lithobates brownorum</i>	rana leopardo	Pr
Caudata	Plethodontidae	<i>Bolitoglossa mexicana</i>	salamandra lengua hongueada mexicana	Pr

#### Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Boidae	<i>Boa imperator</i>	sauyan, boa	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Boa constrictor</i> )
Squamata	Colubridae	<i>Imantodes cenchoa</i>	cordelilla manchada, culebra cordelilla chata	Pr



Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	<i>Leptophis mexicanus</i>	bejuquilla, culebra perico mexicana	A
Squamata	Corytophanidae	<i>Corytophanes hernandesii</i>	turipache de Hernández	Pr
Squamata	Crocodylidae	<i>Crocodylus moreletii</i> ▲	cocodrilo, lagarto	Pr
Squamata	Eublepharidae	<i>Coleonyx elegans</i>	geco yucateco de bandas	A
Squamata	Iguanidae	<i>Ctenosaura similis</i> ▲	aspoque, iguana espinosa rayada	A
Squamata	Iguanidae	<i>Iguana iguana</i> ▲	iguana verde	Pr
Squamata	Sphaerodactylidae	<i>Sphaerodactylus glaucus</i>	geco enano collarejo	Pr
Testudines	Dermatemydidae	<i>Dermatemys mawii</i> ▲	tortuga blanca	P
Testudines	Geoemydidae	<i>Rhinoclemmys areolata</i>	tortuga de monte mojina, mojina	A
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon acutum</i>	pochitoque jahuactero	Pr
Testudines	Kinosternidae	<i>Kinosternon leucostomum</i>	pochitoque común	Pr

### Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus anthracinus</i>	aguililla negra menor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteogallus urubitinga</i>	aguililla negra mayor	Pr	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>Ictinia mississippiensis</i>	milano de Mississippi	Pr	T
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Ictinia plumbea</i>	milano plumizo	Pr	MV
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Leptodon cayanensis</i>	gavilán cabeza gris	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Pseudastur albicollis</i>	aguililla blanca	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Rostrhamus sociabilis</i>	gavilán caracolero	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Spizaetus ornatus</i> ▲	águila elegante	P	R
Anseriformes	Anatidae	<i>Cairina moschata</i> ▲	pato real	P	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes burrovianus</i>	chimbo, zopilote sabanero	Pr	R
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Sarcoramphus papa</i>	zopilote rey	P	R
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Jabiru mycteria</i> ▲	botarga, cigüeña jabirú	P	R
Ciconiiformes	Ciconiidae	<i>Mycteria americana</i>	ponto, cigüeña americana	Pr	MI
Columbiformes	Columbidae	<i>Leptotila cassinii</i>	paloma pecho gris	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas nigrirostris</i> ▲	paloma triste	Pr	R
Columbiformes	Columbidae	<i>Patagioenas speciosa</i> ▲	paloma escamosa	Pr	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco femoralis</i>	halcón fajado	A	R
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	<i>Micrastur semitorquatus</i>	halcón selvático de collar	Pr	R
Galliformes	Cracidae	<i>Crax rubra</i>	faisán, hocofaisán	A	R
Galliformes	Cracidae	<i>Penelope purpurascens</i>	cojolita, pava cojolita	A	R
Galliformes	Odontophoridae	<i>Odontophorus guttatus</i>	bolonchaco, codorniz bolonchaco	Pr	R





Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Gruiformes	Aramidae	<i>Aramus guarauna</i>	carrao	A	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Dendrocincla anabatina</i>	trepatroncos sepia	Pr	R
Passeriformes	Furnariidae	<i>Xenops minutus</i>	picolezna común, picolezna liso	Pr	R
Passeriformes	Icteridae	<i>Psarocolius montezuma</i>	oropéndola Moctezuma	Pr	R
Passeriformes	Onychorhynchidae	<i>Onychorhynchus coronatus</i>	mosquero real	P	R
Passeriformes	Pipridae	<i>Manacus candei</i>	saltarín cuello blanco, manaquín cuello blanco	Pr	R
Passeriformes	Thraupidae	<i>Eucometis penicillata</i>	tangara cabeza gris	Pr	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Agamia agami</i>	garza ventricastaña, garza agami	Pr	R
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Tigrisoma mexicanum</i>	jojo, garza tigre mexicana	Pr	R
Piciformes	Galbulidae	<i>Galbula ruficauda</i>	jacamar cola rufa	A	R
Piciformes	Picidae	<i>Campephilus guatemalensis</i>	carpintero grande, carpintero pico plata	Pr	R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Pteroglossus torquatus</i>	tucaneta, tucancillo collarejo	Pr	R
Piciformes	Ramphastidae	<i>Ramphastos sulfuratus</i>	tucán, tucán pico canoa	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona albifrons</i> ▲	checha, loro frente blanca	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona autumnalis</i> ▲	loro cachete amarillo	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Amazona oratrix</i> ▲	loro cabeza amarilla	P	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> )	periquito, perico pecho sucio	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pionus senilis</i> ▲	loro coriblanco, loro corona blanca	A	R
Psittaciformes	Psittacidae	<i>Pyrilia haematotis</i> ▲	loro cabeza oscura	P	R
Strigiformes	Strigidae	<i>Strix nigrolineata</i>	búho barrado albinegro, búho blanquinegro	A (Publicado en la NOM-059-SEMARNAT 2010-Mod. Anexo Normativo III 2019 como <i>Ciccaba nigrolineata</i> )	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus boucardi</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú jamuey	A	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus cinnamomeus</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú canelo	Pr	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Crypturellus soui</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú menor	A	R
Tinamiformes	Tinamidae	<i>Tinamus major</i>	perdíz, gallina de monte, tinamú mayor	A	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon collaris</i>	coa de collar, trogón de collar	Pr	R
Trogoniformes	Trogonidae	<i>Trogon massena</i>	trogón cola oscura	A	R



