ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA

Área de Protección de Flora y Fauna

Hermenegildo Galeana

Guerrero

Junio 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 Área de Protección de Flora y Fauna APFF Hermenegildo Galeana, en el estado de Guerrero, México. 180 páginas, incluyendo 2 anexos.

Foto de portada: Propuesta de APFF Hermenegildo Galeana / Archivo CONANP.

El presente documento fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por conducto de la Dirección General de Conservación, la Dirección General de Fortalecimiento Institucional y Temas Internacionales y la Dirección Regional Centro y Eje Neovolcánico, con la participación de: Brenda Santiago Angelino, Julia Alejandra Montero Quiroga, Sayra Rosio Espíndola Barrientos, Aurora Romo Cervantes, Jacobo Karim Bautista Gómez, Alejandro Rendón Correa, Luis Martínez Ríos, Oscar López Sandoval, Jatziri Alejandra Calderón Chávez, Adriana Laura Sarti Martínez, José Eulalio Castañeda Archundia, Ángel Alexis Camacho Villaseñor, Ismael Arturo Montero García, Lilián Irasema Torija Lazcano, Greisy Jocelyn Flores Sierra, Claudia Ivón Zapata García, Mario Fermín Castañeda Rojas, Adrián Sotelo López, Manuel Bonilla Rodríguez, Zyanya Valdez Soto, Martin Guillén Cadena, Marina Hernández Rubio, Erick Alejandro Rebollo Flores y Esteban Martínez Salas. Herbario Nacional, Instituto de Biología, UNAM.

D I R E C T O R I O

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

Marco Antonio Castro Martínez
Director Regional Centro y Eje Neovolcánico

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

Con fundamento en los artículos 67, fracción I, 69, fracción VIII, 72, fracción VI y 76, fracción XXXVI del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 2022.

CONTENIDO

INTRODUCCIÓN 4
I. INFORMACIÓN GENERAL 6
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 6
E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE 10
F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN EL ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO 12
II. EVALUACIÓN AMBIENTAL 12
A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER 12
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS 14
2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS 29
2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN 31
DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y DE VEGETACIÓN 34
2.2 BIODIVERSIDAD 40
B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN 45
C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES .. 47
D) RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOS ECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA 48
D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO 50
E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA 52
F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADOS POR LA CONABIO 59
F.1) UBICACIÓN RESPECTO A VACÍOS Y OMISIONES DE CONSERVACIÓN EN MÉXICO 64
III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA 72
A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES 72
A.1) DIAGNÓSTICO HISTÓRICO Y CULTURAL 72
A.2) ARQUEOLOGÍA ALEDAÑA 75
B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL 77
C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES ... 86

C.1) USOS ACTUALES 86
C.2) USOS POTENCIALES 89
D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA 89
E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR 91
F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA 103
F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO 106
G) CENTRO DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO. 123
IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA 125
A) ZONIFICACIÓN Y SU SUBZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA 125
B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO 131
C) ADMINISTRACIÓN 132
D) OPERACIÓN 133
E) FINANCIAMIENTO 135
V. BIBLIOGRAFÍA 136
VI. ANEXOS 152
1) ANEXO. LISTADO DE ESPECIES 152
1.A) ANEXO. Lista de especies presentes en la propuesta de Área Natural Protegida 152
FLORA 153
FAUNA 158
1.B.) ANEXO. Especies de flora y fauna en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 175
FLORA 175
FAUNA 176
2) ANEXO. LISTADO DE COORDENADAS 179

INTRODUCCIÓN

La diversidad fisiográfica, geológica, edáfica y climática, que presenta el estado de Guerrero, así como la interacción entre estos factores, han creado una compleja estructura de distintos tipos de vegetación, lo que ha favorecido una diversidad biológica muy rica y variada (Meza y López, 1997). Se estima que 5.2 millones de hectáreas de la superficie del estado está cubierta por recursos forestales, lo que lo sitúa como el quinto estado con mayor extensión forestal. Los ecosistemas que alberga el estado de Guerrero son hogar de numerosas especies endémicas y en peligro de extinción, como la guacamaya verde (*Ara militaris*) y el jaguar (*Panthera onca*). Además, las superficies costeras del estado poseen importantes áreas para la conservación de aves y es un sitio crucial para la reproducción y anidación de diversas especies de tortugas marinas (CONABIO, 2008). Este estudio presenta información para justificar la creación de un Área Natural Protegida (ANP) de competencia federal en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, cuya superficie alberga alrededor del 6% de las especies de flora y fauna registradas en el estado de Guerrero.

El nombre que se propone para esta Área Natural Protegida con la categoría de Área de Protección de Flora y Fauna es Hermenegildo Galeana (APFF Hermenegildo Galeana). La propuesta de APFF se emplaza en la Provincia Fisiográfica XII que comprende la Sierra Madre del Sur. Abarca ecosistemas de alto valor ecológico y en buen estado de conservación, presentando cinco tipos de vegetación: la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia y caducifolia, y en menor medida están presentes la selva baja caducifolia y manglares.

Gran parte de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana forma parte de los sitios de atención prioritaria para la conservación establecidos por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), por lo cual su creación promoverá la protección y conservación de los hábitats de cuyo equilibrio y preservación son fundamentales para la existencia de 545 taxones nativos, 60 de los cuales se encuentran en alguna categoría de riesgo y 79 son especies endémicas. De esta gran biodiversidad, destacan algunas especies con alto valor biológico, como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*), que anida en las playas del polígono propuesto, así como una gran diversidad de aves como el granatelo mexicano (*Granatellus venustus*), el papamoscas mexicano (*Ramphotrigon flammulatum*), el vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*) y el semillero de collar (*Sporophila torqueola*), lo cual es evidencia del buen estado de conservación de estos ecosistemas. También se encuentran especies con valor económico, como el amargoso (*Astronium graveolens*), el granadillo (*Dalbergia granadillo*) y el guayacán (*Guaiacum coulteri*), preciadas por su madera. La conservación de estas y otras especies se logrará a través de la ejecución de programas de conservación, protección, vigilancia y restauración de los recursos naturales, en coordinación con los tres niveles de gobierno, y fomentando la participación de todos los sectores.

Por otro lado, la importancia de conservación del área propuesta radica también en la preservación de la belleza escénica que representa, para el disfrute de la población local y sus visitantes. Además, permitirá la integridad de los ecosistemas, vulnerables a los impactos antropogénicos asociados al aprovechamiento de materiales pétreos, el crecimiento de la población y el desarrollo de infraestructura asociada con la industria del turismo que domina el uso del suelo en la región.

También, es importante mencionar que la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana puede amortiguar la aparición de enfermedades emergentes, brindando beneficios a las poblaciones aledañas, considerando su cercanía con zonas de alta afluencia turística.

Asimismo, la declaratoria de esta Área Natural Protegida (ANP) coadyuvará en la adaptación y mitigación al cambio climático, en virtud de que la vegetación presente, cuyo estado de conservación es bueno, contribuye a la captura de carbono y al mantenimiento de sus servicios ecosistémicos.

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

I. INFORMACIÓN GENERAL

A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA

Área de Protección de Flora y Fauna Hermenegildo Galeana.

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

El área propuesta se localiza en la porción sur del municipio de Zihuatanejo de Azueta, en la localidad de Ixtapa, en el estado de Guerrero (INEGI, 2022a; Figura 1).

C) SUPERFICIE

La propuesta de APFF Hermenegildo Galeana abarca una superficie total de 282-50-16.43 Hectáreas (DOSCIENTAS OCHENTA Y DOS HECTÁREAS, CINCUENTA ÁREAS, DIECISÉIS PUNTO CUARENTA Y TRES CENTIÁREAS), constituida por un polígono, que representa el 0.19% de la superficie total del municipio de Zihuatanejo de Azueta cuya extensión territorial es de 1477.07480077 km^2, equivalente a 147,707.480077 ha (INEGI, 2022a; Tabla 1 y Figura 2).

Tabla 1. Porcentaje de la superficie de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana respecto a la superficie del municipio de Zihuatanejo de Azueta y del estado de Guerrero.

APFF HERMENEGILDO GALEANA		
Unidad	**Superficie (ha)**	**% de ANP respecto a la Unidad**
Propuesta de ANP	282.501643	100.0%
Zihuatanejo de Azueta	147,707.480077	0.19%
Estado de Guerrero	6,359,590.000000	0.004%
Total ANP	**282.501643**	

Fuente: Elaboración propia con información de la poligonal.

D) VÍAS DE ACCESO

La propuesta de APFF Hermenegildo Galeana tiene una vía de acceso, por medio de la extensión de la Carretera Nacional 200 (Acapulco- Zihuatanejo) que se prolonga en la Carretera escénica Majahua. Es necesario localizarse en el Monumento de FONATUR para incorporarse a la Carretera escénica “La Majahua” para identificar a kilómetro y medio el Centro de Rehabilitación Integral con un camino vecinal que se dirigirá al centro de operación de la Secretaría de Protección Civil, este será el principal punto de acceso para el ingreso al APFF Hermenegildo Galeana.

Complementariamente, el polígono propuesto incluye la playa Majahua, la cual será posible acceder continuando por la Carretera escénica La Majahua durante otros 2 km (dirección Norte-Sur) hasta la primera intersección vial previo a la Escuela Superior de Turismo (Figura 3).

Figura 1. Ubicación y delimitación de la propuesta del APFF Hermenegildo Galeana (INEGI, 2022a).

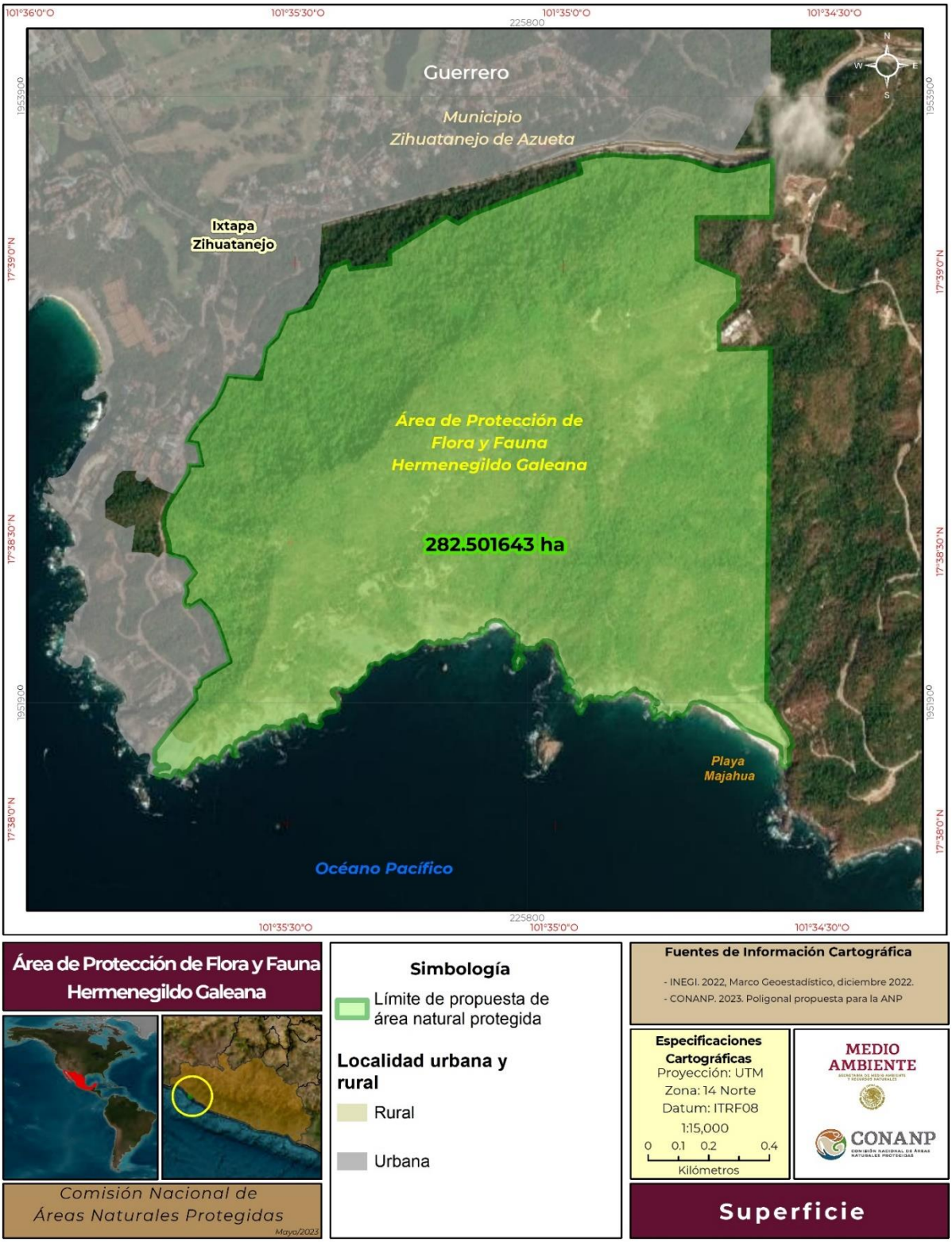

Figura 2. Superficie de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana, municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero (INEGI; 2022a).

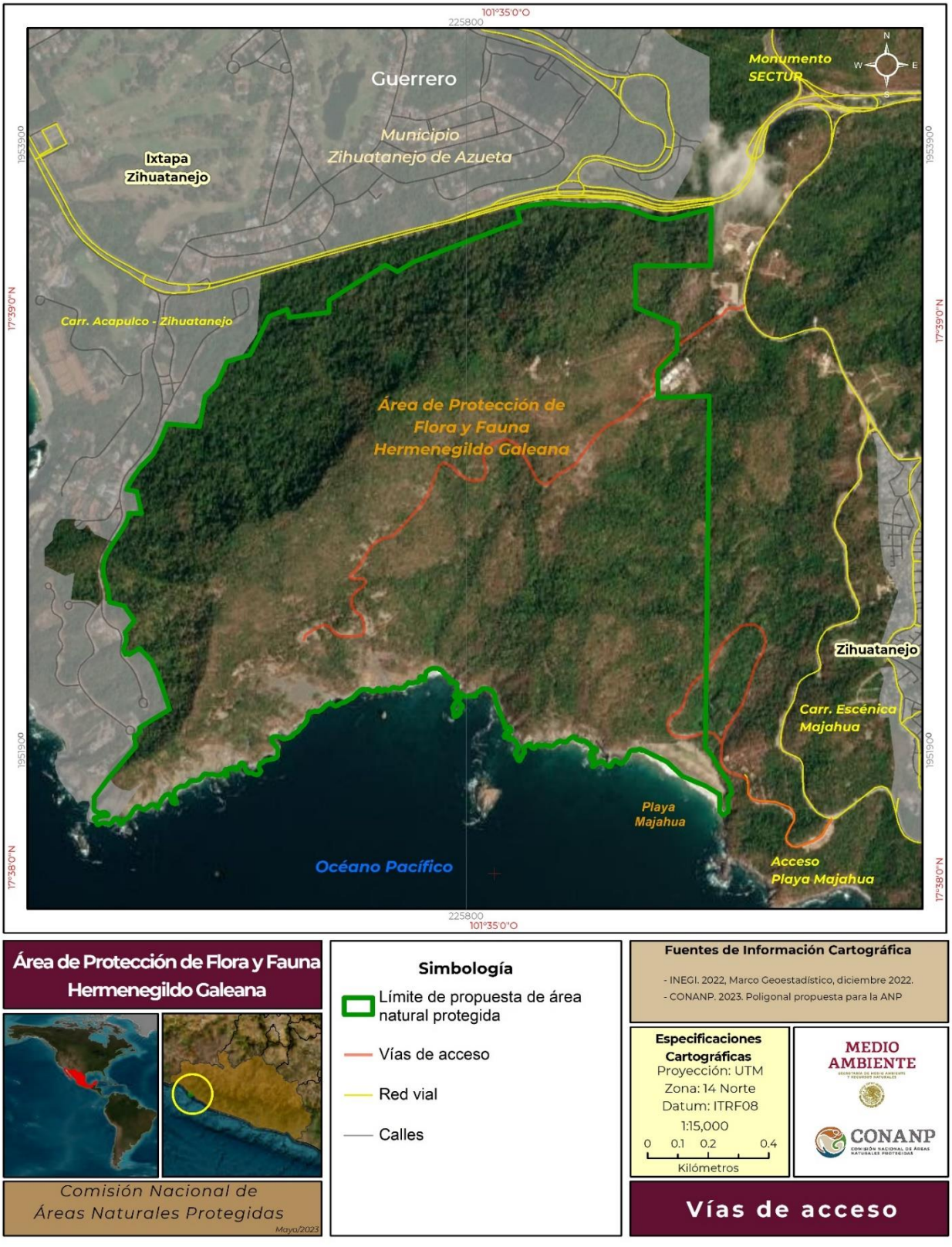

Figura 3. Vías de acceso relacionadas con la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (INEGI, 2022b).

E) MAPA(S) CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE

Las coordenadas extremas donde se localiza la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana son Y máxima: 1,953,708.1771; Y mínima: 1,951,635.5835 y X Máxima: 226,664.8784; X mínima: 224,563.3819. Con coordenadas centrales de X: 225,700.2161, Y: 1,952,692.1312, todas en una proyección UTM, zona 14 Norte (Tabla 2 y Figura 4).

Tabla 2. Coordenadas extremas de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana.

Coordenadas extremas	X	Y
Norte	226,090.6464	1,953,708.1771
Sur	224,686.9336	1,951,635.5835
Este	226,664.8784	1,951,697.8148
Oeste	224,563.3819	1,951,734.9099
Central	225,700.2161	1,952,692.1312

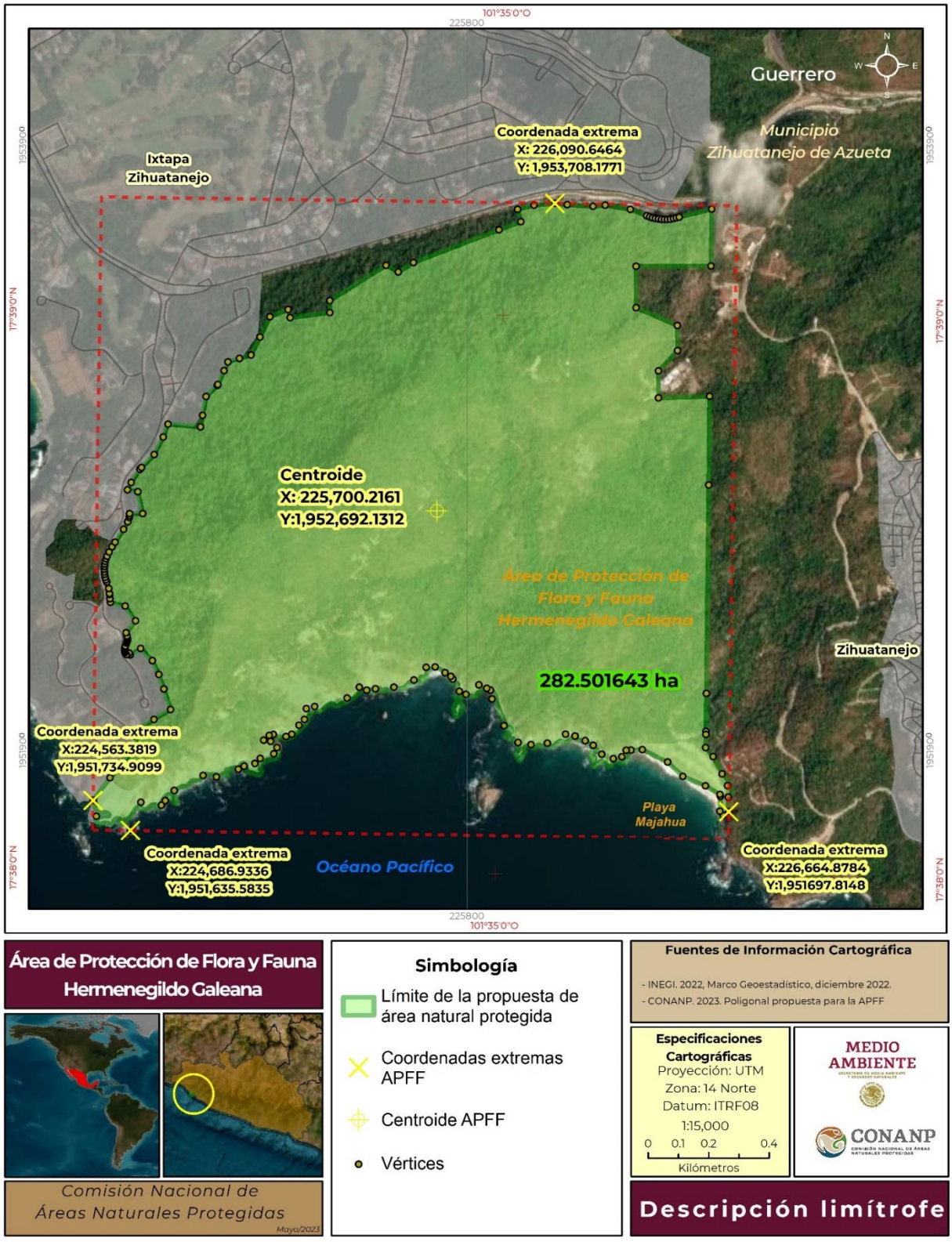

Figura 4. Descripción limítrofe de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (CONANP, 2023).

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

El presente estudio fue elaborado por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT), por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), con la colaboración del Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR).

II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

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

El estado de Guerrero está situado al Sur de la República Mexicana y colinda al norte con Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla; al este con Puebla y Oaxaca; al sur con Oaxaca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Michoacán de Ocampo. Sus colindancias más importantes en materia forestal son los Estados de Michoacán de Ocampo, México y Oaxaca, conformando en esta región, macizos forestales de alta relevancia, tanto en existencias maderables como en biodiversidad. Debido a su privilegiada ubicación dentro de las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del Sur y el Eje Neovolcánico, posee una geografía única de terreno montañoso templado combinando vegetación tropical, así como terrenos costeros más templados, creando gradientes vegetales que van desde el matorral desértico hasta bosques templados de pino, selva tropical perennifolia y manglar. La depresión del Balsas, que se significa como una de las cuencas más relevantes de la entidad, establece condiciones climáticas muy específicas para la presencia de una diversidad biológica relevante (CONAFOR, 2010).

En este sentido, los bosques, selvas y otras áreas forestales cubren 5.23 millones de hectáreas en Guerrero (81% del territorio del estado). Aproximadamente cuatro millones de hectáreas (79% de la cobertura forestal del estado) son ocupadas por bosques templados y tropicales, que representan 7% de la cobertura forestal nacional y sitúan a Guerrero como el quinto estado con mayor extensión forestal. Los bosques templados, especialmente de pino-encino, cubren 2.2 millones de hectáreas y representan 42.5% de la superficie forestal del estado; los bosques tropicales cubren 1.9 millones de hectáreas y representan 36.5% de la superficie forestal del estado. Además, Guerrero cuenta con 10,318 hectáreas con vegetación hidrófila, y 1.1 millón de hectáreas lo que representa el 21% de la superficie forestal del estado) con áreas forestales degradadas, que incluyen terrenos con actividades agrícolas, pecuarias, de extracción de madera y con vegetación afectada por incendios (CONAFOR, 2010) (Tabla 3).

Tabla 3. Superficie forestal del estado de Guerrero.

Vegetación	Distribución (millones de ha)	Ocupación respecto a la superficie estatal (%)
Bosques templados	2.20	42.5
Bosques tropicales	1.93	36.5
Vegetación hidrófila	1.1	21
TOTAL	5.23	100

Fuente: Modificado de CONAFOR, Inventario Nacional Forestal, 2010

Los ecosistemas que alberga el estado de Guerrero son hogar de numerosas especies endémicas y en peligro de extinción, como la guacamaya verde y el jaguar. Además de ello, las superficies costeras del estado poseen importantes áreas para la conservación de aves y es un sitio crucial para la reproducción y anidación de diversas especies de tortugas marinas (CONABIO, 2008), entre las que destaca la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*), de la cual se tienen registros de distribución en el polígono propuesto como ANP.

Respecto al municipio de Zihuatanejo de Azueta, desde el punto de vista fitogeográfico, se localiza en la provincia florística Costa Pacífica, perteneciente a la Región Caribea del Reino Neotropical. En esta provincia el tipo de vegetación más extenso y con mayor riqueza florística es la selva tropical caducifolia; le siguen en importancia otros tipos de vegetación menos extensos y asociados a ambientes particulares como: la selva tropical subcaducifolia, el manglar, la vegetación riparia, la vegetación secundaria y la vegetación costera (CONABIO, 2022).