**Mamíferos (Clase Mammalia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	<i>Herpailurus yagouaroundi</i>	leoncillo	A
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus pardalis</i>	ocelote	P
Carnivora	Felidae	<i>Leopardus wiedii</i>	tigrillo	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Eira barbara</i>	cabeza de viejo	P
Carnivora	Mustelidae	<i>Galictis vittata</i>	grisón	A
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus sumichrasti</i>	cacomixtle	Pr
Carnivora	Procyonidae	<i>Potos flavus</i>	martucha	Pr
Chiroptera	Emballonuridae	<i>Rhynchonycteris naso</i>	murciélago	Pr
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Chrotopterus auritus</i>	murciélago	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Macrophyllum macrophyllum</i>	murciélago	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Vampyrum spectrum</i>	falso vampiro	P
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis albescens</i>	murciélago	Pr
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Caluromys derbianus</i>	tlacuache	A
Pilosa	Cyclopedidae	<i>Cyclopes didactylus</i>	oso hormiguero	P
Primates	Atelidae	<i>Alouatta palliata</i> ▲	mono aullador, mono saraguato	P
Primates	Atelidae	<i>Ateles geoffroyi</i> ▲	mono araña, mono araña centroamericano	P
Rodentia	Sciuridae	<i>Glaucomys volans</i> ▲	ardilla voladora	A
Sirenia	Trichechidae	<i>Trichechus manatus</i> ▲	manatí	P



## ANEXO 4. RECORRIDO EN LA PROPUESTA RESERVA DE LA BIOSFERA WANHA'

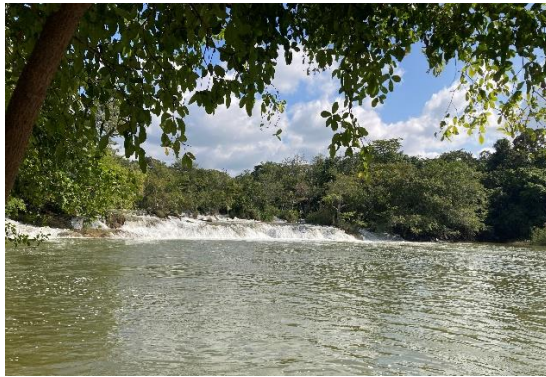
La Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, en coordinación con la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco realizaron recorridos en el territorio de la propuesta de Reserva de la Biosfera Wanha', los días 23 y 24 de enero de 2023 en el municipio de Balancán y 25 y 26 de enero de 2023 en el municipio de Tenosique en el estado de Tabasco.

<b>Participantes</b>	
<ul style="list-style-type: none"> <li>· Profesores-Investigadores de la Universidad Juárez Autónoma de Tabasco</li> <li>· Personal adscrito a la Dirección General de Conservación de la CONANP</li> </ul>	
<b>Fecha</b>	<b>Sitios visitados</b>
<b>23-ene-2023</b>	Reserva Ecológica Cascadas de Reforma Sitio Arqueológico Moral Reforma Diques (tobas) de la Comunidad de Provincia Comunidad El Triunfo
<b>24-ene-2023</b>	Yacimiento Arqueológico Aguada Fénix Cooperativa de Pesquera de la Comunidad de San Pedro, Balancán Manglares del Río San Pedro Mártir en la Comunidad de San Pedro Recorrido en lancha de San Pedro a Diques de Provincia Sitio Arqueológico Santa Elena
<b>25-ene-2023</b>	Comunidad de La Palma Recorrido en Lancha a la Comunidad Sueños de Oro Comunidad Sueños de Oro Laguna El Cacahuate
<b>26-ene-2023</b>	Trabajo de gabinete. Revisión de información y hallazgos de los recorridos
<b>Actividades</b>	
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Recorrido en los entornos naturales de los sitios visitados para la verificación de presencia de individuos de especies de flora y fauna de listas preliminares del área de estudio.</li> <li>2. Recorrido en los entornos naturales de los sitios visitados para la verificación y adecuada clasificación de los tipos de vegetación presentes en la propuesta de área natural protegida mediante trayectos a pie y vuelos de dron.</li> <li>3. Visita a sitios arqueológicos y su entorno natural para verificar el estado de conservación y las actividades de investigación o turísticas asociadas.</li> <li>4. Recorrido en lancha en las porciones del Río San Pedro Mártir en las localidades de San Pedro, La Palma y Sueños de Oro hasta la Laguna El Cacahuate para verificar el estado de conservación del Río San Pedro Mártir, la presencia de manglar y de diversas especies de flora y fauna.</li> <li>5. Pláticas con los habitantes de algunas comunidades inmersas en la propuesta de área natural protegida, en las que se informó el objetivo de la visita y sobre el proyecto.</li> <li>6. Valoración de los sitios para la propuesta de zonificación del estudio previo justificativo.</li> </ol>	





## EVIDENCIA FOTOGRÁFICA DE LOS RECORRIDOS



**Reserva Ecológica Cascadas de Reforma**



**Sitio Arqueológico Moral Reforma**



**Yacimiento Aguada Fénix**



**Comunidad Providencia (Diques)**







**Comunidad San Pedro**



**Comunidad La Palma**



**Laguna del Cacahuete**