Dentro del polígono propuesto como ANP, se registran cinco tipos de vegetación, entre las cuales predominan la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia y caducifolia, así como selva baja caducifolia. Por otra parte, en zonas próximas a las áreas inundables y al mar se han desarrollado comunidades de manglares, aunque la superficie que ocupan es relativamente pequeña (0.01 %), en donde las áreas inundables o sujetas a inundación presentan un alto grado de salinidad. La Selva Mediana Subcaducifolia (SMS) presenta la mayor proporción con más del 30% de cobertura, comparado con los otros tipos de vegetación presentes. Este tipo de selva se caracteriza por albergar árboles de altura media a alta, de hasta 25 m que pierden una parte de sus hojas en la estación seca. Se encuentra en áreas con precipitaciones anuales de 1000 a 2000 mm y suelos fértiles. La SMS representa un ecosistema clave para la conservación de especies y la provisión de servicios ecosistémicos como la captura de carbono y la protección de cuencas hidrográficas (Challenger y Soberón, 2008).

Los animales de esta región corresponden mayoritariamente a un origen neotropical, encontrándose principalmente anfibios, reptiles, aves y mamíferos. Durante los recorridos de campo se pudo corroborar que la mayoría de estos ecosistemas son hábitat de una gran diversidad de aves como el granatelo mexicano (*Granatellus venustus*), el papamoscas mexicano (*Ramphotrigon flammulatum*),

el vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*) y el semillero de collar (*Sporophila torqueola*), lo cual es evidencia del buen estado de conservación de estos ecosistemas.

Por lo que respecta a las principales actividades productivas de la zona, destaca el uso y manejo turístico, el cual si bien genera grandes beneficios a la economía y apropiadamente manejado contribuye a la conservación de la biodiversidad, también se reconoce que es uno de los principales factores en el incremento de la urbanización y destrucción del hábitat en zonas turísticas costeras, cuyos efectos se pueden manifestar en la pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, desertificación, cambios en la cobertura vegetal, deforestación e incremento de fuegos forestales (Oduber, 2015).

En este sentido, la declaratoria de ANP además de brindar protección ambiental, busca promover el buen manejo de ecosistemas clave presentes en el polígono, mitigar los impactos negativos de las actividades humanas sobre el medio ambiente para evitar el deterioro ecológico; además de ello, promover el estudio de la biodiversidad presente y ser reconocida a nivel nacional a través de acciones como la educación ambiental y la investigación científica, lo que contribuirá a aumentar el conocimiento de la región.

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 *FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA*

La Fisiografía del sitio propuesto como APFF Hermenegildo Galeana (Figura 5) ofrece una visión general del mosaico de formas del relieve que caracterizan el sitio a través de conjuntos paisajísticos relativamente homogéneos. En este sentido, la propuesta de APFF localizada en la porción sur del estado de Guerrero se emplaza en la Provincia Fisiográfica XII que comprende la Sierra Madre del Sur, caracterizada por tener una planicie costera muy angosta, con ancho variable entre 100 m y 15 km, formado por un litoral rocoso y seccionada por numerosas escorrentías de corta longitud. Esta, a su vez cuenta con una subclasificación cuyas topoformas son típicas a la provincia, pero con variaciones morfológicas apreciablemente diferentes, como el caso de la subprovincia 66 de la Costa Sur, que se caracteriza por presencia de llanuras, lomeríos suaves, valles y zonas de inundación. En el sitio propuesto convergen topoformas de llanuras costeras con lomeríos. La costa rocosa es característica con un talud semi vertical, formando salientes y puntas que se insertan en un esquema de costa mixta particularmente con pequeños segmentos de costas acumulativas como la Playa Majahua (INEGI, 2001).

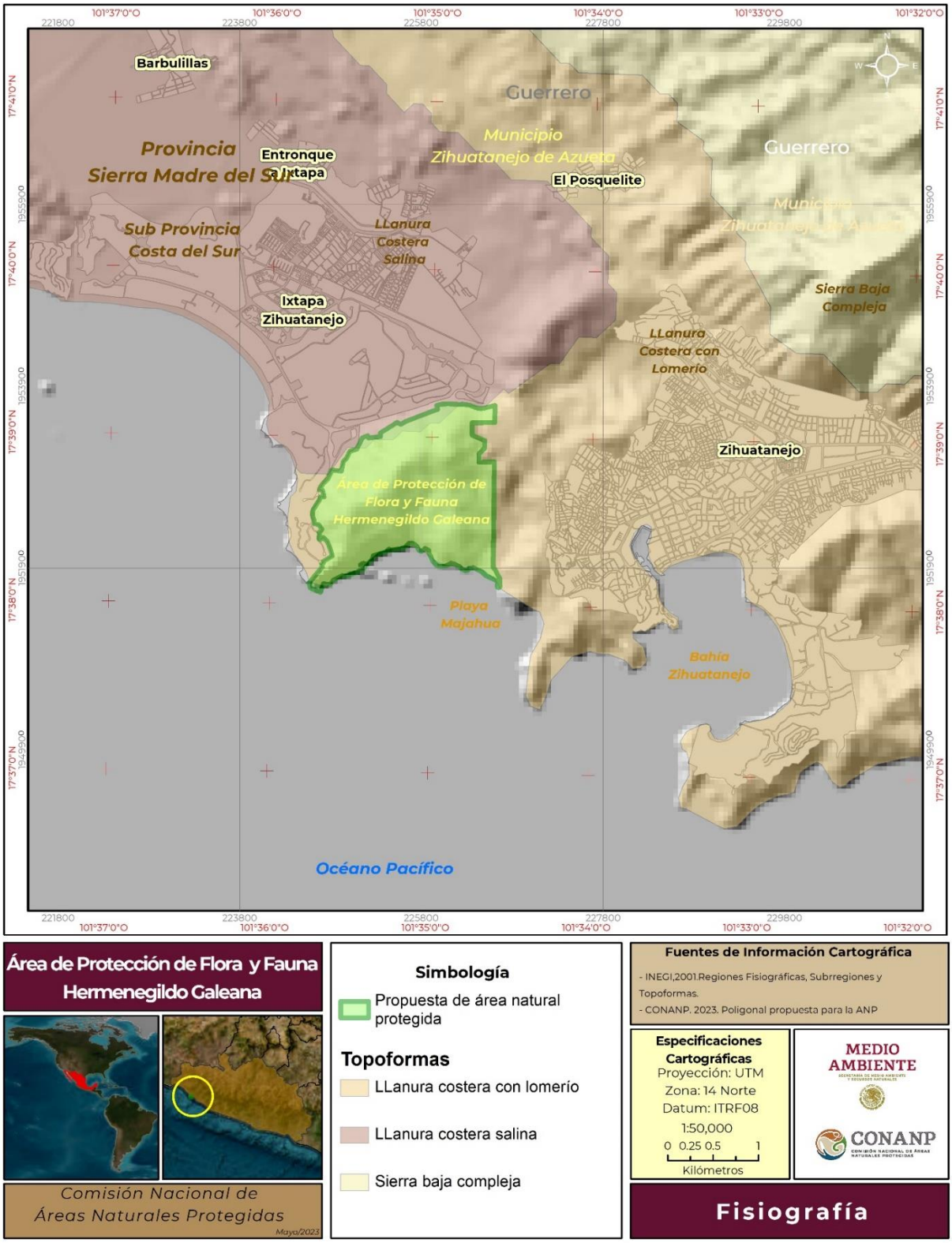

Figura 5. Provincias fisiográficas, subprovincias y topoformas de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (INEGI, 2001).

El relieve que presenta el municipio de Zihuatanejo de Azueta (Figura 6) se compone en un 78.9% de elevaciones que conforman la porción noroeste de la Sierra Madre del Sur, con pendientes de más de 45° que se muestran a partir de los 500 y hasta los 3,000 msnm. La presencia de llanuras con lomeríos dispersos con elevaciones de 100 a 500 metros sobre el nivel del mar (msnm) representa el 4.2% municipal con pendientes que oscilan entre los 25° y 40°. Finalmente, en la porción sur del municipio, aproximándose a la línea de costa con alturas inferiores a los 100 msnm, es posible observar llanuras, lomeríos y planicies costeras con pendientes que oscilan entre 0° y 25° que representan el 16.9% (Ayuntamiento Municipal, 2015).

La Llanura costera con lomeríos en donde se ubica la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana, se puede apreciar en la porción poniente, un sistema de elevación menor denominado “Cerro la Puerta” con altura aproximada de 180 m y altitud máximas de 280 msnm. Este pequeño sistema de lomerío es parte de la línea divisoria de aguas correspondiente al acuífero de Ixtapa y Bahía de Zihuatanejo, que abriga la pequeña bahía de la costa de playa Majahua de manera puntual.

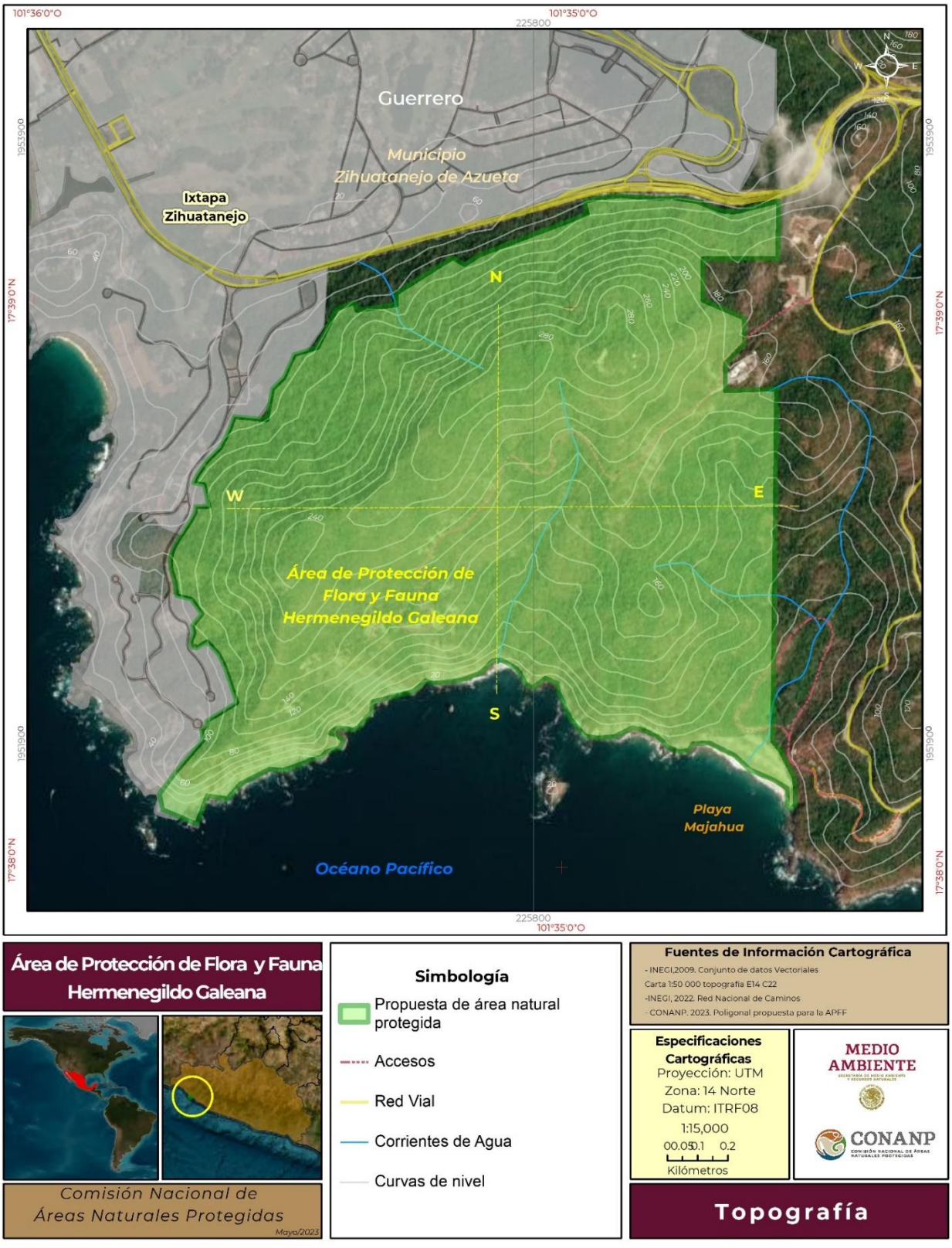

Figura 6. Topografía de la propuesta de ANP Hermenegildo Galeana (INEGI, 2018).

En el perfil altitudinal dirección Norte (N)- Sur (S), del polígono propuesto (Figura 7) con base a una distancia aproximada de 1.53 km, se obtiene una ganancia de 219 m y una pérdida de 273 m con una inclinación máxima de 65.1% y una pendiente promedio de 37.2%. De manera trasversal al eje N-S (Figura 8) el perfil altitudinal Este (E)- Oeste (O), con base a una distancia aproximada de 2.22 km, se obtiene una ganancia de 335 m y una pérdida de 290 m con una inclinación máxima de 54.6% y una pendiente promedio de 26.5%, observando disecciones que corresponde a dos escorrentías trasversales a la línea de costa.

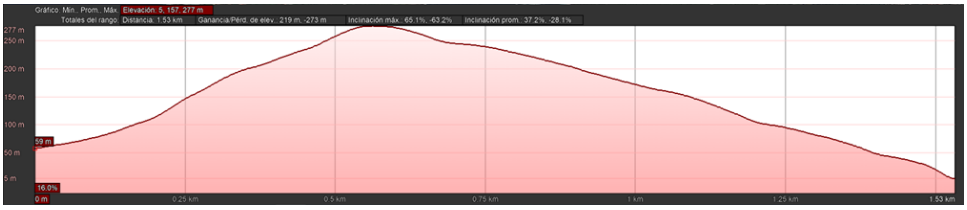

Figura 7. Perfil altitudinal (N-S) de la propuesta de ANP Hermenegildo Galeana (Gloogle Earth, 2023).

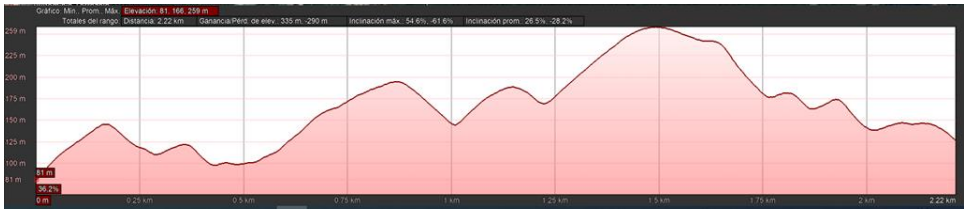

Figura 8. Perfil altitudinal (E-O) de la propuesta de ANP Hermenegildo Galeana (Gloogle Earth, 2023).

1.2 GEOLOGÍA FÍSICA E HISTÓRICA

La zona propuesta como ANP se localiza dentro de la provincia fisiográfica de la Sierra Madre del Sur, la cual es dividida en tres subprovincias: La cuenca del Balsas- Mezcala, Taludes meridionales y Planicie costera del Pacífico. La propuesta se emplaza en la Planicie Costera del Pacifico la cual ha tenido procesos geológicos y geomorfológicos que han creado y modelado el territorio de manera compleja y difícil de comprender. La Carta Magnética E14-7-10 Zihuatanejo, esc. 1:250 mil, establece dos terrenos tectoestratigraficos y sus subterrenos correspondientes: (1) Xolapa y Mixteco y (2) Guerrero, con los subterrenos Zihuatanejo, Huetamo, Arcelia y Teloloapan, correspondiendo el primer subterreno a la zona de interés en la propuesta de ANP (SE, 1999).

El subterreno Zihuatanejo aflora en la porción occidental del Terreno Guerrero, cuya base está representada por una alternancia de conglomerados y areniscas con fragmentos de granitos, gneises y metavolcánicas, definida como Conglomerado Posquelite de posible edad post-Jurásica, en función de una edad de 147+ 2.3 m.a. determinada por K/Ar en muscovita de un clasto de granito en el Conglomerado Posquelite, al que le sobrepone en contacto tectónico la Formación Lagunillas y transicional la Formación Zihuatanejo. La primera consiste de una secuencia tipo flysch depositada en una Cuenca ante-arco, en conjunto está constituida de metalutitas, metareniscas, metatobas, filitas, pizarras y esquistos; dentro de esta secuencia se encuentran rocas básicas y ultrabásicas consideradas como El Complejo Papanoa que se presentan como escamas y bloques (SGM, 1999).

Este subterreno se asocia al desarrollo de un arco de islas, representado por una secuencia vulcanosedimentaria depositada sobre un conglomerado basal que en conjunto fue descrita como Formación Zihutanejo, este arco de islas se relaciona a la subducción de la Placa Farallón bajo la Placa Americana, donde se desarrolló una cuenca intra-arco que permitió el depósito de sedimentos tipo flysch, descrita como Formación Lagunillas, asociada a estas dos formaciones y ocurriendo como bloques exóticos se encuentran cuerpos de regulares dimensiones de rocas ultrabásicas (SGM, 2007).

En la Formación Zihuatanejo es posible apreciar una intercalación de andesitas, calizas y calizas arcillosas, con desarrollos arrecifales a la cima y un cambio lateral de facies de Ixtapa, constituido de una alternancia de volcanoclasticos, limonitas, areniscas y conglomerados calcáreos intercalados con calizas.

De manera puntual, en la zona propuesta como ANP se expresa en las superficies contenidas al interior del polígono los siguientes tipos de rocas asociados con la Formación Zihuatanejo (Tabla 4):

Metavolcánica; Ki(Mv). Esta unidad es un complejo de rocas metamórficas representado por pizarras y filitas que constituye el basamento del sistema de elevación presente en el polígono propuesto como ANP. Se considera a esta unidad como un Complejo Metamórfico que se presenta formando una banda de 50 a 100 km de ancho en los estados de Guerrero y Oaxaca, con características de estar afectado por intrusiones de numerosos plutones graníticos paleogenéticos. Dentro del área se observan rocas meta-andesíticas de color verdoso, con foliación incipiente, que afloran en las inmediaciones de Zihuatanejo en forma de serranías menores que se pierden en el mar en forma de acantilados. Por su constitución litológica y por tratarse de una roca consolidada esta unidad se considera impermeable, ya que funciona como una barrera natural para el flujo del agua subterránea. De acuerdo con la constitución litológica de esta unidad consta del Cretácico Inferior (CONAGUA, 2020b).

Caliza; Ki(cz). Las rocas de esta unidad afloran en el conjunto de elevación del polígono de la propuesta, son de color gris, de estratificación gruesa, que se encuentran intercaladas ocasionalmente con lutitas, las cuales están cubiertas por arcillas, producto su misma alteración. De acuerdo con la constitución litológica de esta unidad consta del Cretácico Inferior (SGM, 1999).

Tabla 4. Tipos de roca en la propuesta de Área de Protección de Flora y Fauna Hermenegildo Galeana.

Geología			
Clave	**Tipo**	**Superficie (ha)**	**% de suelo respecto al ANP**
Ki(Mv)	Metavolcánica	281.803653	99.80%
Ki(cz)	Caliza	0.697990	0.20%
Total		**282.501643**	**100%**

Fuente: Carta Geológico-Minera. Zihuatanejo 1:250,000, (SGM, 1999).

En el subterreno Zihuatanejo cada una de sus formaciones presenta un modelo estructural muy distintivo; en los miembros que conforman la Formación Zihuatanejo y la Formación Lagunillas

debido a que éstos están muy destruidos, no ha sido posible determinar pliegues completos, el rumbo de las capas es norte-noreste con echados al este-sureste. Otro tipo de estructuras importantes son las fallas inversas o cabalgaduras de la Formación Zihuatanejo sobre la Lagunilla (SE, 1999). En este sentido, es posible la identificación de un conjunto lineal de fallas de rumbo en el polígono de intervención con una longitud aproximada de 2 km con dirección NE-SW, finalizando superficialmente en la línea de costa rocosa (SGM, 1999; Figura 9).

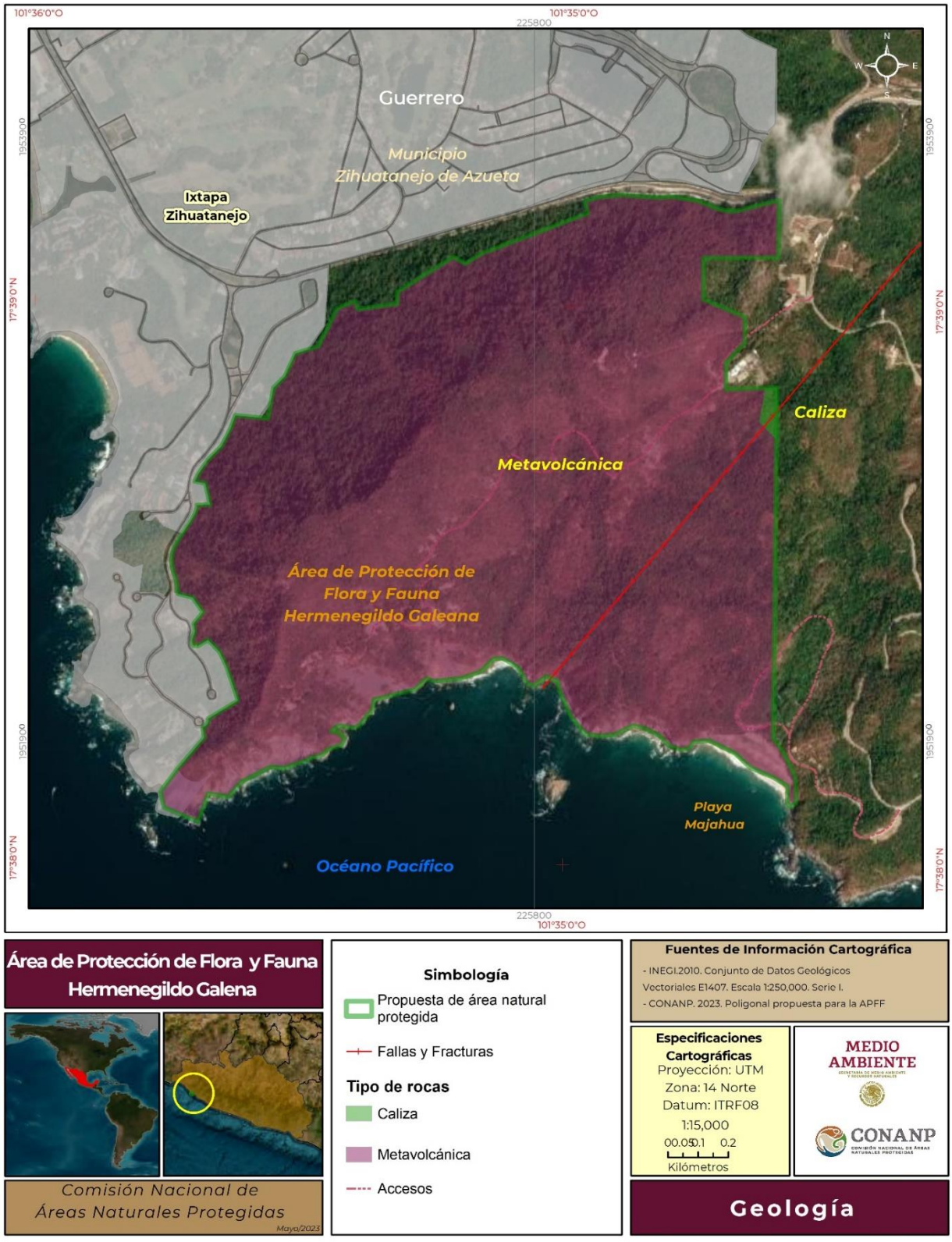

Figura 9. Geología de la propuesta de ANP Hermenegildo Galeana (SGM, 1999).

1.3 TIPOS DE SUELOS

Por el origen tectónico-geológico de la Sierra Madre del Sur y la costa grande de Guerrero, predominan los suelos Leptosoles y Regosoles. Estos suelos se encuentran en todos los tipos climáticos (secos, templados, húmedos), y son particularmente comunes en las zonas montañosas y en planicies calizas superficiales. Su potencial agrícola está limitado por su poca profundidad, alta pedregosidad y textura, que en algunos casos se distingue por ser de migajón arenoso con apenas 10% de arcilla y en otras por ser migajón arcilloso con aproximadamente 30%. Los leptosoles presentan fuertes restricciones para su utilización con propósitos agrícolas, pues su escaso espesor y su abundante pedregosidad afectan el crecimiento de las raíces de plantas cultivadas; sin embargo, presentan buen drenaje y favorece la infiltración del agua (INEGI, 2007).

De acuerdo con el INEGI (2007) en México existen 26 de los 32 grupos de Suelos reconocidos, dominando los Leptosoles con el 28.3% a nivel nacional y son comunes en la Sierra Madre Oriental, la Occidental y la del Sur, las Penínsulas de Yucatán y Baja California y una vasta región del Desierto Chihuahuense.

La segunda categoría de suelos pertenece a los Regosoles. En general, son suelos muy jóvenes que se desarrollan sobre material no consolidado, de colores claros y pobres en materia orgánica. Se encuentran en todos los climas, con excepción de zonas de permafrost, y en todas las elevaciones, son particularmente comunes en las regiones áridas, semiáridas (incluyendo los trópicos secos) y montañosas. En México el porcentaje territorial corresponde al 13.7%, siendo el segundo suelo dominante a nivel nacional (INEGI, 2007). Muchas veces se asocian con los Leptosoles y con afloramientos de roca o tepetate.

Las mayores extensiones de este suelo en México se encuentran en la Sierra Madre Occidental y del Sur y en la Península de Baja California. Las variantes más comunes son los Regosoles eútricos y calcáricos que se caracterizan por tener una capa ócrica, que cuando se retira la vegetación, se vuelve dura y costrosa lo que impide la penetración del agua hacia el subsuelo y dificulta el establecimiento de las plantas. Esta combinación (escasa cubierta vegetal y baja infiltración de agua al suelo) favorece la escorrentía superficial, y con ello, la erosión (SEMARNAT, 2016).

De manera puntual, los suelos presentes en la propuesta del APFF Hermenegildo Galeana (Figura 10), con base en la carta edafológica 1:250 000 de Zihuatanejo de Azueta E1407 de INEGI, se compone por el 100% de la superficie del polígono por dos grupos de suelos (LPmo + RGeulep / 2R). Con las siguientes características:

- Leptosol Mólico (LPmo). Se refiere a suelos someros, de escaso espesor, con abundante pedregosidad como principal tipo de suelo en la unidad. Con un ligero horizonte superficial oscuro, fértil y rico en materia.
- Regosol éutrico epiléptico (RGeulep). Este segundo grupo de suelo consiste en suelos jóvenes sobre material rocoso y pedregoso, pobres de materia orgánica, ligeramente ácidos a alcalinos con rocas continuas entre 25 y 50 cm desde la superficie del suelo.

En ambos grupos de suelo se presenta clase textural “pedregosa” relativa a la presencia de fragmentos rocosos que influyen en la estructura del suelo.

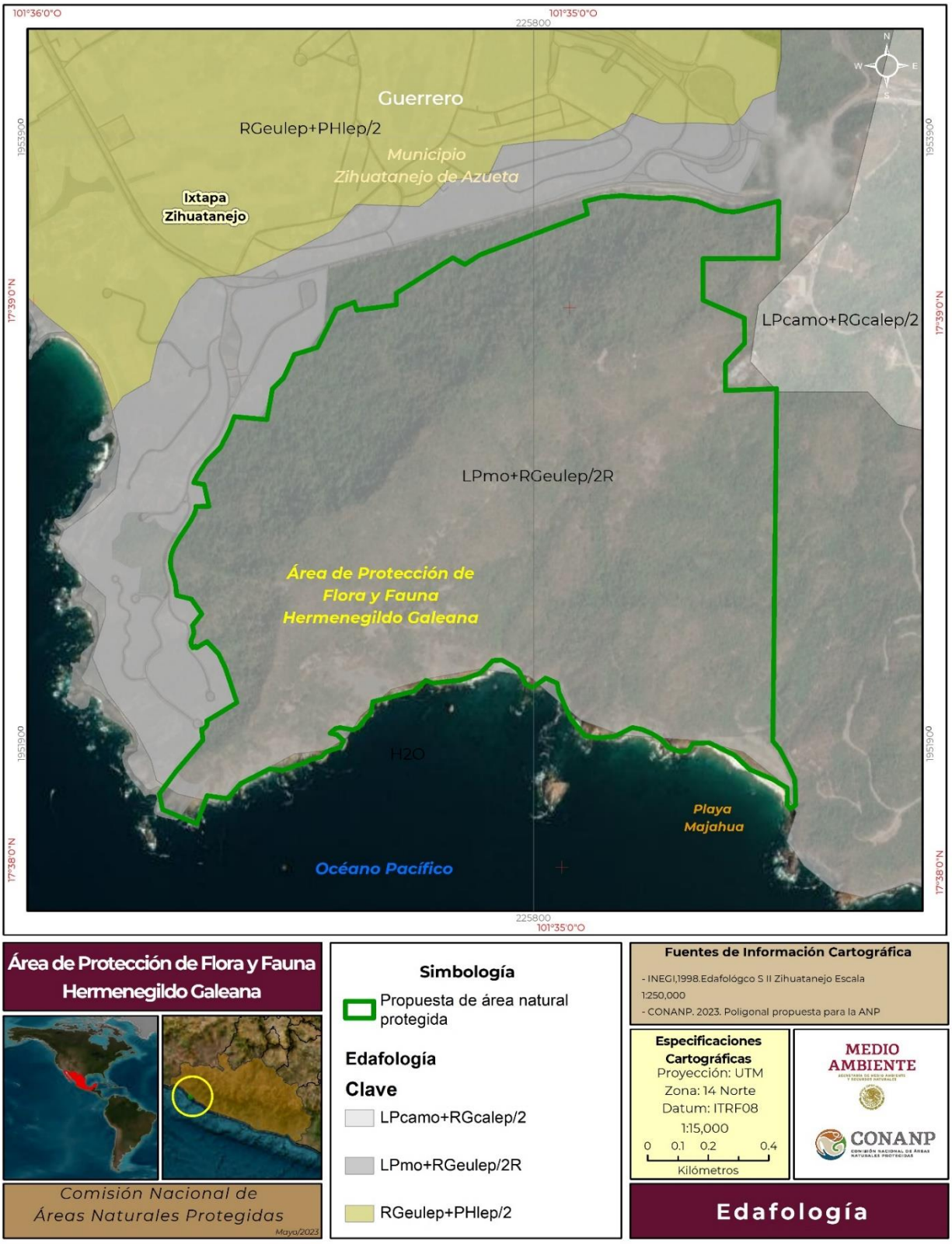

Figura 10. Edafología en la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (INEGI, 2007).

1.4 HIDROLOGÍA

De acuerdo con la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA), el área de estudio se encuentra en la Región Hidrológica-Administrativa V Pacifico Sur, en la Subregión Hidrológica 19 Costa Grande de Guerrero. Forma el corredor que se alarga desde el municipio de Acapulco hasta los límites de Michoacán. Dicha cuenca abarca a todos los ríos comprendidos entre la desembocadura del Río Balsas y hasta el límite con la cuenca "B" Río Coyuquilla y otros, en el estado de Guerrero (CONAGUA, 2020d).

En esta cuenca los escurrimientos más importantes tienen su origen en las partes altas de la Sierra Madre del Sur; entre ellos se encuentran el río Ixtapa y río La Unión; el primero de ellos tiene su origen a partir del arroyo El Zapote y Río Verde, mismos que se unen para dar lugar al Río La Laja, que posteriormente cambia su nombre al de Río Ixtapa, a partir del poblado La Salitrera, marcando el inicio de la planicie costera. Dentro de la zona, la cuenca del Río Ixtapa abarca un área de 824 km^2, mientras que la del Río La Unión abarca aproximadamente 1,091 km^2, teniendo como elemento hidrográfico importante la Laguna de Potosí. Salvo la batería de pozos que abastecen al complejo turístico Ixtapa-Zihuatanejo y a los centros de población, así como el acueducto que conduce el agua extraída, tanto del acuífero Ixtapa como dentro de la bahía, no existe infraestructura hidráulica de mayor importancia en la zona (CONAGUA, 2020b).

Por su parte, los exiguos escurrimientos presentes en la poligonal se podrían catalogar como escorrentías intermitentes de poca longitud, que descargan fundamentalmente a la costa rocosa al Sur y Este de la poligonal.

Con relación a los acuíferos, el polígono de la propuesta de ANP es parte de la línea divisoria de la de dos acuíferos, el acuífero de Bahía de Zihuatanejo al oriente y el acuífero de Ixtapa en el occidente, ambos con similitudes, pero con distinción en superficie. A pesar de ello, se puede caracterizar a ambos acuíferos de tipo libre, permeabilidad media a alta, alojado en los sedimentos fluviales que rellenan la bahía, de reducidas dimensiones y poca capacidad de almacenamiento, que tiene como principal fuente de recarga a los escurrimientos superficiales que se producen durante la temporada de lluvias. Su espesor varía desde algunos metros, en las estribaciones de los piedemonte, hasta algunas decenas de metros en la planicie costera y tiene como basamento y fronteras laterales al flujo subterráneo a las rocas metamórficas y graníticas. El acuífero de Bahía de Zihuatanejo en explotación es la principal fuente de abastecimiento de la población de Zihuatanejo. Actualmente, el volumen que aporta este acuífero es insuficiente para satisfacer la demanda sin ocasionar la migración de agua de mala calidad, por lo que, adicional al agua que se importa del acuífero Ixtapa, se buscan otras fuentes que garanticen el abastecimiento de la población y la zona turística Ixtapa-Zihuatanejo (CONAGUA, 2020b).

La profundidad al nivel estático (1991) registraba valores de 2 a 8 m. Los valores más someros se localizan hacia la zona costera y los más altos hacia la cabecera del acuífero y en la zona central, entre San José Ixtapa (Barrio Viejo) y Barrio Nuevo (Figura 11). Para el 2004 la profundidad al nivel estático muestra valores que oscilan entre 1 y 6 m, con los valores más someros hacia la línea de costa y los más altos hacia las laderas, influenciados por la topografía de la zona (CONAGUA, 2020c).

No se cuenta con información actualizada respecto al número de aprovechamientos localizados en el área. De acuerdo con cifras de la Gerencia Estatal en Guerrero (2005), existen dentro del acuífero un total de 11 aprovechamientos del agua subterránea, de los cuales cinco son pozos y seis norias; que en conjunto extraen un total de 1.4 hm^3, destinados exclusivamente al uso público-urbano. (Ayuntamiento Municipal, 2015).

Figura 11. Hidrología en la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (CONAGUA, 2020).

1.5 FACTORES CLIMÁTICOS

De acuerdo con la carta E1407 de efectos climáticos Esc. 1:250 mil elaborada por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI) el clima imperante dentro de la zona de influencia del polígono de propuesta de ANP varía desde cálido subhúmedo en la planicie costera Aw0 (w), hasta subhúmedo semicálido en las partes altas de la cuenca. Esta clasificación se basa en que la temperatura media anual del mes más frío es mayor de 18° C, con lluvias en verano y oscilación de temperatura menor de 5° C, siendo junio el mes más cálido. (CONAGUA, 2020a).

Con relación al polígono de interés, este se encuentra inverso al 100% en el tipo de clima Aw0 (w), de acuerdo con (García, 2004) cuenta con las siguientes características:

Aw0(w). Cálido húmedo, con lluvias en verano, y sequias en invierno con porcentaje de lluvia invernal entre 5 y 10.2, considerado de los Cálidos húmedos más secos con un coeficiente de P/T menor de 43.2.

A su vez, la Comisión Nacional de Agua en la actualización de la disponibilidad de agua del acuífero de Ixtapa, (CONAGUA, 2020a) menciona que la precipitación pluvial presenta su temporada principal de lluvias en verano, extendiéndose hasta el otoño (mayo-octubre). Los valores varían de 900 a 1500 mm con una media anual de 1095 mm. La temperatura media mensual varía entre los 21 y 33° C, siendo junio el mes más caluroso, en tanto que los valores medios anuales varían entre los 22 y 26° C, con valores extremos de 22 y 36° C, dependiendo de la altura sobre el nivel medio del mar (Figura 12). El valor de la evaporación potencial varía de los 1300 a 2100 mm anuales, con una media anual de 1766 mm mayor que la precipitación, excepto para los meses de junio a septiembre cuando se registran los valores más altos de lluvia.

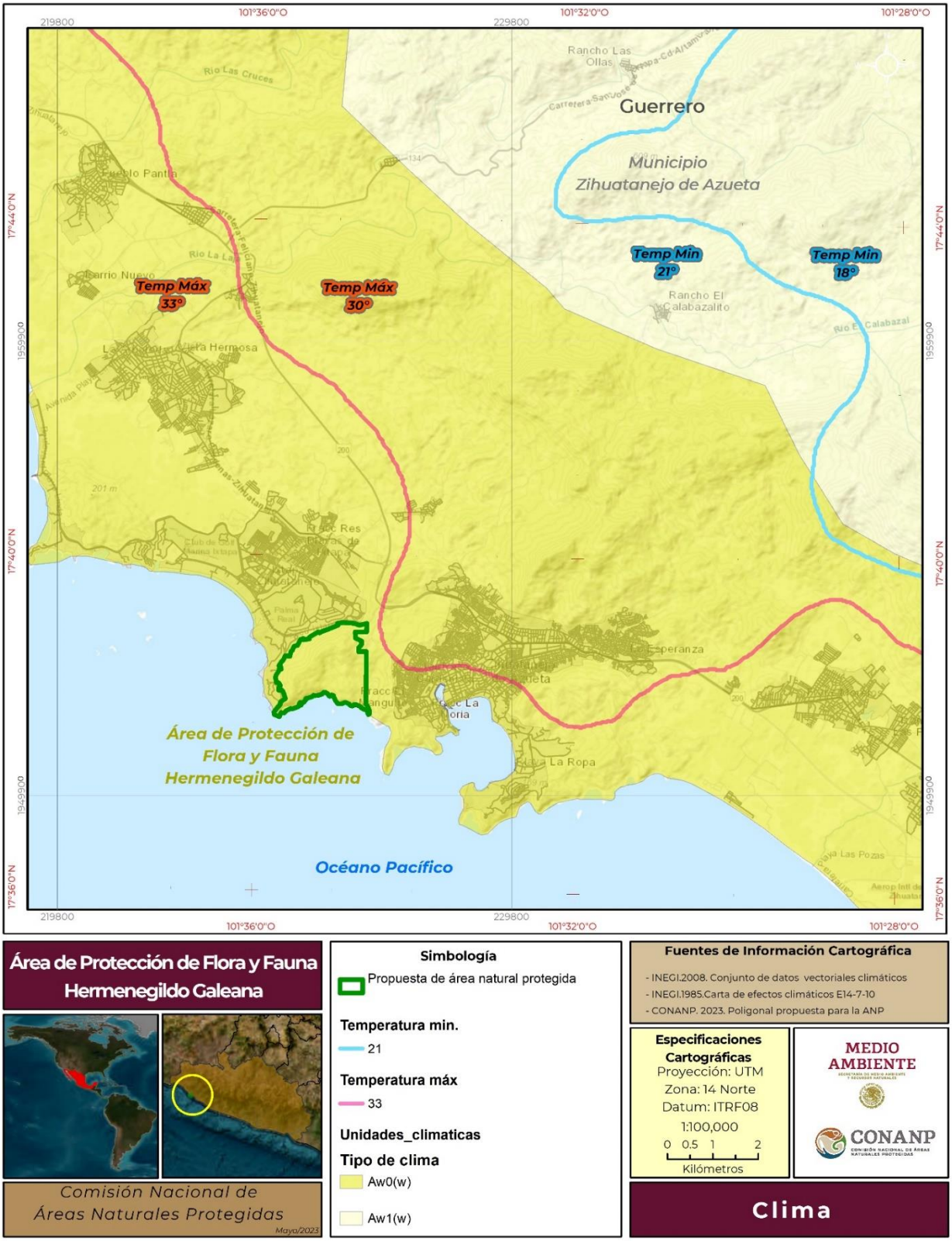

Figura 12. Clima en la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (INEGI, 2008).

Aunque el Servicio Meteorológico Nacional reporta el establecimiento de dos estaciones meteorológicas localizadas en Ixtapa-Zihuatanejo y Zihuatanejo, estas se encuentran inactivas con información relativa de 1981 a 1997. Con los datos recopilados en la estación 12127 Zihuatanejo para el periodo de 1981-2010, es posible identificar los valores representativos de las normales climatológicas reales de manera mensual. Que se pueden resumir en temperatura media anual de 27.3° C y temperatura máxima de 37.9° C en el mes de junio (2010). La temperatura mínima anual en la zona de propuesta se considera de 22° C anual. La precipitación media anual de 1,042.4 mm, con máximas en el mes de septiembre y extraordinarias de 1,300 mm. El promedio de días con lluvia mensual es de 12 en los meses de julio - septiembre (SMN, 2023a; Figura 13).

SERVICIO METEOROLÓGICO NACIONAL

NORMALES CLIMATOLÓGICAS

ESTADO DE: GUERRERO PERIODO: 1981-2010

ESTACION: 00012127 ZIHUATANEJO (DGE) LATITUD: 17°38'40" N. LONGITUD: 101°33'04" W. ALTURA: 20.0 MSNM.

ELEMENTOS	ENE	FEB	MAR	ABR	MAY	JUN	JUL	AGO	SEP	OCT	NOV	DIC	ANUAL
TEMPERATURA MAXIMA													
NORMAL	31.9	31.9	31.9	32.8	33.1	32.8	32.5	32.9	32.2	32.8	32.5	32.4	32.5
MAXIMA MENSUAL	36.4	36.3	36.2	36.4	37.4	37.9	37.6	37.7	36.5	37.5	37.3	36.9	
AÑO DE MAXIMA	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2010	2003	2010	2009	2009	2009	
MAXIMA DIARIA	38.0	38.0	37.0	38.0	38.0	39.0	39.0	41.0	38.0	39.0	38.0	38.0	
FECHA MAXIMA DIARIA	04/2010	11/2010	13/2010	30/2010	10/2010	01/2010	02/2010	25/2003	23/2003	02/2003	04/2003	03/2003	
AÑOS CON DATOS	13	11	13	15	15	14	12	15	16	17	16	14	
TEMPERATURA MEDIA													
NORMAL	26.4	26.1	26.4	27.2	27.7	28.2	27.7	28.2	27.9	28.0	27.4	26.9	27.3
AÑOS CON DATOS	13	11	13	15	15	14	12	15	16	17	16	14	
TEMPERATURA MINIMA													
NORMAL	20.9	20.4	20.9	21.6	22.4	23.6	22.9	23.6	23.5	23.2	22.4	21.4	22.2
MINIMA MENSUAL	17.8	17.4	17.7	17.7	17.6	19.4	20.4	21.8	21.5	20.3	20.4	18.8	
AÑO DE MINIMA	1982	1981	1981	1985	1985	2010	2010	2010	2010	1985	1984	1981	
MINIMA DIARIA	16.0	12.0	15.5	15.5	17.0	19.0	16.5	17.5	19.0	17.0	14.0	15.5	
FECHA MINIMA DIARIA	23/1981	06/1981	03/1981	01/1981	01/1984	21/1987	07/1984	03/1981	04/1988	26/1985	22/1984	20/1981	
AÑOS CON DATOS	13	11	13	15	15	14	12	15	16	17	16	14	
PRECIPITACION													
NORMAL	21.0	10.4	3.9	0.0	19.8	157.2	158.9	200.1	342.6	103.0	18.5	7.0	1,042.4
MAXIMA MENSUAL	304.3	203.9	66.0	0.0	176.9	478.5	385.2	698.2	1,300.5	351.9	178.5	63.3	
AÑO DE MAXIMA	1992	2010	2001	1981	1983	1996	1987	1988	1998	1997	1997	1984	
MAXIMA DIARIA	72.5	114.3	45.0	0.0	169.5	326.5	127.0	196.0	273.5	137.0	70.0	59.8	
FECHA MAXIMA DIARIA	16/1992	03/2010	02/2001	01/1981	26/1983	29/1996	07/1996	28/1981	20/1989	04/1995	10/1997	14/1984	
AÑOS CON DATOS	25	24	26	28	26	25	24	26	26	29	27	26	
EVAPORACION TOTAL													
NORMAL													
AÑOS CON DATOS													
NUMERO DE DIAS CON													
LLUVIA	1.1	0.4	0.2	0.0	1.5	9.1	10.6	10.9	13.7	5.7	1.3	0.7	55.2
AÑOS CON DATOS	25	24	26	28	26	25	24	26	26	29	27	26	
NIEBLA	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	20	18	19	20	20	18	19	19	19	20	19	18	
GRANIZO	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
AÑOS CON DATOS	20	18	19	20	20	18	19	19	19	20	19	18	
TORMENTA E.	0.0	0.0	0.0	0.0	0.1	0.0	0.1	0.1	0.0	0.1	0.0	0.0	0.4
AÑOS CON DATOS	20	18	19	20	20	18	19	19	19	20	19	18	

Figura 13. Climograma de estación Zihuatanejo, estación próxima al polígono de propuesta de ANP (SMN, 2023a).

2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La diversidad fisiográfica, geológica y climática que presenta el estado de Guerrero, ha favorecido el establecimiento de una diversidad biológica muy rica y variada (Meza y López, 1997), lo que se ve reflejado en sus tipos de vegetación, en especial las selvas secas, que abarcan gran parte de la propuesta de ANP, además de una pequeña porción de manglar.

La propuesta de ANP alberga 545 taxones nativos, que representan el 6% de las especies de flora y fauna registrados en el estado de Guerrero. Del total de especies nativas que se distribuyen en el área de interés, 29 plantas y 50 animales son endémicos, además, ocho plantas y 51 animales se encuentran en alguna categoría de riesgo 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, "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, así como en 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 04 de marzo de 2020-(NOM-059-SEMARNAT-2010) (Tabla 5), y 20 especies son prioritarias para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el Diario Oficial de la Federación el 05 de marzo de 2014. Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye nueve especies exóticas invasoras registradas hasta el momento en la propuesta de ANP.

Tabla 5. Número de especies registradas en la propuesta de APFF.

Grupo taxonómico	Número de especies			
	Guerrero	Propuesta de ANP[5]	Endémicas	En categoría de riesgo[6]
Plantas vasculares	5,529[1]	**125 (2%)**	29	8
Invertebrados	3,382[2]	**123 (4%)**	2	0
Anfibios	78[3]	**29 (37 %)**	21	12
Reptiles	181[3]	**30 (17%)**	11	11
Aves	420[2]	**215 (51%)**	14	26
Mamíferos	154[4]	**23 (16%)**	2	2
Total	**9,744**	**545 (6%)**	**79**	59

[1]Villaseñor y Ortiz, (2014). [2]Llorente-Bousquets y Ocegueda (2008). [3]Palacios-Aguilar y Flores-Villela (2018). [4]Espinosa-Martínez et al. (2017). [5]El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. [6]Las categorías de riesgo se presentan conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010.

La integración de la lista de especies (Anexos 1.A y 1.B), 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 Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), del Global Biodiversity Information Facility (GBIF), entre otras. Para asegurar la calidad de la información se ejecutó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada. En el Anexo 1.A 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 1.B se enlistan las

especies e infraespecies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la propuesta de ANP.

2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN

El estado de Guerrero se destaca por la interacción de diversos factores geográficos, climáticos y edáficos que se combinan para crear una estructura única de tipos de vegetación. La propuesta de ANP se encuentra en la Costa Pacífica, una llanura costera que es estrecha desde Zacatula hasta Acapulco, pero se amplía hacia Oaxaca. Entre las bahías que se forman en esta región destacan Acapulco, Zihuatanejo, Petatlán e Ixtapa (Meza-Arcos y López, 1997). Además, uno de los aspectos más importantes del ambiente físico de Guerrero es la presencia de un gradiente de precipitación y altitud que se refleja en cambios significativos en la cobertura vegetal y la diversidad florística de las selvas, las cuales funcionan como una sombra orográfica para la humedad del Pacífico y además son las comunidades vegetales más extendidas de la región (Rzedowski 2006; Sánchez-Colón et al., 2009).

La vegetación de la propuesta de APFF se localiza en la Costa Pacífica y consiste principalmente en selvas subcaducifolias y subperennifolias, además manglar. Esta diversidad de tipos de vegetación presentes en el área pertenecen a la ecorregión denominada Selvas Cálido-Secas, Planicie Costera y Lomerios del Pacifico Sur, y son áreas que contienen un conjunto geográficamente distintivo de comunidades naturales que comparten la gran mayoría de sus especies y dinámicas ecológicas, así como condiciones ambientales similares e interactúan ecológicamente de manera determinante para su subsistencia a largo plazo (Challenger y Soberón, 2008; CONABIO, 2022).

METODOLOGÍA

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación para la propuesta de ANP en mención se realizaron procesos de fotogrametría, fotointerpretación, análisis geoespacial y trabajo de campo en acompañamiento de especialistas.

El proceso se realizó conforme a lo siguiente:

INSUMOS

- Polígono del área de estudio.
- Imagen multiespectral 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), resolución de 10 metros con 13 bandas.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto fotos, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/pixel, con un traslape de 50%.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto del sitio de interés.
- Imágenes de terreno para los tipos de vegetación a nivel de especie.
- Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
- Videos aéreos tomados con el dron, a diferentes alturas en calidad 4k.

- Clasificación de uso del suelo y vegetación Serie VII del INEGI, escala 1: 250,000, como línea base.
- Archivos vectoriales de referencia, tales como datos topográficos en diversas escalas dependiendo de la zona de trabajo, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.
- Imágenes multitemporales del visualizador Google Earth.

ANÁLISIS Y PROCEDIMIENTOS

1. **Identificación y trabajo de gabinete.**
   Para la identificación del uso de suelo y vegetación de la zona de interés, se utilizó el conjunto de datos vectoriales de la carta USV serie VII de INEGI, con lo cual se elaboraron mapas de trabajo de campo incorporando la imagen de satélite Sentinel-2 en falso color (bandas 8, 4, 3) y color natural (bandas 4, 3, 2). Con el objetivo de verificar en campo la identificación de coberturas vegetales, se propuso un recorrido para el caminamiento de transectos.

   Tomando en cuenta que algunos sitios pudieran resultar inaccesibles, se consideró el uso de drones y, por lo tanto, se diseñó un plan de vuelo basado en el área de estudio, con los parámetros y configuraciones apropiadas para la identificación de la cobertura vegetal a través de la elaboración de un ortomosaico.

2. **Trabajo de campo.**
   Para la verificación de los tipos de vegetación presentes en el área de interés se realizaron recorridos en campo, los cuales fueron georreferenciados mediante aplicaciones específicas. Los transectos se recorrieron con el acompañamiento de especialistas en vegetación y guías locales para la identificación de las comunidades vegetales y su composición florística.

   En aquellos sitios donde la accesibilidad era poca o nula, se utilizaron drones realizando vuelos oblicuos para fotografía y videos de contexto, y doseles para la comprensión de las características generales del territorio, esto permitió contar con registros para el análisis en gabinete de la composición de la vegetación. De manera complementaria se implementaron los métodos de fotogrametría con dron, así como fotos y videos del terreno, y de los sitios de muestreo.

3. **Procesamiento de la información de campo y análisis de percepción remota multi-espectral y comparativa con los insumos.**
   Para el uso de las imágenes satelitales se aplicó un re-muestreo en la resolución espacial, homogenizando las diferentes resoluciones de las 13 bandas a 10 m. Con base en lo anterior, se realizaron diversas composiciones de bandas multiespectrales para poder identificar y delimitar a una escala adecuada, en función del vigor, textura, patrones de la cobertura vegetal y realce de diversas coberturas, como los cuerpos de agua, los caminos, las escorrentías y la infraestructura. Se procesaron imágenes satelitales SENTINEL-2 correspondiendo a escenas del primer trimestre del año actual, cuyas características se describen en la tabla 6).

Tabla 6. Características de SENTINEL-2.

Banda	Resolución espacial (m)	Longitud de onda (nm)	Descripción
B1	60	443 ultra azul	Costa y aerosol
B2	10	490	Azul
B3	10	560	Verde
B4	10	665	Rojo
B5	20	705	Visible e Infrarrojo Cercano (VNIR)
B6	20	740	
B7	20	783	
B8	10	842	
B8a	20	865	
B9	60	940	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B10	60	1375	
B11	20	1610	
B12	20	2190	

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

La foto-interpretación del mosaico de imágenes de dron coadyuvó en el reconocimiento de patrones de vegetación, asimismo, el caminamiento georreferenciado (*track*), en conjunto con la identificación de las comunidades vegetales y en asociación con la fotointerpretación, permitió obtener las particularidades de la vegetación del sitio, extrapolando los tipos de vegetación con las texturas y patrones, tales como texturas, color, composición estructural de la cobertura vegetal y tonalidades. Para casos particulares se utilizaron vectores de referencia para complementar el análisis y la definición de conjuntos de estructuras de vegetación y uso de suelo.

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

4. Validación por el grupo técnico especialista.

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la foto-interpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación del uso del suelo y vegetación del INEGI y ajustada conforme a la clasificación de Miranda y Hernández-X (1963). Para validar esta información, se corroboró con investigadores del Herbario Nacional (MEXU). Una vez validada la información por expertos mediante un sistema de información geográfica, se elaboró el mapa de uso del suelo y vegetación, y el cálculo de las superficies finales para cada tipo de vegetación.

DESCRIPCIÓN DE LOS TIPOS DE USO DE SUELO Y DE VEGETACIÓN

Para la descripción de las comunidades vegetales se realizaron transectos de evaluación en campo, los cuales fueron registrados en *tracks* georreferenciados utilizando la aplicación Android SW Maps. En cada transecto se observaron y registraron las características fisonómicas, de estructura y desarrollo de la vegetación; asimismo, se identificaron las especies vegetales presentes y dominantes. Los datos primarios obtenidos en campo se procesaron para determinar y describir los tipos de vegetación conforme a la clasificación establecida por Miranda y Hernández-X (1963) para la vegetación de México. Se describieron algunas condiciones ecológicas, la fisonomía y la composición florística dominante por cada tipo de vegetación.

Conforme a lo anterior, en la propuesta de ANP se presentan los siguientes tipos de vegetación (Tabla 7 y Figura 14): 1) Selva mediana subperennifolia, 2) Selva mediana subcaducifolia, 3) Selva mediana caducifolia 4) Selva baja caducifolia y 5) Manglar.

Tabla 7. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en la propuesta de ANP.

Tipos de vegetación y uso de suelo	**Superficie**	
	Hectáreas (ha)	**Porcentaje (%)**
Selva mediana subperennifolia	102.604861	36.32%
Selva mediana subcaducifolia	86.416115	30.60%
Selva mediana caducifolia	67.657754	23.95%
Suelo rocoso	17.491047	6.19%
Caminos	2.978023	1.05%
Área sin vegetación	2.610911	0.92%
Selva baja caducifolia	1.925897	0.68%
Infraestructura	0.704602	0.25%
Manglar	0.112433	0.04%
Total	**282.501643**	**100**

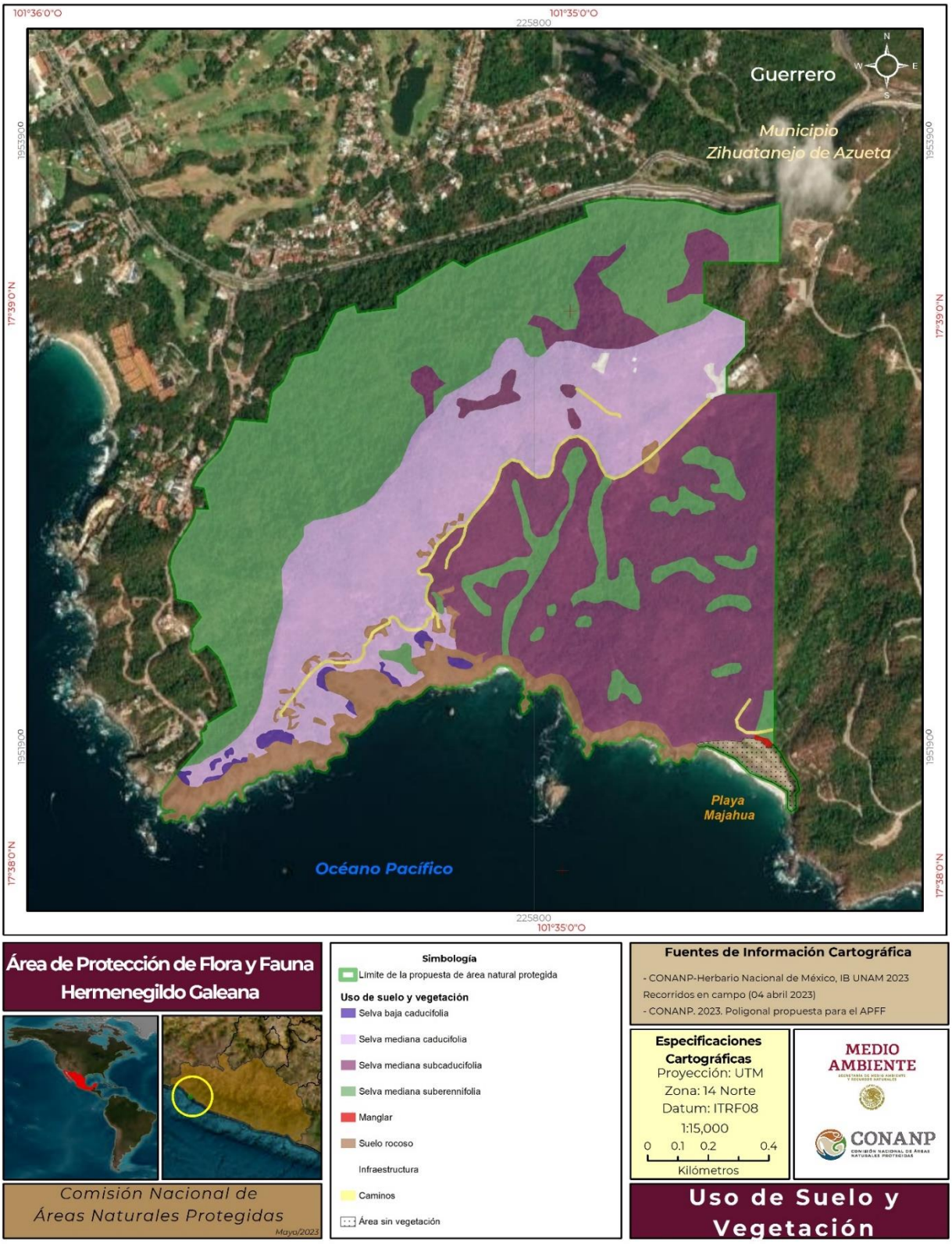

Figura 14. Mapa de Uso de Suelo y Vegetación de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana.

Selva Mediana Subperennifolia

Es el tipo de vegetación que ocupa la mayor superficie de la propuesta de ANP con poco más del 36 % de cobertura correspondiente a 102.604861 ha. Se trata de selvas en buen estado de conservación con ejemplares arbóreos de diámetros grandes. Se caracteriza porque del 25 al 50% de los árboles que la forman pierden sus hojas en lo más acentuado de la época seca. Presenta clima cálido y subhúmedo, con temperatura media anual superior a 20 ° C. En este tipo de vegetación es posible encontrar zonas inundables. Esta comunidad, dentro de la propuesta de ANP, mantiene suelos con gran acumulación de hojarasca. La altura promedio de su estrato arbóreo es de entre 25 a 30 m. Las especies de árboles que se encuentran de manera frecuente son *Brosimum alicastrum*, *Astronium graveolens* y *Dalbergia granadillo*, además también se distribuyen otras especies como *Roseodendron donnell-smithii*, *Guazuma ulmifolia*, *Enterolobium cyclocarpum* y *Sideroxylon capiri*.

Selva Mediana Subcaducifolia

Son comunidades vegetales que cubren poco más del 30% de la superficie de la propuesta correspondiente a 86.416115 ha (Figura 15). Esta selva se caracteriza porque alrededor del 50 al 75 % de los árboles pierden las hojas durante lo más álgido de la época seca. Presenta clima cálido con épocas secas cortas y largas, con lluvias principalmente en verano, temperatura media anual superior a 20° C y precipitación anual poco superior a 1,200 mm. En Guerrero, este tipo de vegetación se localiza en la Sierra Madre del Sur, particularmente en la vertiente del Pacífico, donde alcanza su mayor desarrollo, y se distribuye desde el nivel del mar hasta altitudes de 1,000 msnm. Dentro de la propuesta de ANP se trata de selvas en buen estado de conservación, esto se puede determinar porque mantienen su fisonomía y desarrollo adecuado, además, los ejemplares arbóreos presentan diámetros variados y en general son selvas abiertas con buena penetración de luz solar. Se caracteriza por distribuirse sobre suelos con composición de rocas calizas y metamórficas. El estrato arbóreo de estas comunidades oscila entre los 25 y 30 m de altura. Entre las especies que conforman esta vegetación se encuentran *Enterolobium cyclocarpum, Maclura tinctorea, Brosimum alicastrum, Dalbergia granadillo, Astronium graveolens, Lonchocarpus cochleatus, Lonchocarpus magallanesii, Ficus cotinifolia, Ficus obtusifolia, Handroanthus impetiginosus, Hura poliandra, Guaiacum coulteri, Coccoloba acapulcensis, Ruprechtia fusca, Sideroxylon celastrinum, Leucaena leucocephala, Acaciella angustissima, Pterocarpus acapulcensis, Bernardia mexicana y Spondias purpurea*. Con respecto al estrato arbustivo se encuentran especies como *Randia aculeata*, *Karwinskia humboldtiana* y bejucos como *Mimosa antioquensis* y *Amphilophium crucigerum*.

Figura 15. Selva Mediana Subcaducifolia en la propuesta de ANP.

Selva Mediana Caducifolia

Son comunidades vegetales que cubren el 23.95% de la superficie de la propuesta, correspondiente a 67.657754 ha. Esta comunidad se establece en climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a los 20° C, precipitación anual media de entre (500) 700 y 1,200 mm, así como temporada seca larga y marcada. Este tipo de vegetación, dentro de la propuesta de ANP, se caracteriza por desarrollarse sobre suelos de roca caliza y porque los árboles que lo conforman pierden casi completamente las hojas durante la época de seca del año. El estrato arbóreo presenta alturas promedio de 15 m o menores; además, se presenta abundancia de lianas y bejucos. Algunas de las especies del estrato arbóreo que se desarrollan en esta comunidad son *Dalbergia granadillo, Sideroxylon capiri, Cochlospermum vitifolium, Ceiba aesculifolia, Esenbeckia berlandieri subsp. acapulcensis, Pterocarpus acapulcensis, Pilosocereus purpusii, Hura poliandra, Morisonia americana, Pristimera celastroides, Pithecellobium lanceolatum, Thevetia ahouai, Pseudobombax ellipticum, Cosmocalyx spectabilis* y *Zanthoxylum caribaeum*. Mientras que en el estrato arbustivo se pueden encontrar especies como *Bauhinia divaricata*. En cuanto a las lianas y bejucos se encuentran especímenes de *Gonolobus uniflorus, Amphilophium crucigerum, Combretum decandrum* y *Passiflora biflora*.

Selva Baja Caducifolia

Este tipo de vegetación cubre menos del 1% de la superficie de la propuesta correspondiente a 1.925897 ha. Esta comunidad se establece en climas semisecos o subsecos y cálidos, con temperatura media anual superior a los 20° C, precipitación anual media de entre (500) 700 y 1,200 mm, así como

temporada seca larga y marcada. En Guerrero se localiza en lugares de menor humedad que las selvas subcaducifolias, en altitudes debajo de los 1,500 msnm. Dentro de la propuesta de ANP se caracteriza por ubicarse en laderas expuestas al mar, presentar árboles con una altura media menor a los ocho metros, así como la pérdida casi total de sus hojas en la época más seca del año. Algunas de las especies arbóreas que conforman esta comunidad vegetal son *Haematoxylum brasiletto, Handroanthus impetiginosus*, *Plumeria rubra*, *Gliricidia sepium*, *Quadrella indica*, *Bursera excelsa*, *Bursera grandifolia, Acacia cochliacantha, Lysiloma acapulcense*, *Coccoloba cozumelensis*, y *Lonchocarpus magallanesii*.

Manglar

Es la comunidad vegetal que ocupa la menor proporción de la propuesta de ANP con el 0.04% de la superficie correspondiente a 0.112433 ha. Se desarrolla en superficies permanentes o estacionalmente inundables con especies vegetales adaptadas a estas condiciones.

El manglar es un tipo de vegetación dominado por especies vegetales arbóreas o arbustivas denominadas mangles. Se cataloga como un tipo de humedal costero, ya que se encuentra en las desembocaduras de ríos, lagunas costeras y esteros, con la particularidad de estar influenciado por agua salada proveniente del mar y agua dulce proveniente del escurrimiento de las cuencas hidrológicas a través de ríos y arroyos. Estas condiciones de inundación y agua salobre han propiciado en los mangles adaptaciones muy específicas para sobrevivir en estos ambientes. Las zonas donde se distribuye este tipo de vegetación corresponden a suelos fangosos que se ubican en orillas bajas y en pequeñas hondonadas donde existe un drenaje poco eficiente. La distribución del manglar en México está regida principalmente por la temperatura, pues esta comunidad sólo prospera en zonas cálidas.

El manglar que se desarrolla dentro de la propuesta de ANP se ubica al sur del polígono, en un fragmento estrecho y muy cercano a la playa. Presenta una altura promedio de 14 m y consiste, principalmente en una comunidad de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus)*, (Figura 16) el cual es característico de suelos más emergidos del lado de la tierra, lugares arenosos o con aguas casi dulces donde el agua de mar se halla muy diluida por filtración de aguas dulces. Además, se pueden encontrar especies acompañantes como *Prosopis juliflora* y *Caesalpinia bonduc*.

Este ecosistema en la propuesta de ANP, al tratarse de un manglar en buen estado de conservación provee de servicios ecosistémicos ampliamente conocidos, como control de inundaciones, protección contra huracanes, fuente de nutrientes para ecosistemas vecinos como pastos marinos, captura de gases de efecto invernadero, almacenes de carbono y hábitat refugio para diferentes especies.

Figura 16. Manglar de Conocarpus erectus en la propuesta de ANP.

Infraestructura

En lo que respecta a la infraestructura presente en el polígono propuesto para el APFF Hermenegildo Galeana, en el paraje conocido como “Cerro Mayahuita” o “Cerro de las antenas”, se localizan 17 lotes de equipamiento para uso de telecomunicaciones (antenas), cuya superficie total es de 0.38348 ha (Tabla 8); de acuerdo con datos proporcionados por FONATUR, esta infraestructura forma parte de las instalaciones del Centro Integralmente Planeado Ixtapa de Fonatur (CIP-FONATUR).

Tabla 8 Lotes de equipamiento para uso de telecomunicaciones presentes en el polígono propuesto para el APFF Hermenegildo Galeana

No.	Lote	Superficie (ha)
1	T-1	0.012725
2	T-2	0.002246
3	T-3	0.023179
4	T-4	0.082376
5	T-5	0.008120
6	T-6	0.049345
7	T-12	0.02575
8	T-13	0.05947
9	T-14	0.011672
10	T-15	0.017518

No.	Lote	Superficie (ha)
11	T-16	0.006114
12	T-17	0.012001
13	T-19	0.006295
14	T-11	0.023733
15	T-18	0.001600
16	T-9	0.042187
17	T-7-8	0.055629
	Total	0.43996

Por otro lado, hacia el extremo noreste del polígono en colindancia con las instalaciones del Centro de Atención a Emergencias región Costa Grande, de la Secretaría de Protección Civil del Estado de Guerrero, se localiza una superficie de 0.321122 ha cuyo uso ha sido destinado a contener restos de autopartes (deshuesadero). Es importante resaltar que una vez que el territorio sea declarado bajo protección federal, se realizaran las acciones pertinentes para devolver al predio la vocación natural del uso de suelo.

2.2 BIODIVERSIDAD

2.2.1 FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Las plantas vasculares, también conocidas como traqueofitas o plantas superiores, son los organismos más evolucionados del reino Plantae. Este grupo de plantas incluye a los helechos, a las gimnospermas y a las angiospermas. En México existen alrededor de 23,000 especies de plantas vasculares nativas, por lo cual ocupa el cuarto lugar a nivel mundial y el segundo por el número de especies endémicas, que es de alrededor del 50% (Villaseñor, 2016).

En el estado de Guerrero se conocen cerca especies de 5,529 especies de angiospermas, lo que representa el 24% de la flora vascular mexicana (Villaseñor y Ortiz, 2014). En la propuesta de ANP se encuentran 125 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 21 órdenes y 43 familias (Anexo 1.A). Esta diversidad representa cerca del 2% de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Fabaceae con 29, Apocynaceae con ocho y Euphorbiaceae con seis. Estas cifras coinciden con el patrón de dominancia observada de la familia Fabaceae para las selvas secas del país.

Por otro lado, 29 especies presentes en el área de interés son endémicas de México, por ejemplo: pitaya barbona (*Pachycereus pecten-aboriginum),* guaje *(Leucaena lanceolata),* palo de rosa *(Pterocarpus acapulcensis*), palo amarillo (*Euphorbia tanquahuete*) y papelillo (*Bursera grandifolia*). Así como el botoncillo (*Conocarpus erectus*), es una especie prioritaria conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (DOF, 2014).

Además, conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, se presenta una especie en la categoría de En peligro de extinción: el granadillo (*Dalbergia granadillo*); en la categoría de Amenazada se presentan cinco especies, tal como palo de fierro (*Astronium graveolens*), guayacán (*Guaiacum coulteri*) y amapa

rosa (*Handroanthus impetiginosus*); por último, en la categoría de Sujeta a protección especial se presentan dos especies: el cedro rojo (*Cedrela odorata*) y la cícada (*Zamia paucijuga*).

Cabe mencionar que en el área de estudio se presentan de forma dominante algunas especies con alto valor económico y biológico, ya que son especies maderables como el amargoso (*Astronium graveolens*), el granadillo (*Dalbergia granadillo*) y el guayacán (*Guaiacum coulteri*). La falta de información sobre la biología y poblaciones de la mayoría de estas especies, así como la dificultad en la identificación de la madera, aunadas a la gestión y manejo que se les ha dado, propician que las poblaciones presentes en la propuesta de ANP sean vulnerables a factores como la extracción irregular, por lo que su protección es relevante para la conservación de estas especies.

Por otro lado, en el área de la propuesta también se presentan dos especies exóticas invasoras: bermejo (*Hyparrhenia rufa*) e higuerilla *(Ricinus communis*), y una especie exótica, la amargosa (*Momordica charantia*).

2.2.2 FAUNA

Invertebrados

Se estima que los invertebrados conforman alrededor del 95 % de todas las especies animales en el mundo, lo que representa al 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).

De los invertebrados, los artrópodos (phylum Arthropoda) son uno de los grupos con mayor número de especies en el reino Animalia, ya que conforman cerca del 80% del total (Llorente-Bousquets y Hernández, 2008). Por ejemplo, los Lepidoptera, junto con Diptera, Hymenoptera y Coleoptera se reconocen como los cuatro órdenes hiperdiversos de la clase Insecta (Martin-Piera et al., 2000).

En México, los especialistas reconocen hasta 38 mil especies de artrópodos (Llorente-Bousquets, 2013). Para el caso particular del estado de Guerrero se reportan 3,382 invertebrados, de los cuales 21 son crustáceos, 671 quelicerados, 49 miriápodos, 98 hexápodos no insectos, 761 coleópteros, 106 dípteros, 171 hemípteros, 481 himenópteros, 655 lepidópteros y 369 corresponden a otros grupos de insectos (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

En la propuesta de ANP se registran hasta el momento 123 especies nativas, distribuidas en tres clases: Arachnida, Insecta y Malacostraca. La clase Insecta es la de mayor riqueza de especies con 108, distribuidas en seis órdenes (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Odonata e Hymenoptera) y 21 familias, entre las que destacan Culicidae (34), Nymphalidae (16) y Hesperiidae (11). Para la clase Arachnida se registran dos órdenes (Araneae y Scorpiones), dos familias (Araneidae y Buthidae) y cinco especies: *Micrathena gracilis*, *Micrathena sagittata*, *Tromba xanthura*, *Centruroides elegans* y *Centruroides nigrescens*, estas dos últimas endémicas de México. La clase Malacostraca registra un orden (Decapoda), siete familias y 10 especies, por ejemplo: el cangrejo araña (*Mithraculus denticulatus*), el cangrejo paladín rojo (*Trapezia bidentata*) y el camarón de río (*Macrobrachium tenellum*).

Por último, dentro de las especies reportadas se encuentran las siguientes cuatro especies de polillas polinizadoras: *Erinnyis crameri*, *Eumorpha satellitia*, *Manduca sexta* y *Pseudosphinx tetrio* (Nava-Bolaños et al., 2022).

Anfibios (Clase Amphibia)

Los anfibios son el alimento principal de serpientes, algunas aves y mamíferos, por lo que se consideran una importante banda transportadora de energía (Stebbins y Cohen, 1995). 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 tanto que, en el estado de Guerrero se cuenta con el registro de 78 especies de anfibios, las cuales representan el 19% de las especies presentes en México (Palacios-Aguilar y Flores-Villela, 2018).

En la propuesta de ANP son escasos los registros de anfibios, por lo que se indican las especies que por distribución potencial podrían ocurrir en el área. En este sentido, se presentan 29 especies de anfibios pertenecientes a dos órdenes (Anura y Gymnophiona) y 10 familias (Anexo 1.A), lo cual representaría el 37% de las especies presentes en el estado. Entre las familias que presentan mayor diversidad de especies se encuentran: Hylidae con 11, así como Craugastoridae y Eleutherodactylidae con cuatro especies cada una.

Cabe mencionar que 21 especies, o bien 72% del total, presentan endemicidad para México, por ejemplo: la rana ladradora mexicana (*Craugastor mexicanus*), la rana de árbol mexicana enana (*Tlalocohyla smithii*), la rana de árbol mexicana (*Agalychnis dacnicolor*), el sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*), rana de árbol (*Exerodonta sumichrasti*) y rana silbadora (*Eleutherodactylus nitidus*).

Además, se presentan 12 especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la categoría de Sujeta a protección especial se presentan 11 especies, por ejemplo, ranita de la hojarasca (*Hypopachus ustus*), rana de la Sierra Madre Occidental (*Lithobates sierramadrensis*), poche (*Rhinophrynus dorsalis*), ranita pipilo (*Eleutherodactylus syristes*) y cecilia del Pacífico (*Dermophis oaxacae*) (Anexo 1.B.) Asimismo, la ranita amarilla (*Dendropsophus sartori*) se encuentra en la categoría de Amenazada, a la vez que es una especie prioritaria para la conservación en México.

Por otra parte, en la actualidad, los anfibios mexicanos están sufriendo la peor crisis de extinción de toda su historia; se considera que el 43% de las especies están amenazadas o críticamente amenazadas. Entre los factores causantes de esta crisis global de extinción destacan: la pérdida del hábitat, la contaminación, la sobreexplotación, la introducción de especies exóticas y enfermedades infecciosas causadas por hongos (Parra-Olea et al., 2014). Además, a causa de la permeabilidad de su piel, los contaminantes propagados por el agua entran rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales. Por esta razón, los anfibios son excepcionales indicadores de la calidad ambiental (Young et al., 2004), por lo que su conservación mediante declaratorias de áreas naturales protegidas es una estrategia óptima para la protección de este grupo biológico.

Reptiles (Clase Reptilia)

El grupo de los reptiles en México es uno de los más diversos del planeta con 864 especies (8.7% a nivel mundial) que incluyen lagartijas, serpientes, anfisbénidos, cocodrilos y tortugas, de las cuales

más de la mitad son endémicas del país (57%) (Flores-Villela y García-Vázquez, 2014; CONABIO, 2022).

En el estado de Guerrero se han registrado 181 especies de reptiles, entre ellas una especie de cocodrilo, 36 lagartos, 34 serpientes y ocho tortugas, diversidad que representa el 21% de la riqueza presente en México (Pérez-Ramos et al., 2000; Palacios-Aguilar y Flores-Villela, 2018).

En la propuesta de ANP se encuentran 30 especies de reptiles distribuidas en 18 familias y dos órdenes: 29 escamosos (Squamata) y una tortuga (Testudines). Esto representa el 17% de la riqueza presente en el estado de Guerrero. Cabe mencionar que son escasos los registros de reptiles en el área, por lo que el total reportado incluye 12 especies que por distribución potencial podrían ocurrir en el área. Entre las familias que presentan la mayor diversidad de especies se encuentran: Phrynosomatidae y Colubridae, con cinco especies cada una. Ejemplos de la diversidad de especies de reptiles son el geco panza amarilla (*Phyllodactylus tuberculosus*) y la cascabel mesoamericana (*Crotalus simus*).

En cuanto a endemismos, 11 especies restringen su distribución al territorio mexicano, por ejemplo: falsa coralillo (*Lampropeltis polyzona*), lagartija espinosa del Pacífico (*Sceloporus utiformis*), cachorita (*Urosaurus bicarinatus*) y huico mexicano (*Aspidoscelis guttatus*). Así como hay seis especies que son prioritarias para la conservación, como la corredora moteada (*Drymobius margaritiferus*) y la lagartija escamosa hocico negro (*Sceloporus melanorhinus*), entre otras.

Por otra parte, entre las especies registradas, 11 (37% del total) están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 1.B). En la categoría de Sujeta a protección especial se encuentran seis especies, por ejemplo: el huico moteado gigante (*Aspidoscelis communis*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y la culebra labios blancos de Tehuantepec (*Symphimus leucostomus*). Asimismo, se presentan cuatro especies en la categoría de Amenazada: el abaniquillo de Dunn (*Anolis dunni*), el escorpión (*Heloderma horridum*), la culebra acuática (*Thamnophis proximus*) y la iguana de roca (*Ctenosaura pectinata*). Finalmente, en la categoría de En peligro de extinción, se encuentra la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

Adicionalmente, se registran dos especies exóticas-invasoras: el geco casero bocón (*Hemidactylus frenatus*) y la serpiente ciega afroasiática (*Indotyphlops braminus*).

Tortugas marinas

México es un país reconocido a nivel internacional por su importancia en el ámbito de la biología y conservación de las tortugas marinas. Seis de las siete especies que existen en el mundo pueden encontrarse en aguas mexicanas, y debido a las amenazas que enfrentan y al estado de sus poblaciones, todas están clasificadas como especies en peligro de extinción dentro de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Gaona y Barragán, 2016).

Al respecto, en la propuesta de ANP hay registros de anidación de tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*), la cual es la especie más abundante en el Pacífico mexicano y la que soportó la pesca comercial hasta 1990, actividad que redujo sus poblaciones hasta ponerlas en peligro de extinción. En tanto que la tortuga prieta ha mostrado un importante incremento de anidaciones en ambos litorales mexicanos.

Aves (Clase Aves)

Las aves son uno de los grupos de vertebrados más diversos, debido a la gran capacidad de adaptación a los distintos ambientes, encontrándose en casi todas las partes del planeta (Berlanga et al., 2015).

En México se registran 1,119 especies de aves (Berlanga et al., 2019), lo cual es el mayor número de especies que las que se pueden encontrar en Estados Unidos y Canadá juntos (Berlanga et al., 2015). Y para el estado de Guerrero se tiene registro de alrededor de 420 especies de aves (CONABIO, 2008).

En la propuesta de ANP se registra hasta el momento la presencia de 215 especies nativas, distribuidas en 23 órdenes y 52 familias, entre las cuales, las más diversas son Scolopacidae y Parulidae, con 14 especies cada una. Cabe mencionar que el total de especies representa más del 50% de la riqueza estatal.

Se cuentan con 14 especies relevantes con distribución restringida en México, tales como: granatelo mexicano (*Granatellus venustus*), chara de San Blas (*Cyanocorax sanblasianus*), papamoscas mexicano (*Ramphotrigon flammulatum*), vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*), semillero de collar (*Sporophila torqueola*) y tecolote colimense (*Glaucidium palmarum*) (Anexo 1.A). Asimismo, destacan 12 especies que son prioritarias para la conservación en el país, por ejemplo: espátula rosada (*Platalea ajaja*), águila pescadora (*Pandion haliaetus*) y cerceta alas azules (*Spatula discors*).

En cuanto a categorías de riesgo, 26 especies se encuentran en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 1.B). En la categoría Sujeta a protección especial se presentan 18 especies, por ejemplo: halcón peregrino (*Falco peregrinus*), charrán elegante (*Thalasseus elegans*), colorín sietecolores (*Passerina ciris*), loro frente blanca (*Amazona albifrons*) y perico frente naranja (*Eupsittula canicularis*). En la categoría de Amenazada se encuentran seis especies, entre estas el tecolote colimense (*Glaucidium palmarum*), playero occidental (*Calidris mauri*), rabijunco pico rojo (*Phaethon aethereus*) y carrao (*Aramus guarauna*). Por último, en la categoría En Peligro de extinción se encuentran el loro corona lila (*Amazona finschi*) y la garza rojiza (*Egretta rufescens*).

Cabe mencionar que en la propuesta de ANP se presentan cuatro especies exóticas: la paloma común (*Columba livia*), la paloma de collar turca (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Asimismo, dentro de las especies reportadas se encuentran cinco especies de aves que son relevantes para polinización: el colibrí barba negra (*Archilochus alexandri*), el colibrí pico ancho (*Cynanthus latirostris*), el colibrí canelo (*Amazilia rutila*), el colibrí picudo occidental (*Heliomaster constantii*) y el vencejo (*Selasphorus platycercus*) (Nava-Bolaños et al., 2022).

Mamíferos (Clase Mammalia)

En el mundo se han registrado alrededor de 5,416 especies de mamíferos que han desarrollado una gran variedad de especializaciones, lo que les ha permitido poder habitar los distintos ecosistemas del mundo. México es considerado un país diverso para este grupo, ocupando el tercer lugar a nivel mundial en cuanto a riqueza de especies de mamíferos, con un aproximado de 564 especies reportadas (Sánchez-Cordero et al., 2014).

Para el estado de Guerrero se reportan alrededor de 154 especies de mamíferos (Espinosa-Martínez et al., 2017). Además, se registran 38 especies endémicas (25% del total estatal). Esta diversidad de mamíferos representa aproximadamente el 27 % de la diversidad que se tiene a nivel nacional.

En la propuesta de ANP, se reportan hasta el momento 23 especies de mamíferos que se distribuyen en cinco órdenes (Carnívora, Cingulata, Chiroptera, Lagomorpha y Rodentia) y 11 familias. Entre las familias que presentan mayor diversidad de especies se encuentran Phyllostomidae con seis especies y, Cricetidae con cuatro especies. Esta diversidad de especies representa alrededor del 16% respecto a la mastofauna estatal.

Entre las especies registradas, dos son endémicas de México: el murciélago amarillo menor (*Rhogeessa parvula*) y la rata arrocera de pantano (*Oryzomys fulgens*). Además, esta última junto con el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) dos especies se encuentran en la categoría de Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. Por otra parte, en la propuesta de ANP se encuentran dos especies de mamíferos relevantes para la dispersión de semillas, los murciélagos frugívoros *Artibeus jamaicensis*, *A. lituratus* además de otra especie polinizadora, el murciélago lengüetón (*Glossophaga soricina*), que es nectarívoro (Nava-Bolaños et al., 2022).

Por último, entre las principales amenazas de la mastofauna se encuentran la cacería ilegal, la pérdida de hábitat por cambios de uso de suelo y el desarrollo de obras de infraestructura. De hecho, en los últimos años, la cacería ilegal ha incrementado la presión sobre el aprovechamiento de mamíferos y aves que son buscados como carne de monte, así como para el comercio ilegal (Retana et al., 2010; Espinosa-Martínez et al., 2017).

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 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 y que son designadas y gestionadas para la conservación de la biodiversidad y la protección de los procesos ecológicos y culturales que en ellas ocurren.

Así, con base en el análisis y sistematización de la información técnica y científica recopilada para la zona, la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas ha determinado que la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana cumple con lo establecido en el artículo 45 de la LGEEPA, fracciones I a VII (DOF, 1988), de acuerdo con lo siguiente:

- Preservar los ambientes naturales representativos de la región de la Costa del Pacifico en Guerrero, entre los que destacan las selvas medianas subperennifolias también conocidas como selvas húmedas o bosques tropicales, reconocidas como los ecosistemas que albergan la mayor riqueza de especies en México y de los cuales únicamente el 15.49 % se encuentra dentro de algún esquema de protección del territorio (CONANP, 2018). La propuesta de APFF Hermenegildo Galeana alberga un total de 102.604861 ha de selva mediana subperennifolia

(que representa el 36.32 % del área total de la propuesta); cuya importancia destaca al ser una de las muy limitadas zonas en las que se puede encontrar este ecosistema en la vertiente del pacifico mexicano, limitándose a las faldas bajas de la Sierra Madre del Sur en Guerrero.

- Proteger la diversidad de ecosistemas existentes dentro de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana, que forma en su conjunto un mosaico complejo de interacciones ecológicas, entre los que se encuentran las selvas caducifolias o selvas secas, declaradas por la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN) uno de los ecosistemas prioritarios de conservación, en la medida que a nivel mundial sólo el 0.009 % de éste se encuentra bajo un régimen de protección, y menos del 2% está lo suficientemente conservado (CONANP, 2003). Dentro del polígono de la propuesta de ANP se encuentran selvas medianas subperennifolias, subcaducifolias y caducifolias, así como selva baja caducifolia, lo que genera paisajes únicos representativos de las costas del pacífico mexicano, en total esta propuesta protege 69.5836 ha de selvas medianas y bajas caducifolias.
- Dotar de instrumentos de política pública que permitan la protección de una de las ecorregiones menos representadas dentro del sistema de ANP federales, la conocida como “Planicie Costera y Lomeríos del Pacífico Sur” de la cual forma parte la propuesta de APFF y que hasta el momento únicamente 2.1 % de su territorito total se encuentra bajo este esquema de protección, incorporando 282.501643 ha nuevas para su conservación. (CONANP, 2018)
- Salvaguardar la diversidad genética de las 545 especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva y cuyo hábitat se encuentra en la zona de interés, como el palo de fierro (*Astronium graveolens*) y la rana de árbol mexicana (*Agalychnis dacnicolor*), así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de la biodiversidad del territorio nacional y en particular preservar aquellas que se encuentran en peligro de extinción como el granadillo (*Dalbergia granadillo*) y el loro corona lila (*Amazona finschi*), las amenazadas como el tecolote colimense (*Glaucidium palmarum*) y el lagarto de chaquira del Pacífico (*Heloderma horridum*) todas ellas consideradas endémicas; así como aquellas que por su importancia y estatus de riesgo han sido designadas como prioritarias para la conservación como el mangle botoncillo (*Conocarpus erectus*) y la iguana mexicana (*Ctenosaura pectinata).*
- Conservar el territorio donde se localiza la propuesta de ANP en su estado original, que aunque representa apenas el 0.004 % del territorio total del estado de Guerrero (6,359,590 ha), alberga el 6 % de las diferentes especies reportadas para la entidad, incluyendo algunas cuya interacción con los ecosistemas brinda importantes intercambios ecológicos, como la tortuga golfina (*Lepidochelys olivácea*) que anida en la zona de playa arenosa de la propuesta de ANP; donde ocurre el desove, incubación de los huevos, desarrollo embrionario y eclosión de las crías, esta interacción es responsable de un eficiente transporte de energía entre el medio marino y terrestre por lo que resulta de suma importancia dotar de instrumentos legales que aseguren la protección y conservación de estos sitios.
- Asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de los ecosistemas, sus elementos, y sus funciones; incluyendo la preservación de aquellas especies que por su alto valor comercial se encuentran sujetas a presiones antropogénicas por su explotación como el granadillo (*Dalbergia granadillo)* considerada una especie tropical preciosa y especialmente valiosa por la calidad de su madera, que está catalogada y cuya demanda en el mercado internacional contribuyó a la diminución de sus poblaciones en más del 80% durante las últimas tres generaciones (Martínez-Salas y Linares, 2019) y el guayacán (*Guaiacum coulteri*), cuya

extracción no controlada llevo a la extinción de la especies en diversas regiones del país, y que hasta la fecha sigue siendo el primer exportador de madera de guayacán, sin embargo se calcula que únicamente el 1.3 % del hábitat de este se encuentra actualmente protegido. (Lopéz-Toledo, et al., 2011)

- Colaborar en la protección del municipio de Zihuatanejo de Azueta, con 126,001 habitantes (INEGI, 2020), vías de comunicación (como la extensión de la Carretera Nacional 200/Acapulco-Zihuatanejo) que bordea la parte norte del polígono y la Carretera escénica Majahua, aprovechamientos agrícolas e infraestructura turística a través de la contribución en la mitigación de los efectos del cambio climático al mantener ecosistemas en buen estado de conservación, previniendo los procesos de pérdida de cobertura vegetal, y por consiguiente del carbono almacenado en biomasa aérea y suelo ayudando a limitar la presión general sobre los ecosistemas cercanos, contribuyendo al cumplimiento de los compromisos internacionales de México referentes a la mitigación del cambio climático.
- Proteger los entornos naturales de la de las zonas turísticas que componen el complejo Ixtapa-Zihuatanejo que, por su alto valor escénico, de recreo e histórico se consideran de gran importancia para la cultura, economía e identidad nacionales.

C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES

El estado de Guerrero está situado al Sur de la República Mexicana y colinda al norte con Michoacán de Ocampo, México, Morelos y Puebla; al este con Puebla y Oaxaca; al sur con Oaxaca y el Océano Pacífico; al oeste con el Océano Pacífico y Michoacán de Ocampo. Sus colindancias más importantes en materia forestal son los estados de Michoacán, México y Oaxaca, conformando en esta región, macizos forestales de alta relevancia, tanto en existencias maderables como en biodiversidad. Debido a su privilegiada ubicación dentro de las provincias fisiográficas de la Sierra Madre del del Sur y el Eje Neovolcánico, posee una geografía única de terreno montañoso templado combinando vegetación tropical, así como terrenos costeros más templados, creando gradientes vegetales que van desde el matorral desértico hasta bosques templados de pino, selva tropical perennifolia y manglar. La depresión del Balsas, que se significa como una de las cuencas más relevantes de la entidad, establece condiciones climáticas muy específicas para la presencia de una diversidad biológica relevante (CONAFOR, 2010).

En este sentido, los bosques, selvas y otras áreas forestales cubren 5.23 millones de ha en Guerrero (81% del territorio del estado). Aproximadamente cuatro millones de ha (79% de la cobertura forestal del estado) son ocupadas por bosques templados y tropicales, que representan 7% de la cobertura forestal nacional y sitúan a Guerrero como el quinto estado con mayor extensión forestal. Los bosques templados, especialmente de pino-encino, cubren 2.2 millones de ha y representan 42.5% de la superficie forestal del estado; los bosques tropicales cubren 1.9 millones de ha y representan 36.5% de la superficie forestal del estado. Además, Guerrero cuenta con 10,318 ha con vegetación hidrófila, y 1.1 millones de ha lo que representa el 21% de la superficie forestal del estado con áreas forestales degradadas, que incluyen terrenos con actividades agrícolas, pecuarias, de extracción de madera y con vegetación afectada por incendios (Tabla).

Tabla 9. Superficie forestal del estado de Guerrero.

Vegetación	Distribución (millones de ha)	Ocupación respecto a la superficie estatal (%)
Bosques templados	2.20	42.5
Bosques tropicales	1.93	36.5
Vegetación hidrófila	1.1	21
TOTAL	5.23	100

Fuente: Modificado de CONAFOR, Inventario Nacional Forestal, 2010.

Respecto al municipio de Zihuatanejo de Azueta, desde el punto de vista fitogeográfico, se localiza en la provincia florística Costa Pacífica, perteneciente a la Región Caribea del Reino Neotropical. En esta provincia el tipo de vegetación más extenso y con mayor riqueza florística es la selva tropical caducifolia; le siguen en importancia otros tipos de vegetación menos extensos y asociados a ambientes particulares como: la selva tropical subcaducifolia, el manglar, la vegetación riparia, la vegetación secundaria y la vegetación costera (CONABIO, 2022).

En la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana se registran cinco tipos de vegetación, entre las cuales predominan la selva mediana subperennifolia, subcaducifolia y caducifolia, así como selva baja caducifolia. Por otra parte, en zonas próximas a las áreas inundables y al mar se han desarrollado comunidades de manglares, aunque la superficie que ocupan es relativamente pequeña. Las áreas inundables o sujetas a inundación presentan un alto grado de salinidad. Los animales de la región corresponden mayoritariamente a un origen neotropical. Los principales grupos representados son los anfibios, reptiles, aves y mamíferos.

Durante los recorridos de campo se pudo corroborar que la mayoría de estos ecosistemas son hábitat de una gran diversidad de aves como el granatelo mexicano (*Granatellus venustus*), el papamoscas mexicano (*Ramphotrigon flammulatum*), el vireo amarillo (*Vireo hypochryseus*) y el semillero de collar (*Sporophila torqueola*), lo cual es evidencia del buen estado de conservación de estos ecosistemas.

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

El territorio de Guerrero tiene una alta diversidad biológica, es el cuarto lugar entre las entidades del país, la cual es resultado de su complejidad orográfica, hidrológica y climática. Sus zonas forestales contienen una riqueza extraordinaria de flora y fauna en diversos ecosistemas en un amplio rango de altitudes y patrones climáticos. De acuerdo con la información asentada en el Marco Geoestadístico Nacional (2010 versión 5.0.A), la extensión territorial de la entidad es 6,359,590 hectáreas, de esta superficie, 65.4 % está considerada superficie forestal. Las formaciones más ampliamente distribuidas en la entidad son selvas bajas, coníferas y latifoliadas, y latifoliadas (SEMARNAT y CONAFOR, 2014).

La Selva Mediana Subcaducifolia (SMS) es característica de áreas con precipitaciones moderadas y estaciones secas marcadas, razón por la cuál en Guerrero y México, alberga una rica diversidad de flora y fauna, incluidas muchas especies endémicas y en peligro de extinción. Además, estas selvas son esenciales para la captación de agua y la prevención de la erosión del suelo. Este ecosistema se encuentra en otros estados como Tabasco, Campeche y Chiapas, y su conservación es crucial para mantener la conectividad entre diferentes áreas protegidas en la región y conservar la diversidad genética de las especies que habitan en ellas (Challenger y Soberón, 2008; Naranjo et al., 2012).

Por lo que respecta a la Selva Mediana Subperennifolia (SMQ), presente en áreas con mayor humedad, este ecosistema alberga una gran diversidad biológica, incluidos varios tipos de flora y fauna. Estas selvas también desempeñan un papel crucial en la regulación del clima, la captación de agua y la protección de los suelos (Challenger y Soberón, 2008). Los suelos donde se desarrollan estas selvas en la Sierra Madre del Sur se originan de materiales ígneos intrusivos (INEGI, 2004).

La formación de selvas altas y medianas ocupa 6.0% de la superficie forestal de Guerrero y se presenta en 27 de los 81 municipios con una cobertura de 247,747.93 hectáreas. Los tipos de vegetación de esta formación son selva mediana subperennifolia con 51,462.65 ha, Selva Mediana Subcaducifolia con 1721710.13 ha, Selva Mediana Caducifolia (SMC) con 23,575.15 ha y en menor proporción la Selva Mediana Perennifolia (SMP), (SEMARNAT y CONAFOR, 2014). Con la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana, se brindará protección a un aproximado de 258.604627 hectáreas de selvas medianas y bajas.

Por otro lado, los manglares mexicanos representan el 5% del total mundial y colocan a nuestro país en el cuarto lugar en cuanto a superficie de este ecosistema. En 2020, se registró una extensión total de 905,086 ha, distribuido en 17 estados costeros. Esto corresponde al 6.7% de la cobertura global de manglares y al 0.46% de la superficie continental de México (Velázquez-Salazar et al., 2021). La formación se presenta en 12 de los 81 municipios de Guerrero, ocupando 11,525.51 hectáreas, es decir 0.3 % de la superficie forestal estatal (SEMARNAT y CONAFOR, 2014).

Los manglares son ecosistemas vitales que proporcionan una serie de servicios ecosistémicos como la protección contra inundaciones y la erosión costera, y mantienen la calidad del agua y la biodiversidad. Además, sirven como hábitat de crías y refugio para numerosas especies de peces y crustáceos, lo que es esencial para la pesca y la economía local (CONABIO, 2009). Con la declaratoria del APFF Hermenegildo Galeana, se contribuye a la protección de especies de mangle botoncillo (*Conocarpus erectus)*.

Los manglares también contribuyen a la mitigación del cambio climático, ya que son ecosistemas altamente eficientes en la captura y almacenamiento de carbono, conocido como "carbono azul" (Dawson et al., 2011). Además, actúan como barreras naturales que protegen las costas de tormentas y huracanes, lo que es particularmente relevante en el contexto del cambio climático y el aumento del nivel del mar a escalas globales (Mazda et al., 2005).

Entre los impactos ambientales que se presentan en la región está el cambio de uso del suelo, pastoreo e incendios, ya sean de origen natural o debidos a la acción humana, así como plantas parásitas, insectos y enfermedades para el caso de la vegetación (SEMARNAT y CONAFOR, 2014).

La conservación y restauración de estos ecosistemas es esencial para garantizar la biodiversidad, los servicios ecosistémicos y el bienestar de las comunidades locales. Es importante abordar los desafíos que enfrentan estos ecosistemas, como la deforestación, la fragmentación del hábitat, la degradación del suelo y el cambio climático, mediante enfoques integrados y colaborativos que involucren a gobiernos, comunidades locales, organizaciones no gubernamentales y el sector privado.

D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO

La Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio Climático (CMNUCC) identifica dos opciones para hacer frente al cambio climático: la mitigación y la adaptación (CMNUCC, 1992). La mitigación se refiere a la intervención humana para reducir las emisiones o mejorar los sumideros de gases de efecto invernadero; mientras que la adaptación se refiere a procesos de ajuste al cambio climático real o esperado y a sus efectos, para moderar el daño o aprovechar oportunidades benéficas (IPCC, 2021).

Es en este sentido que las Áreas Naturales Protegidas, además de proteger ecosistemas y especies, son soluciones naturales al cambio climático, ya que en cuanto a la mitigación, contribuyen de manera importante a la captura y almacenamiento de carbono; mientras que en cuanto a la adaptación, los ecosistemas protegidos pueden reducir los impactos por eventos hidrometeorológicos extremos y mantienen los servicios ecosistémicos, como la regulación de la temperatura, la provisión del agua, entre otros; los cuales contribuyen a reducir la vulnerabilidad al cambio climático.

Estos sitios representan una oportunidad para conservar el patrimonio natural de México, fortalecer la economía y mejorar el bienestar humano, lo que permite que las comunidades más vulnerables estén mejor preparadas para enfrentar las amenazas del cambio climático. Además, la protección de los ecosistemas, a través del decreto de nuevas ANP, permite mantener o mejorar la calidad de los procesos ecológicos, dando como resultado espacios naturales con mayor capacidad de recuperación, que podrán amortiguar mejor los impactos del cambio climático y mantener los servicios ecosistémicos de los cuales depende la calidad de vida de las comunidades humanas que viven dentro y cerca de las ANP.

Por otra parte, la creación de nuevas ANP favorece la conectividad del paisaje, atributo que permite que los organismos puedan migrar hacia sitios que tendrán características favorables para su supervivencia ante condiciones cambiantes que serán provocadas por el cambio climático. Las ANP constituyen la estrategia de gestión más efectiva para impedir el cambio de uso de suelo, con lo que se evita la liberación de dióxido de carbono a la atmósfera. Estos espacios no son los únicos instrumentos de conservación que cumplen estas funciones; sin embargo, ofrecen ventajas únicas, ya que tienen fronteras definidas, poseen claridad legal, cuentan con un amplio respaldo nacional e internacional, además de ser instrumentos efectivos y de bajo costo. El decreto y protección de las ANP contribuye a aumentar la capacidad de adaptación de los ecosistemas y mitigar el cambio climático, con la participación multisectorial coordinada en los distintos niveles de gobierno (CONANP, 2015).

Los ecosistemas juegan un papel de gran importancia no solo para la diversidad biológica sino también por su capacidad natural de fijar y absorber el dióxido de carbono (CO_2), el principal gas de efecto invernadero (GEI) que provoca el calentamiento global y que es generado por diferentes

actividades humanas como los procesos industriales, el uso indiscriminado de combustibles fósiles y la deforestación. Así, los ecosistemas durante su desarrollo pueden absorber el CO_2 de la atmósfera y convertirlo en carbono que se almacena principalmente en los troncos, raíces, hojas y suelo. Este proceso contribuye a la mitigación del cambio climático. Sin embargo, la destrucción y degradación de ecosistemas provoca la liberación del carbono a la atmósfera lo cual ocasiona el efecto contrario que es el proceso de cambio climático (CONAFOR, 2017).

La mitigación del cambio climático a través de los ecosistemas en ANP implica evitar las pérdidas de carbono de los ecosistemas; por ejemplo, debido a incendios y degradación, así como el mantenimiento de la cobertura vegetal para la captación y almacenamiento de carbono en suelo y biomasa aérea (CICC, 2017). La región donde se pretende establecer la nueva APFF Hermenegildo Galeana cuenta con ecosistemas importantes como manglares, selvas bajas y medianas caducifolias, selvas medianas subcaducifolias y selvas medianas subperennifolias, que contribuyen al almacenamiento y captura de carbono.

Por otro lado, los manglares en la zona son considerados importantes sumideros de carbono. En cuanto a la mitigación de gases de efecto invernadero, se reconoce que estos ecosistemas tienen la capacidad de capturar carbono a una tasa anual de dos a cuatro veces mayor que la de los bosques tropicales maduros y almacenan entre tres y cinco veces más carbono por unidad área, aunque cubren menos del 0.5 % de la superficie marina mundial. Además, el sedimento en estos ecosistemas acumula hasta un 50 % del total de carbono de sedimentos oceánicos. La cantidad de carbono que secuestran en un año equivale a casi la mitad de las emisiones producidas por el transporte a escala mundial. Debido a esta gran importancia, el carbono acumulado en estos ecosistemas, así como en humedales costeros y pastos marinos, se designa de forma independiente como “carbono azul” (SEMARNAT, 2017).

Para el caso de los manglares de la porción central de la costa del Pacífico de México se ha estimado que podrían almacenar en promedio 210.5 ± 50 (Mín. 15.1– Máx. 382) toneladas de carbono orgánico por hectárea en la biomasa aérea y el primer metro de profundidad de los sedimentos con una incertidumbre del 42 %. La alta incertidumbre se debe a la falta de estudios en la región (Herrera-Silveira et al., 2020). Considerando lo anterior, el decreto de esta ANP podría contribuir a conservar los ecosistemas cercanos, previniendo los procesos de pérdida de cobertura vegetal, y por consiguiente del carbono almacenado en biomasa aérea y suelo. Esto es, el APFF Hermenegildo Galeana podría ayudar a limitar la presión general sobre los ecosistemas en sus inmediaciones.

Así, el potencial de captura y almacenamiento de carbono de los ecosistemas en esta propuesta de APFF Hermenegildo Galeana contribuirá al cumplimiento de los compromisos internacionales de México referentes a la mitigación del cambio climático. En este sentido, la incorporación de ecosistemas a esquemas de conservación como ANP, se considera una acción para la mitigación en la CMNUCC, el Acuerdo de París y en los instrumentos de la política nacional en la materia, particularmente en lo referente al incremento de la superficie decretada como ANP a nivel federal, contemplado en la Ley General de Cambio Climático (LGCC), la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el Programa Especial de Cambio Climático 2021-2024 (PECC) y la Contribución Determinada a Nivel Nacional (NDC, por sus siglas en inglés). Cabe resaltar que lo anterior empata también con instrumentos estatales, pues el estado de Guerrero cuenta con la Ley Número 845 de Cambio

Climático del Estado de Guerrero; la cual considera a los ecosistemas terrestres y acuáticos como elementos importantes para la mitigación.

E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA

El estado de Guerrero cuenta con 82 áreas naturales protegidas (Tabla 10 y Figura 17): siete de estas son de competencia federal, las cuales cuentan con una superficie de protección de 6,107.14 hectáreas (CONANP, 2022), 69 Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación (ADVC) de competencia Federal y 6 de carácter estatal con una superficie de 3,562.41 hectáreas (Enciclopedia Guerrerense, 2020), en las cuales están representados ecosistemas de alto valor ecológico que van desde el matorral desértico hasta bosques templados de pino, selva tropical perennifolia y manglar (Challenger y Soberón, 2008).

En la propuesta de área natural protegida APFF Hermenegildo Galeana, no se ubican antecedentes de protección ni programas de ordenamiento locales, sin embargo, colinda con el Santuario Playa Piedra de Tlacoyunque, ubicado en la zona costera del estado de Guerrero, al sureste de la propuesta de ANP; y la Reserva de la Biosfera Pacífico Mexicano Profundo, el área natural protegida mexicana de mayor superficie ubicada frente a las costas de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán de Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas. Respecto a las ADVC, las más cercanas a la propuesta son el Área de Conservación Ecológica Comunitaria Campo Verde y Cordón Grande, ambas ubicadas en la Sierra Alta de Guerrero.

El área natural protegida estatal más cercana a la propuesta del APFF Hermenegildo Galeana es el Parque Estatal El Limón, establecido en 2011 y el único del municipio Zihuatanejo de Azueta. Este parque mantiene un buen estado de conservación, presentando una vegetación predominantemente de selva baja caducifolia.

Tabla 10. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
FEDERALES POR DECRETO					
1	Parque Nacional	General Juan Álvarez	Chilapa de Álvarez	528	30/05/1964
2	Parque Nacional	Grutas de Cacahuamilpa	Pilcaya y Taxco de Alarcón	1600	23/04/1936
3	Parque Nacional	El Veladero	Acapulco de Juárez	3617.4130302	17/07/1980, 29/11/2000
4	Santuario	Playa Piedra de Tlacoyunque	Tecpan de Galeana	98.014235	29/10/1986, 24/12/2022
5	Santuario	Playa Tierra Colorada	Marquelia y Cuajinicuilapa	263.720446	29/10/1986, 24/12/2022

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
6	Reserva de la Biosfera	Sierra de Huautla	Guerrero: Huitzuco de los Figueroa y Buenavista de Cuellar. Morelos: Amacuzac, Puente de Ixtla, Jojutla, Tlaquiltenango y Tepalcingo; Puebla: Teotlalco y Jolalpan;	59030.94159	08/09/1999
7	Reserva de la Biosfera	Pacífico Mexicano Profundo	Frente a las costas de los estados de Nayarit, Jalisco, Colima, Michoacán, Guerrero, Oaxaca y Chiapas Ocampo, Guerrero, Oaxaca y Chiapas	43614120.19	07/12/2016
ÁREA DESTINADA VOLUNTARIAMENTE A LA CONSERVACIÓN (ADVC)					
8	ADVC	El Borbollón, La Pandura y La Yerbabuena	Chilpancingo de los Bravo	817	07/11/2006
9	ADVC	El Ocotalito, El Venadario y La Antena	Leonardo Bravo	340.9165	13/11/2006
10	ADVC	Área de Conservación Ecológica Comunitaria Campo Verde	Ajuchitlán del Progreso	847.16	27/03/2007
11	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San José Vista Hermosa	San Luis Acatlán	459.51	20/11/2008
12	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Malinaltepec	Malinaltepec	253.1708	20/11/2008
13	ADVC	Área de Conservación Ecológica Comunidad Paraje Montero	Malinaltepec	667.8530	20/11/2008
14	ADVC	ANP Cerro de los Manantiales	Taxco de Alarcón	3903.430639	04/12/2008
15	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Tecoyo	Alpoyeca	1025.7052	14/04/2009
16	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Colombia de Guadalupe	Malinaltepec	631.1890	14/04/2009

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
17	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San Miguel del Progreso	Malinaltepec	277	14/04/2009
18	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San Lucas Teocuitlapa	Atlixtac	1024	14/04/2009
19	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Huehuetepec	Atlamajalcingo del Monte	978.55	30/04/2009
20	ADVC	Parque Ecológico de Iguala	Iguala de la Independencia	51.3639	21/01/2010
21	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San José Buenavista	Alpoyeca	358.5454	09/02/2011
22	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Santa Cruz del Rincón	Malinaltepec	2379.86	30/05/2011
23	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San Vicente Zoyatlán	Alcozauca	3913.1	13/05/2011
24	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Pueblo Hidalgo	San Luis Acatlán	7907.64	30/05/2011
25	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Zitlaltepec	Metatlonoc	2648.89	30/05/2011
26	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Acatepec	Acatepec	12655.7054	30/05/2011
27	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Totomixtlahuaca	Tlacoapa	4160.8735	06/07/2011
28	ADVC	Rincón del Limo	Ometepec	2	26/07/2011
29	ADVC	El Pantano	Ometepec	7	26/07/2011
30	ADVC	Tres Cerros	Ometepec	1	26/07/2011
31	ADVC	El Sepudo	Ometepec	2	26/07/2011
32	ADVC	Barranca Honda 1	Ometepec	1	26/07/2011
33	ADVC	El Zorro	Ometepec	1	26/07/2011

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
34	ADVC	La Barrera	Ometepec	2.720566	26/07/2011
35	ADVC	Cerro del Naranjo	Ometepec	1	26/07/2011
36	ADVC	Tres Cerros 2	Ometepec	1	26/07/2011
37	ADVC	El Sepudo 4	Ometepec	4.178316	26/07/2011
38	ADVC	El Pantano 2	Ometepec	1	26/07/2011
39	ADVC	El Sepudo 3	Ometepec	3.275005	26/07/2011
40	ADVC	Arroyo Choco	Ometepec	1	26/07/2011
41	ADVC	Arroyo Miel	Ometepec	1	26/07/2011
42	ADVC	Cerro del Naranjo 2	Ometepec	2	26/07/2011
43	ADVC	Tierra Perdida	Ometepec	1	26/07/2011
44	ADVC	Área de Conservación Agua de Obispo	Chilpancingo de los Bravo	220	26/07/2011
45	ADVC	La Vainilla 2	Ometepec	1	26/07/2011
46	ADVC	Toncano	Ometepec	1	26/07/2011
47	ADVC	La Vainilla	Ometepec	1	26/07/2011
48	ADVC	Los Limos	Ometepec	4	26/07/2011
49	ADVC	Barranca Honda 2	Ometepec	1	26/07/2011
50	ADVC	El Sepudo 2	Ometepec	1	26/07/2011
51	ADVC	El Limón 2	Ometepec	1	26/07/2011
52	ADVC	Cerro Zanate	Ometepec	1	26/07/2011
53	ADVC	El Ciruelo	Ometepec	1	26/07/2011
54	ADVC	La Piedra Boluda	Ometepec	15	26/07/2011

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
55	ADVC	El Zapote	Ometepec	7.196741	26/07/2011
56	ADVC	Arroyo Mamey	Ometepec	1	26/07/2011
57	ADVC	Barranca Honda 3	Ometepec	1	26/07/2011
58	ADVC	Paraje	Ometepec	1	26/07/2011
59	ADVC	El Camalote 2	Ometepec	1.26389	26/07/2011
60	ADVC	El Palmar 2	Ometepec	2	26/07/2011
61	ADVC	El Palmar	Ometepec	4.647803	26/07/2011
62	ADVC	El Camalote	Ometepec	2	26/07/2011
63	ADVC	Cerro El Ocote, La Parcela y El Puma Rosa	Ometepec	7	26/07/2011
64	ADVC	El Ceibo	Ometepec	10	26/07/2011
65	ADVC	El Sepudo 4	Ometepec	4.1783	26/07/2011
66	ADVC	Arroyo Mamey	Ometepec	1	26/07/2011
67	ADVC	Área de Conservación Cañada del Iris	Atoyac de Álvarez	792	03/08/2011
68	ADVC	Área de Conservación Ecológica de San Bartolomé Tlaquiltepec	Huamuxtitlán	1537.8	24/01/2012
69	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Cualac	Cualac	6958.0449	27/01/2012
70	ADVC	Rumbo a Agua Fría	Ometepec	2	03/02/2012
71	ADVC	Ojo de Agua	Ometepec	2	03/02/2012
72	ADVC	Cerro de San Marcos	Ometepec	2	07/02/2012
73	ADVC	El Camalote 3	Ometepec	2	07/02/2012
74	ADVC	Área de Conservación Ecológica de Santa Cruz	Huamuxtitlán	1014.890627	19/07/2012
75	ADVC	Área de Conservación, Protección y Desarrollo Silvopastoril Acahuizotla	Chilpancingo de los Bravos	1998.817312	25/10/2012
76	ADVC	Cordón Grande	Técpan de Galeana	8573	06/06/2022
ESTATALES					

No	TIPO	NOMBRE	MUNICIPIO(S)	SUPERFICIE (Ha)	DECRETO/ CERTIFICADO
77	Parque Estatal	Bicentenario Acapulco	Acapulco	30.49	12/11/2010
78	Reserva Estatal	El Nanchal	Chilpancingo de los Bravo	1383.4	16/02/2010
79	Reserva Estatal	El Pericón	Huitzuco de los Figueroa	369.78	19/02/2010
80	Reserva Estatal	Los Olivos	Chilpancingo de los Bravo	1243.77	26/02/2010
81	Reserva Estatal	Palos Grandes	Huitzuco de los Figueroa	448.13	19/02/2010
82	Parque Estatal	El Limón	Zihuatanejo de Azueta	86.84	16/12/2011

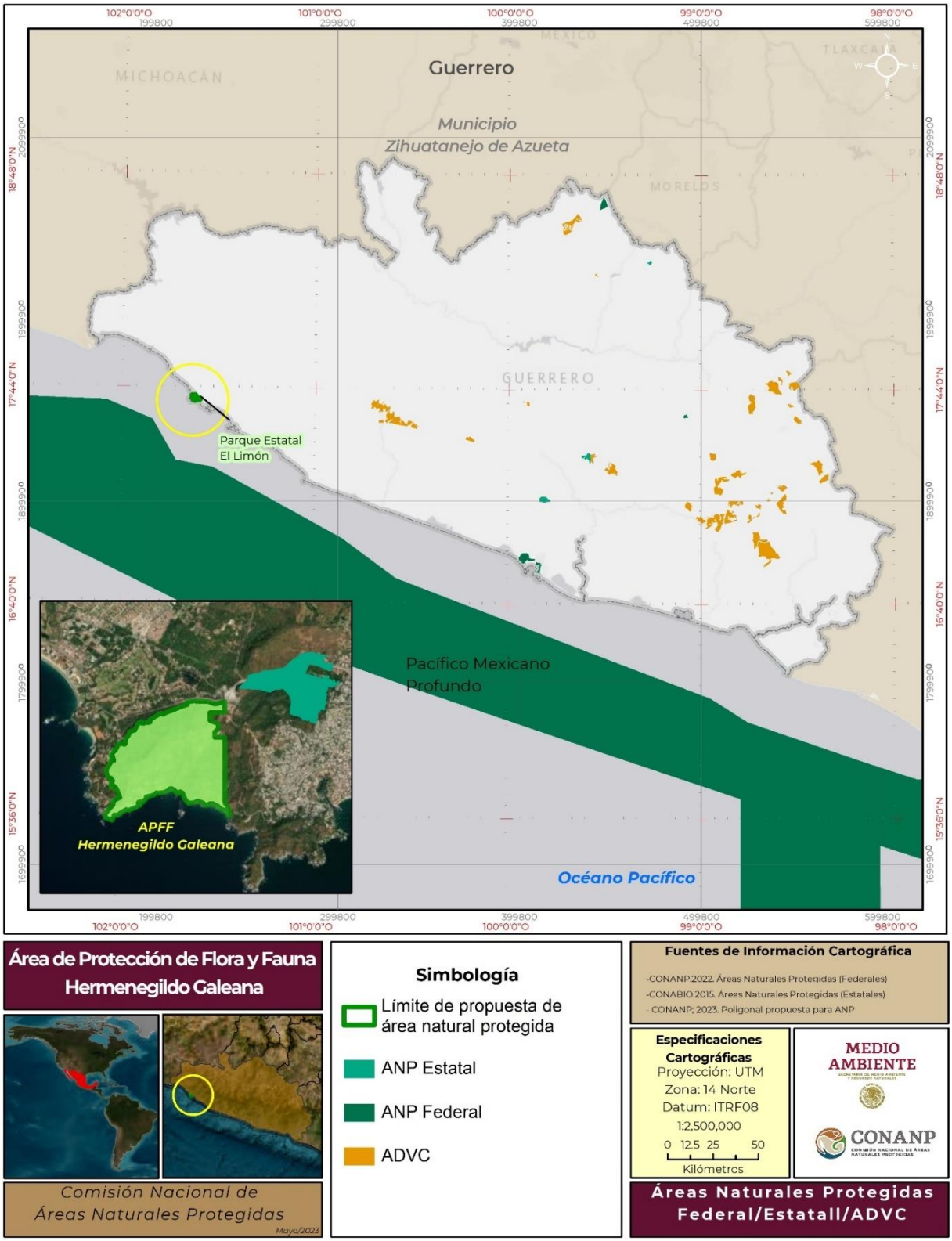

Figura 17. Áreas Naturales Protegidas en el estado de Guerrero.

F) UBICACIÓN RESPECTO A LOS SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADOS POR LA CONABIO

En la propuesta de ANP convergen diversos estudios de regionalización biótica, realizados por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad en coordinación con diferentes instituciones, conforme a lo siguiente:

Regiones Terrestres Prioritarias (RTP)

En el Estado de Guerrero confluyen seis Regiones Terrestres Prioritarias (RTP): Infiernillo, Sierra Madre del Sur de Guerrero, Cañón del Zopilote, Sierra Nanchititla, Sierras de Taxco-Huautla y Sierras Triqui-Mixteca, las cuales mantienen una superficie de 508, 600 ha dentro del estado, equivalente al 22.88 % de la superficie estatal (SEMARNAT, 2015).

La CONABIO identifica estas regiones por sus características particulares en términos de diversidad de ecosistemas, estado de conservación, importancia de servicios ambientales, diversidad biológica, presencia de endemismos y especies en riesgo (Arriaga et al., 2000), por lo que, su conservación resulta de gran importancia para el desarrollo sustentable del estado.

Dentro del análisis realizado se observa que la "**RTP Sierra Madre del Sur de Guerrero**" es la más cercana al polígono propuesto para el ANP (Figura 18). La importancia de esta RTP radica en ser una región aislada con un alto grado de endemismo y riqueza en todos los grupos, así como presencia de especies de distribución restringida. Es una cuenca de captación de agua muy importante para la zona urbana costera y de la cuenca del Balsas. Presenta vegetación predominante de bosque de pino encino en la parte sur y centro y selvas bajas caducifolias hacia la costa, así como bosque mesófilo de montaña; también constituye el límite de la vegetación de bosque de pino-encino que representa la más integrada y conservada de la sierra (Arriaga et al., 2000).

Regiones Hidrológicas Prioritarias (RHP)

Respecto a las Regiones Hidrológicas Prioritarias, son cinco las que inciden en el estado de Guerrero: "Cuenca Alta del Río Ometepec", "Cuenca Baja del Río Balsas", "Río Amacuzac-Laguas de Zempoala", "Río Atoyac-Laguna de Coyuca" y "Río Papagayo-Acapulco"; estas regiones están compuestas por recursos hídricos lénticos, como las presas Infiernillo y La Villita, así como lagunas de Coyuca, Mitla, laguna Negra, La Sabana y Tres Palos. Asimismo, contiene elementos lóticos como los ríos Balsas, Atoyac, Coyuca, Camotal Papagayo, La Sabana y Omitlán (Arriaga-Cabrera et al., 2000; Figura 19).

Actualmente, son diversas las presiones a las cuales se encuentra sujeto el territorio donde se ubican estas RHP, como es la alta modificación en la parte baja de la cuenca por desforestación, desecación, sobreexplotación de pozos y contaminación, así como una gran presión en el hábitat por influencia de la zona turística, generando desequilibrios ecológicos por el aumento en la demanda de bienes y servicios. Es evidente el nulo control sobre la pesca y la ausencia de tratamiento adecuado de las aguas residuales, lo que provoca contaminación debido a la aparición de sedimentos en suspensión, materia orgánica, basura y descargas de la zona hotelera. Todo ello, ha derivado en la pérdida de hábitat y de especies endémicas de la región (Arriaga-Cabrera et al., 2000).

En este sentido, la protección de las áreas naturales aún existentes y colindantes con estas RHP, es una obligación necesaria para asegurar la captación de agua, preservación de relictos y especies

endémicas. Al llevar a cabo la declaratoria del APFF Hermenegildo Galeana, se promueve la integración de los recursos ecosistémicos de la zona para una mejor conservación de los recursos hídricos, contribuyendo a solucionar diversas problemáticas que aquejan en la región como es el cambio de uso de suelo y la presión inmobiliaria para el desarrollo de nuevos centros turísticos.

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

En lo que respecta al análisis de las Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves, el polígono propuesto como ANP colinda al Sureste con el AICA denominada “Vallecitos de Zaragoza”, la cual se encuentra situada en las partes altas y medias que cruza la carretera Altamirano-Zihuatanejo. Es la parte más oeste de la Sierra Madre del Sur en Guerrero, que se interrumpe en la Depresión del Balsas. La vegetación predominante se compone de Bosque Tropical Subcaducifolio, Bosque Mesófilo de Montaña y Bosque de Coníferas (Figura 20).

Esta AICA alberga poblaciones de especies en peligro, pero es muy pobremente conocida por lo que la propuesta de ANP promueve el estudio de la avifauna presente en la región, ya que contribuye a reconocer el valor del territorio como sitio prioritario para la conservación de los procesos migratorios de la ornitofauna.

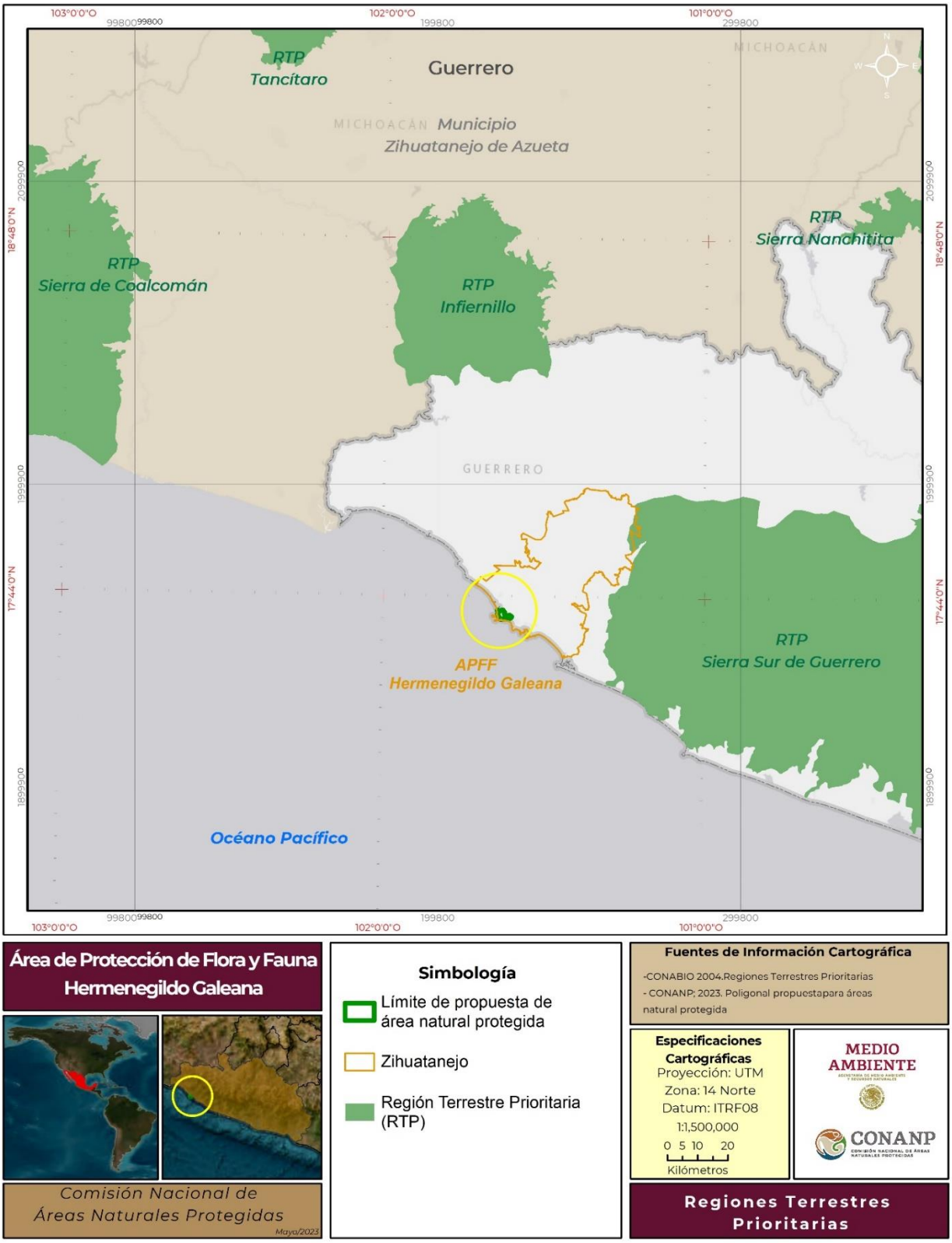

Figura 18. Regiones Terrestres Prioritarias coincidentes con la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana.

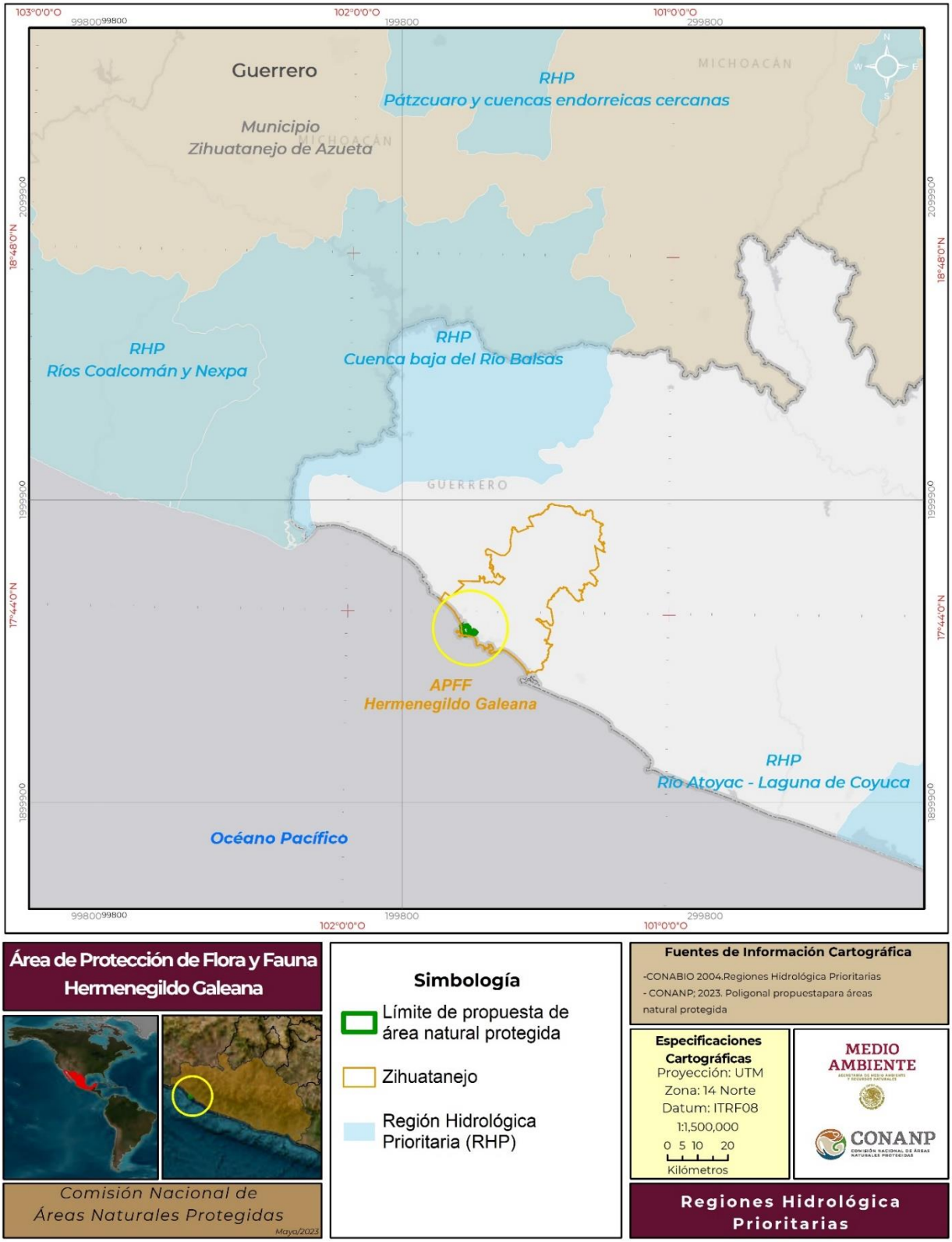

Figura 19. Regiones Hidrológicas Prioritarias coincidentes con la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana.

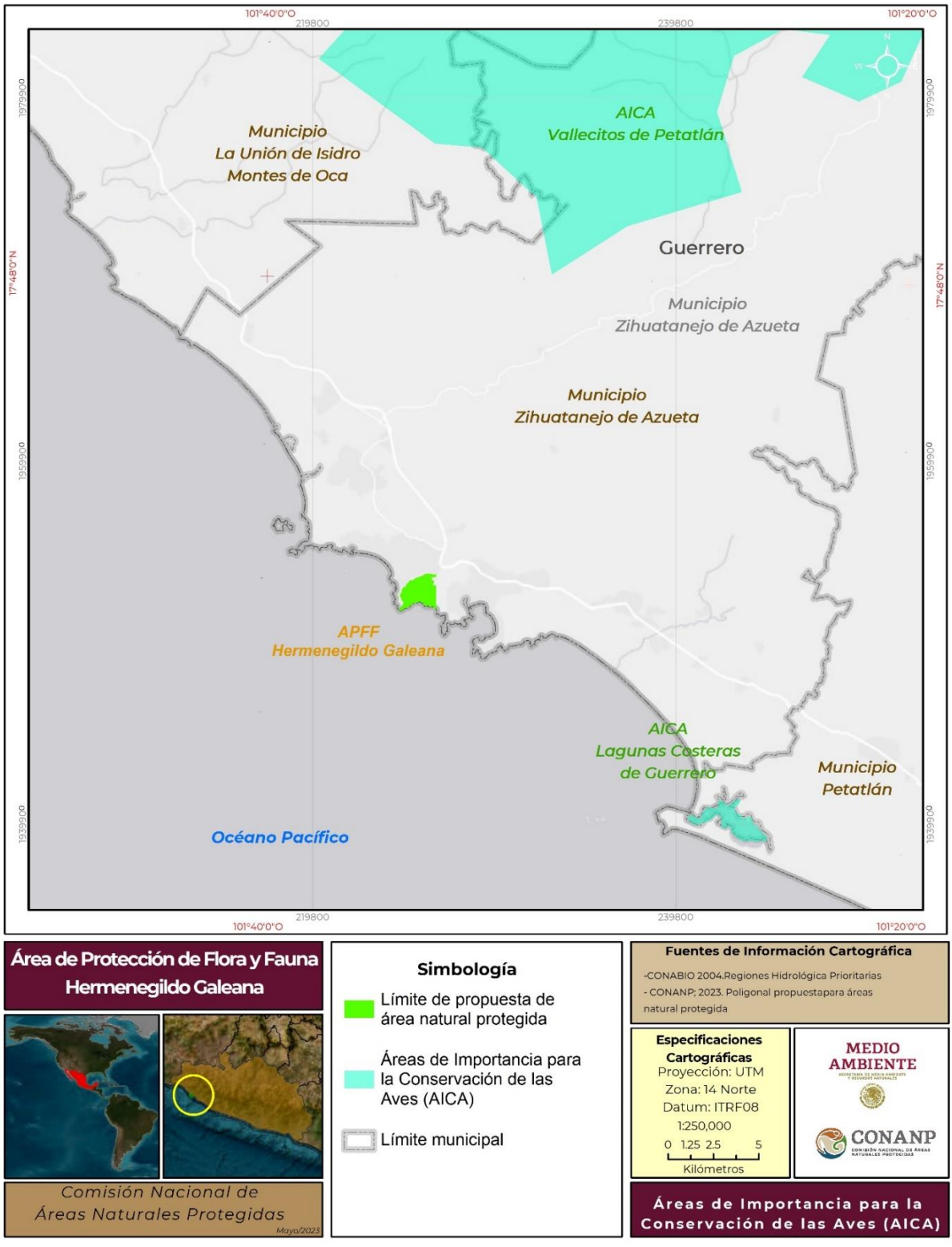

Figura 20. Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Hermenegildo Galeana.

F.1) UBICACIÓN RESPECTO A VACÍOS Y OMISIONES DE CONSERVACIÓN EN MÉXICO

De acuerdo con datos publicados en el portal de la CONANP, mediante el establecimiento de áreas naturales protegidas de carácter federal se ha logrado conservar y proteger los ecosistemas de una superficie total de 90, 967,329 ha, mientras que a través del sistema de Áreas Destinadas Voluntariamente se protegen 701,760 ha (CONANP, 2022), estas áreas cuentan con características biológicas, ecológicas y culturales, que son salvaguardadas por las leyes, normas y reglamentos, mismas que de forma integral coadyuvan a la conservación de la diversidad natural manteniendo la representatividad del o los ecosistemas en las áreas. Sin embargo, a pesar de los esfuerzos realizados en los últimos años, el territorio protegido es insuficiente para lograr una representatividad ecosistémica en el país (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007). Resulta prioritario que se identifiquen los sitios de gran importancia biológica que se encuentran amenazados y que hasta ahora no han sido considerados en el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Por la carencia de información en coordinación la CONABIO y la CONANP, junto con diversas instituciones y especialistas, conformaron un grupo de trabajo enfocado a lograr una visión actualizada sobre los vacíos y omisiones en la conservación de áreas protegidas en México, con múltiples enfoques, escalas y con criterios técnicos bien definidos, que permitan identificar los sitios prioritarios en los que se deberán aplicar instrumentos de conservación que coadyuven a preservar las especies, ecosistemas, y sus procesos ecológicos , así como los servicios ecosistémicos que proporcionan.

El “Análisis de vacíos y omisiones utiliza ecorregiones como unidades de estudio para determinar los requerimientos de conservación, las cuales se definen por criterios que consideran diferentes factores como el tipo de vegetación y sus asociaciones, los rasgos topográficos, geomorfológicos y/o climáticos, para representar los diferentes ecosistemas de una región. Las ecorregiones fueron establecidas en diferentes escalas anidadas, que agrupan desde biomas hasta tipos de vegetación y composición de especies; se reconocen 4 niveles, el primero de ellos contiene tres unidades de gran magnitud, el segundo 22 ecorregiones, el tercero considera 39, mientras que el cuatro se compone de 96 ecorregiones a escala 1:1,000,000 (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007).

En el Análisis, las ecorregiones han sido evaluadas con cuatro índices: 1) De importancia biológica, que incluyó 47 variables, entre ellas de cobertura de vegetación primaria, especies endémicas, en riesgo o distribución restringida; 2) De riesgo, el cual se basa en 18 factores que amenazan la biodiversidad, como el cambio de uso de suelo, el crecimiento poblacional y la fragmentación; 3) De manejo y respuesta, basado en nueve variables, como el número de áreas protegidas que se reconocen con otra denominación (p. e. sitios RAMSAR, patrimonio mundial, etc.) y; 4) De prioridades, determinado por la relación del índice de importancia biológica y el de riesgo (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA-FCF, UANL, 2007).

Con el propósito de obtener un panorama de las prioridades de conservación y restauración de la biodiversidad a nivel nacional, a una escala más fina, se usó el enfoque en los análisis de vacíos y omisiones para identificar sitios de conservación de la biodiversidad terrestre y acuática epicontinental, donde se incorporó información biológica y de factores que la amenazan. Por lo anterior, se dividió el territorio mexicano en hexágonos, de 256 km^2 en el caso de sitios prioritarios terrestres y de 25 km^2 para sitios prioritarios acuáticos, los cuales se procesaron con algoritmos en los

que se incluyeron 1,450 componentes biológicos de interés para la conservación y 19 factores de amenaza (CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA, 2007; CONABIO y CONANP, 2010; CONABIO, 2021).

Ecorregiones Terrestres de México

De acuerdo con las unidades definidas en el Análisis de Vacíos y omisiones en Conservación de la Biodiversidad Terrestre de México, la poligonal propuesta se localiza en tres ecorregiones terrestres nivel 4 denominadas, "Humedales del Pacífico Sur Mexicano"; "Sierras con bosques de coníferas, encinos y mixtos de Guerrero y Oaxaca" y "Planicie Costera y lomeríos del Pacífico Sur con selva baja caducifolia" (Figura 21), esta última corresponde a una de las tres ecorregiones más amenazadas conforme el índice de riesgo, ya que gran parte de ella se encuentra ocupada por asentamientos humanos pertenecientes a municipio de Zihuatanejo de Azueta.

Sitios Prioritarios Terrestres

Los sitios prioritarios para la conservación y restauración de la biodiversidad constituyen importantes herramientas para reconocer aquellos factores de amenaza y riesgo que deben contemplarse en el manejo de la biodiversidad biológica. Por lo anterior, los sitios prioritarios deben tomarse en cuenta en los ejercicios de planeación, de manera que guíen e influencien la gestión del territorio, el manejo y la toma de decisiones, así como el desarrollo de las actividades y acciones concretas para la conservación de la biodiversidad en nuestro país (Arriaga et al., 2009). De esta suerte, su integración en los Programas de Manejo de las Áreas Naturales Protegidas es de gran importancia.

La propuesta de ANP cae en su totalidad en un sitio prioritario terrestre, con una prioridad media como se ve en la Figura 22.

Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental

En México debido a la ubicación geográfica y por la topografía se ha favorecido el desarrollo de una gran variedad de ecosistemas entre los que se encuentran los acuáticos, con una biota diversa que destaca por estar compuesta por una numerosa cantidad de especies endémicas. Son sitios de control de inundaciones, almacenamiento de agua, control de plagas, retención del suelo, control y estabilidad de microclimas, así como la provisión de alimentos, purificación de desechos, provisión de servicios estéticos y recreativos.

Estos ecosistemas son los primeros en los que recaen los factores de destrucción y su modificación, transformando y alterando los flujos de agua por presas, bordos y canales en los que como consecuencia aparecen especies exóticas invasoras que causan impactos a los ecosistemas y desplazamiento de especies nativas.

La pérdida de la biodiversidad acuática epicontinental y de los recursos hídricos tienen como consecuencia la perdida de bienes y servicios ambientales de importancia antropogénica, con lo que se identificó un conjunto de sitios prioritarios para su conservación, los cuales abarcan un 28.8% de la superficie del país, (598,875 km^2) mismos que el 15.8% en 2010, estaba representado por las áreas protegidas, en los que se tenía el 21.7% de sitios de prioridad extrema. (CONABIO Y CONANP, 2010; Lira-Noriega et al., 2015). Debido a esto se planteó una estrategia de conservación y manejo sustentable de las áreas vinculadas con el ciclo del agua, por lo que la identificación de estos sitios es una herramienta valiosa y útil para encaminar los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sustentable; para

lo que se considera siete grandes regiones hidrográficas para asignar valores ante las diferentes regiones tomando en cuenta sus impactos y amenazas particulares.

En el sitio donde se pretende ubicar el ANP se identifican dos hexágonos del análisis de vacíos y omisiones de la biodiversidad acuática epicontinental, de forma externa, es decir no se encuentran dentro de la superficie del área propuesta (Figura 23) sin embargo, aunque están de forma colindante con la región en donde se localiza, se considera necesario llevar a cabo acciones enfocadas al manejo sustentable y conservación de las especies, que de forma conjunta se encaminen a mantener el equilibrio de los ecosistemas, para lo cual abonaría el decreto de ANP.

Sitios de Atención Prioritaria (SAP) y Sitios Prioritarios para la Restauración (SPR)

Los sitios de atención prioritaria (SAP) y los sitios prioritarios para la restauración (SPR) representan una propuesta complementaria de los análisis de vacíos y omisiones de ambientes terrestres, acuáticos epicontinentales y costeros, para distinguir de los sitios con alta biodiversidad y buen estado de conservación de aquellos que demandan acciones de recuperación (CONABIO, 2021). El diseño de los SAP y SPR se basa en un modelo multicriterio en resolución de 1 km2; a partir del análisis se determinaron sitios en tres niveles de importancia de acuerdo con el valor acumulado, prioridad extrema, alta y media (CONABIO, 2021).

Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad

La propuesta de APFF Hermenegildo Galeana coincide en 65.78% de su superficie con sitios SAP, presentando una prioridad alta en el 30.25% (85.48 ha) y una prioridad media en el 35.53% (100.38 ha) (CONABIO, 2016a; Figura 24). Se considera prioritario ya que es un sitio con buen estado de conservación, que cuenta con una elevada diversidad biológica y que alberga especies de distribución restringida, endémicas y amenazadas (CONABIO-CONANP-TNC-Pronatura, 2007). Su valor como SAP radica en que presenta elementos de biodiversidad de gran relevancia, como la cobertura de selvas medianas en buen estado de conservación, y una considerable riqueza de vertebrados, principalmente aves. La ejecución de acciones para la protección de estos sitios contribuirá a preservar y recuperar hábitats de especies vulnerables, incluidas especies prioritarias para su conservación. Con el establecimiento de protección de la poligonal propuesta se estarían complementando de forma integral las acciones y medidas para la conservación del sitio.

Sitios prioritarios para la restauración (SPR)

Solo el 1.2% de la superficie de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana presenta una prioridad extrema como sitio prioritario para la restauración (CONABIO 2016b; Figura 25). Sin embargo, es relevante resaltar que en la parte norte del polígono propuesto se localiza un SPR con prioridad extrema, lo que podría ser indicativo de que a pesar de que los ecosistemas dentro del polígono se encuentran en buen estado de conservación, estos están rodeados por áreas alteradas con potencial de restauración.

Figura 21. Ubicación del polígono del ANP propuesta con respecto a las Ecorregiones Terrestres de México.

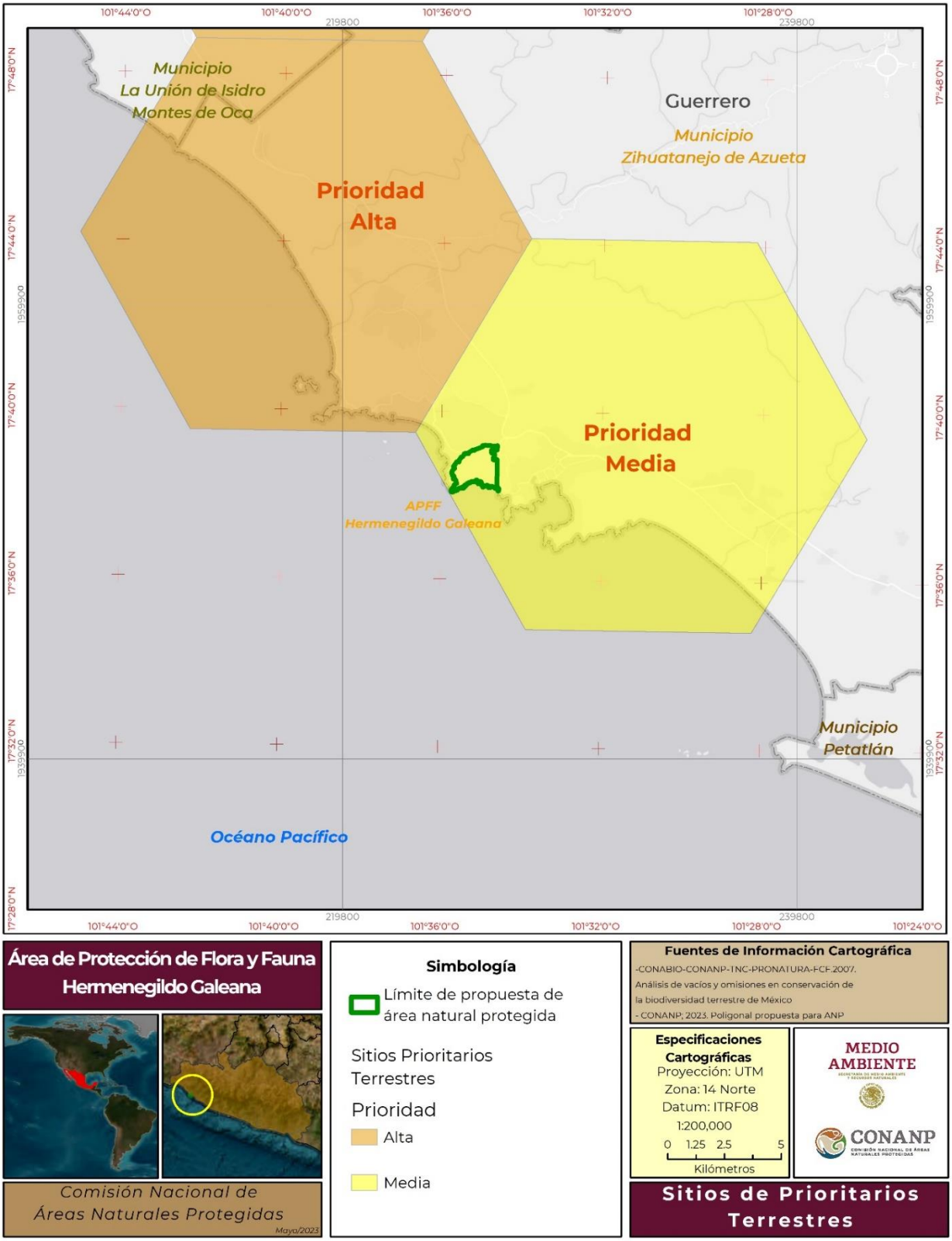

Figura 22. Sitios Prioritarios que abarcan la superficie donde se pretende establecer el ANP.

Figura 23. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Hermenegildo Galeana.

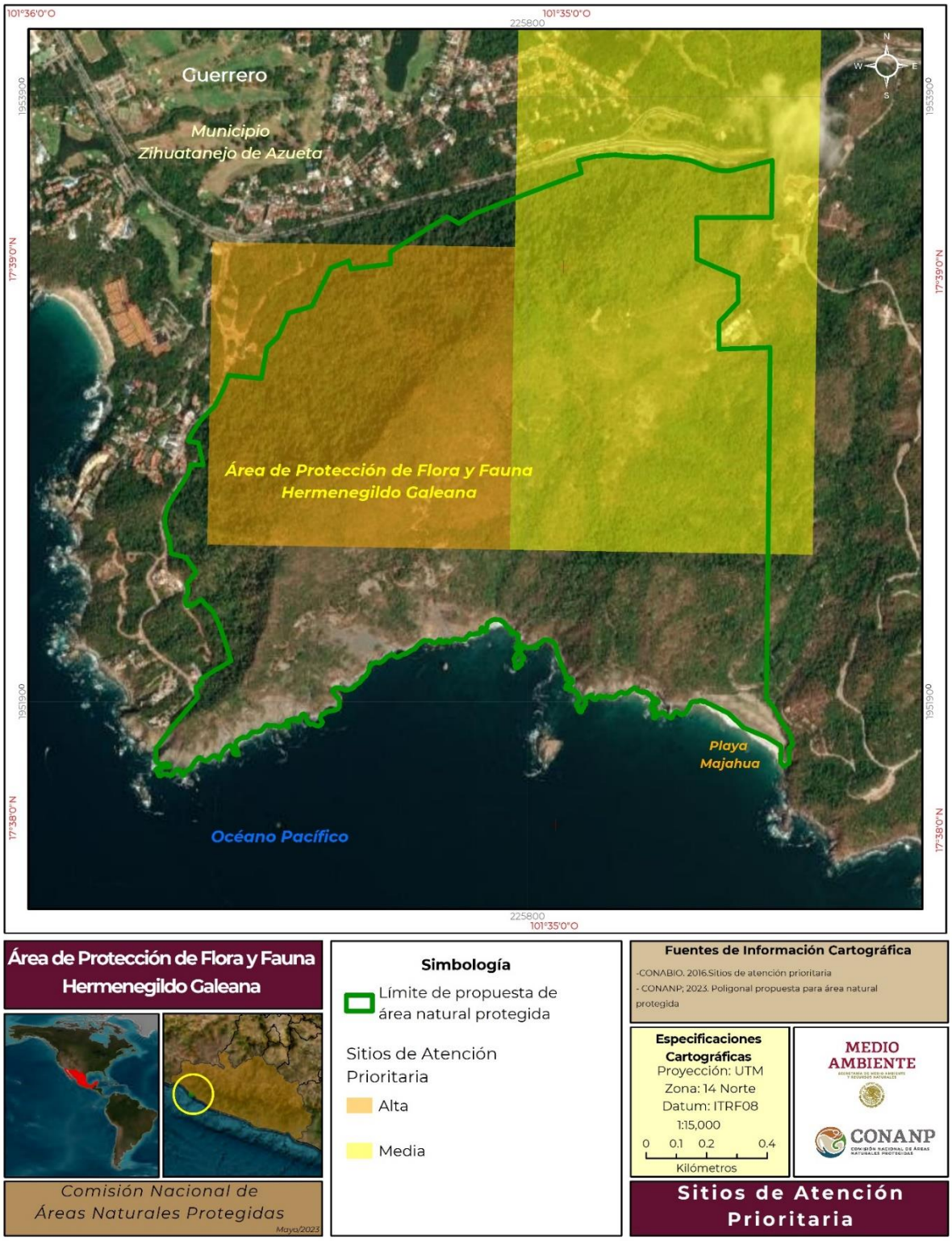

Figura 24. Sitios de Atención Prioritaria y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Hermenegildo Galeana.

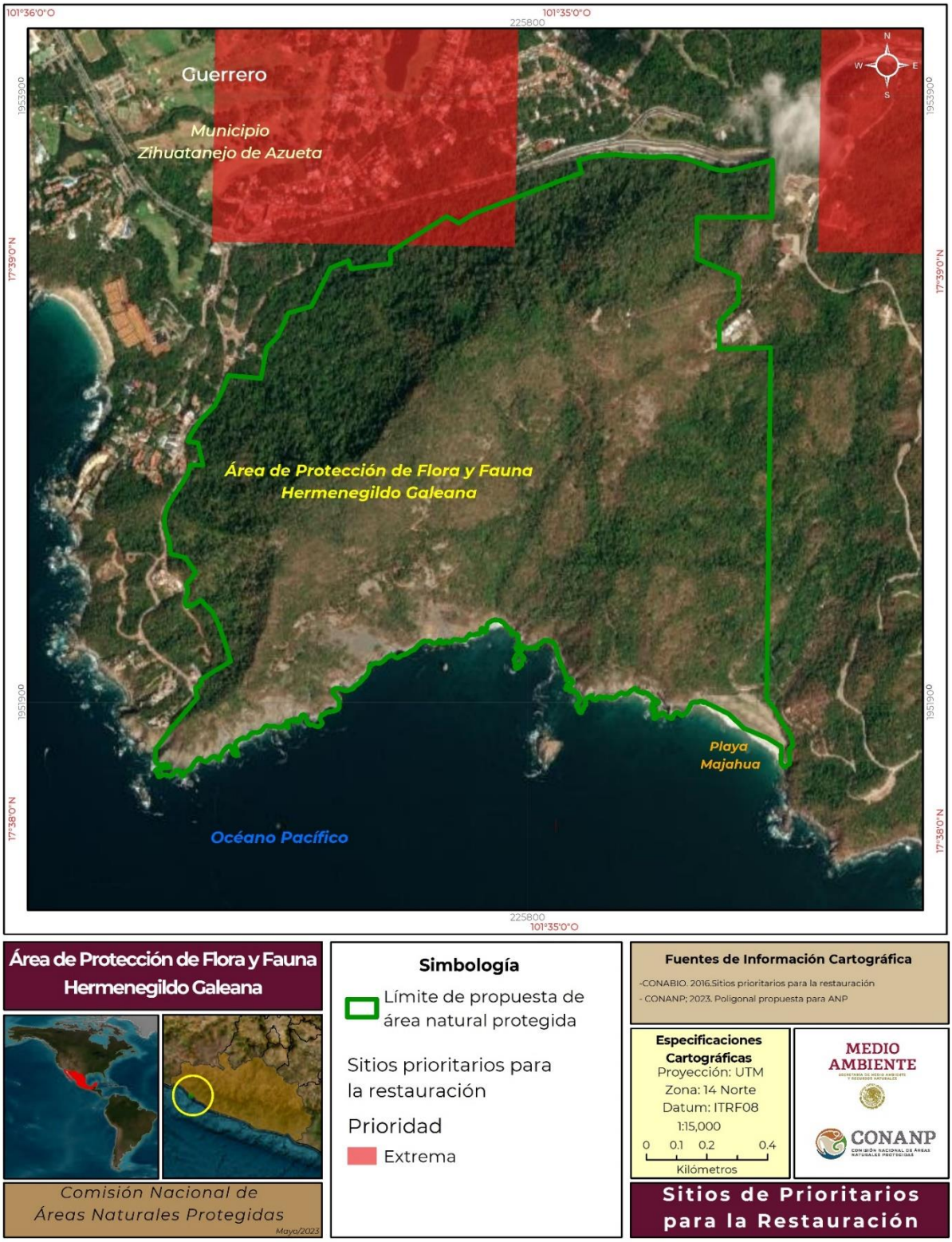

Figura 25. Sitios Prioritarios para la Restauración y su relación espacial con el polígono propuesto del ANP Hermenegildo Galeana.

III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES

A.1) DIAGNÓSTICO HISTÓRICO Y CULTURAL

La zona de Ixtapa-Zihuatanejo se circunscribe arqueológicamente dentro del área cultural denominada Costa Grande del estado de Guerrero. En los alrededores de la propuesta de ANP se registran varios sitios arqueológicos como se muestra en la Figura 26 lo cual demuestra la importancia cultural e histórica del área de nuestro interés, de tal suerte que contamos al norte con el sitio arqueológico Victorino Rodríguez a 5 km, la zona de petrograbados prehispánicos de La Periça a 10 km; y al sureste el importante sitio arqueológico monumental de Xihuacan a 30 km.

Figura 26. El destino turístico de Ixtapa-Zihuatanejo muestra los sitios arqueológicos aledaños de La Perica, Victorino y Xihuacán con puntos rojos.

El nombre ancestral de Zihuatanejo fue “Cihuatlán”, que significa “tierra de mujeres” en náhuatl, coloquialmente se dice que tal denominación hacía homenaje a la organización matriarcal por la cual estaban constituidos las poblaciones de esta región de Mesoamérica. Sin embargo, el nombre obedece a que durante el avance mexica de Ahuízotl en el siglo XV d. C. por las tierras de la actual costa de Guerrero, una vez sometidos los territorios de Tetela y Tlacotepec, los mexicas marcharon al sureste dominando Otatlan, más allá del río Balsas, conquistaron su desembocadura y continuaron sus conquistas rumbo al suroeste hasta alcanzar a Xolochiuhyan, que hoy se conoce como Juluchuca. La penetración continuó entonces hacia el oeste en la región de la Costa Grande, que constituía en ese entonces a la provincia de Cihuatlán. Se le conocía como Cihuatlán debido a la creencia de los pueblos nahuas del centro de México, de que estos territorios, según su cosmovisión, era el lugar de las mujeres que habían muerto de parto -con un guerrero en su vientre- así que acompañaban al Sol

en su curso desde el cenit hasta el ocaso, por lo tanto, el rumbo del Cihuatlampa (lugar de las mujeres), es el rumbo femenino del Universo, por donde el Sol es devorado (cf. Montero, 2023: 258). Se representa en el Cihuatlampa del Códice Fejérváry-Mayer (Figura 27), en el cual, el diseño del tonolámatl es cruciforme según la concepción simbólica del Universo, los dioses, las trecenas calendáricas y los días se reparten por los cuatro rumbos del mundo y el centro formando un quincunce. En este segmento se destaca el occidente es Cihuatlampa, la región de las mujeres.

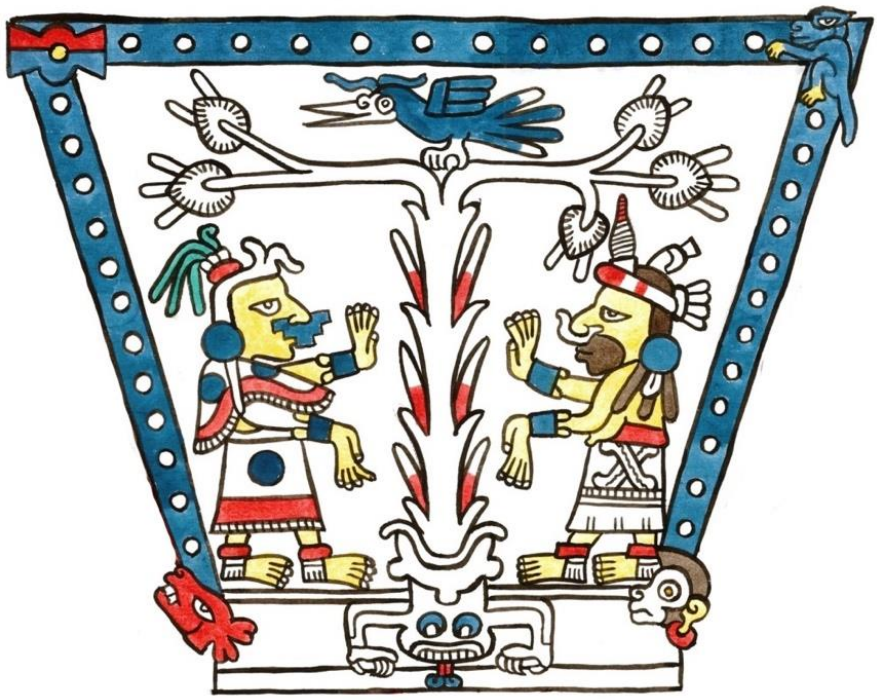

Figura 27. Fragmento de la portada del tonolámatl denominado Códice Fejérváry-Mayer, calendario adivinatorio prehispánico de tradición mixteca para comprender el mundo, representarlo y actuar en él.

Entre los sitios que fueron conquistados durante el gobierno de Ahuízotl por los mexicas en esta provincia estuvieron Petatlán, Zihuatanejo, Iztapa y Apancalecan, hasta llegar a Zacatula en la desembocadura del Balsas, que marcaba el límite con los tarascos (León-Portilla, 2011: 53-54). Propio de la narrativa coloquial de la región se dice que este lugar era habitado por los Tarascos, y se utilizaba como un santuario para la nobleza, dice la leyenda que el célebre rey Caltzontzin escogió a la bahía de Zihuatanejo como lugar de descanso y ordenó que se construyera un rompeolas que ayudará a proteger lo que fue su playa exclusiva. De hecho, actualmente se conserva parte del arrecife de rocas que se dice fue construido por los Tarascos según cuentan y ahora se le conoce como “Las Gatas”, nombre apropiado debido a la abundancia de tiburones “gato” que habitaban en las aguas cercanas a la costa.

Los restos arqueológicos obtenidos soportan la hipótesis de que el ámbito geográfico conocido como la Costa Grande de Guerrero, entre la desembocadura de río de las Balsas y el puerto de Acapulco, fue habitado desde hace 5 mil años por grupos de pescadores y recolectores de moluscos. Posteriormente se asentaron en la región grupos de agricultores tempranos con una vida aldeana que han sido

reportados en Puerto Marqués y Laguna de Tetitlán para tiempos tan tempranos como 2240 y 1220 a. C., estos emplazamientos para el Preclásico medio, entre los años 1000 al 400 a. C., incorporaron elementos iconográficos de la cultura olmeca. Durante el Preclásico superior y terminal entre los años 400 a. C. al 200 d. C. se desarrollaron pequeñas unidades político-territoriales con una división social de tipo jerárquico, estos emplazamientos se asentaron a lo largo del curso de los ríos que descienden de la Sierra Madre del Sur, cerca de las actuales poblaciones de Acapulco, Coyuca, San Jerónimo y Zihuatanejo. Durante el período Clásico, entre los años 200 al 800 d. C. algunas poblaciones se consolidaron asociándose para conformar señoríos incipientes influenciados por la cultura teotihuacana. En el periodo Posclásico entre los años 1200 al 1520 d. C. las elites gobernantes locales fueron expandiéndose mediante la guerra con sus vecinos, y adoptaron en su momento la parafernalia tolteca de Tula y el control militar a la manera de señoríos locales (Manzanilla, 2010: 8).

Según la Relación de Zacatula de 1580, los grupos humanos que habitan lo que hoy denominamos la Costa Grande, fueron los cuitlatecos, los tolimecos, los tepuztecos, los pantecos y los chumbias, que en su momento fueron sometidos por los mexicas durante el siglo XV como ya se apuntó. Esta diversidad, demuestra que no existía en la región una entidad política dominante, fueron los mexicas como Triple Alianza quienes integraron la provincia tributaria de Cihuatlán, para apropiarse de productos costeros como conchas marinas, algodón, cacao y mantas y conformar un límite territorial con los tarascos (ibidem, 2010: 9).

Para el siglo XVI, según Bernal Díaz del Castillo (2011), en su Historia de la Conquista de la Nueva España, en el capítulo CII, Moctezuma informó a Hernán Cortés, de los lugares de donde obtenían oro, uno de ellos era Zihuatanejo en la provincia de Zacatula, donde habitaban los cuitlatecos. Cortés en su codicia despachó a un piloto que se decía Gonzalo de Umbría, con otros dos soldados a Zacatula en 1520, tal vez ellos fueron los primeros occidentales en conocer la bahía de Zihuatanejo. Umbría informó a Cortés de la existencia de un muy buen puerto, que páginas adelante describe el mismo Bernal Díaz del Castillo como el puerto del que partió de la Nueva España la flota de Álvaro Saavedra Cerón, con destino a las islas del Poniente en busca de especias. Umbría zarpa de Zihuatanejo el 27 de octubre de 1527, componen la flota las naos Florida, Santiago y Espíritu Santo, solamente la nave La Florida alcanzó en enero de 1528 la isla de Mindanao, se cargó de productos y entusiasmados sus tripulantes emprendieron el retorno, pero no encontraron corrientes ni vientos a favor para regresar a la Nueva España, resultando en una tragedia dicha expedición. Lo que es por demás significativo de este hecho, es que Zihuatanejo es el primer puerto de América del cual se zarpa a Oriente.

Hernán Cortés tuvo noticia de esta costa por relato de Moctezuma y fue el mismo, quien describió al rey de España este territorio:

[...] *y entre la relación que de aquellas provincias hizo, trajo nueva de un muy buen puerto que se afirma que en aquella costa se había hallado de que holgué mucho, porque hay pocos y asimismo, me trajo relación de los señores de Hyuatan (Zihuatanejo), que se afirman mucho haber una isla (Isla de Ixtapa), toda poblada de mujeres sin varón ninguno, y que en ciertos tiempos van de la tierra firme hombres con los cuales ellas tienen acceso, y las que quedan preñadas, si paren mujeres las guardan, y si hombres los echan de su compañía - y que esta isla está a diez jornadas de esta provincia y que muchos de ellos han ido allá y la han visto- Dísenme asimismo que es muy rica en perlas y oro -yo trabajaré en teniendo aparejo de saber la verdad y hacer dello larga relación a vuestra majestad-*.

Fragmento de la Cuarta Carta de Relación de Hernán Cortés enviada al rey de España Carlos V, fechada en Tenochtitlán el 15 de octubre de 1524.

La narrativa anterior no parece exenta de fantasía con la descripción de la Isla de Mujeres, algo muy común en las descripciones de la época que retomaban leyendas medievales para acrecentar el valor de sus relatos. Posteriormente, durante el virreinato la bahía de Zihuatanejo fue ocupada por piratas que tenían por objetivo emboscar a la Nao de China o Galeón de Manila para robarle sus riquezas, en otros casos la bahía fue muy apreciada por navegantes que la empleaban como lugar de refugio durante la temporada anual de ciclones (Figura 28).

Figura 28. Fragmento del mapa Nova Hispania et Nova Galicia publicado Ámsterdam por Juan Janssonio en 1653, la impresión es parte de la edición Nuevo atlas o teatro de todo el mundo, manuscrito coloreado a la acuarela en carmín y verde. Con las flechas en color rojo se destaca el área de nuestro interés con las poblaciones de Istapa y Ciguatançejo (sic), y lo que es la bahía como Xiguacan (sic).

A.2) ARQUEOLOGÍA ALEDAÑA

El área de nuestro interés, según el estudio de Rubén Manzanilla [2010] presenta a su alrededor sitios arqueológicos y emplazamientos con petrograbados arcaicos como se aprecia en la Figura 29. Al norte un conjunto interesante y representativo de toda la región, es La Perica, con tres espacios de petrograbados (LP. 1, LP. 3 y LP. 3).

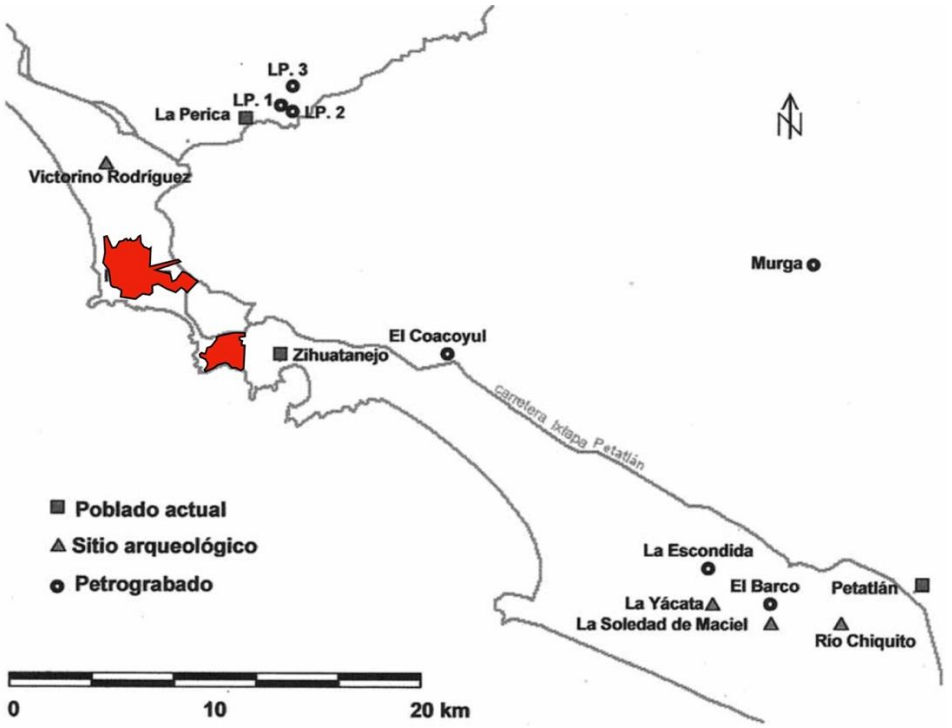

Figura 29. Ubicación de sitios arqueológicos y sitios arcaicos con petrograbados alrededor del puerto de Zihuatanejo, en la región de la Costa Grande del estado de Guerrero según Manzanilla (2010: 10). Los polígonos en color rojo corresponden a los predios FONATUR.

La localidad de La Perica está situada en la margen izquierda del río Ixtapa, se trata de un pequeño asentamiento prehispánico. Las evidencias de ocupación prehispánica se encuentran en la falda sureste de un cerro que forma un meandro en el río Ixtapa se trata de una plataforma con tres montículos donde se registró cerámica de superficie diagnóstica. La posición estratégica de La Perica marca la ruta natural que permitían el paso a través de la Sierra Madre del Sur hacia la región conocida como la Tierra Caliente de Guerrero, para Rubén Manzanilla (2010: 11) La Perica junto con el sitio arqueológico de Victoriano Rodríguez marcan la cabecera prehispánica de la región costera próxima a Ixtapa, con plazas, estructuras piramidales de tierra y una extensa zona habitacional de aproximadamente 5 km^2. El aspecto ritual queda expresado en los petrograbados registrados al NE de La Perica.

Según el mismo Rubén Manzanilla (ibidem: 20-21 la iconografía de los sitios registrados en la figura 30 de La Perica, El Coacoyul, La Escondida, El Barco y Murga aportan datos sobre las creencias y prácticas identitarias de los pobladores prehispánicos en torno a Zihuatanejo y sus alrededores. En la mayoría de los casos, su ubicación cerca de fuentes de agua los asocia a la petición de lluvia y el mantenimiento de los cuerpos acuáticos para sustentar actividades de caza-recolección y procesos agrícolas, aunque también pudieron funcionar como sitios para depositar ofrendas y marcar límites territoriales locales. En un contexto general se puede proponer un estilo iconográfico rupestre de la Costa Grande de Guerrero (Figura 30), relacionado directamente con grupos agrícolas costeros y datado de manera relativa entre el Preclásico medio (1000 - 400 a. C.) y el Posclásico (1200 - 1520 d. C.) en el que abundan las representaciones de rostros esquematizados formados por puntos en el interior

de círculos, óvalos y rectángulos, figuras antropomorfas estilizadas, cuentas de puntos y espirales, entre otros elementos. Los motivos más elaborados corresponden al Clásico (200 - 800 d. C) y el Posclásico (1200 - 1250 d. C.), cuando se añaden representaciones naturalistas de animales, peces y aves, así como cruces punteadas de estilo teotihuacano. También se reconocen glifos de tipo códice, como el templo observado en el petrograbado 1 de La Perica, y rostros de deidades mesoamericanas, como es el caso del dios Tláloc.

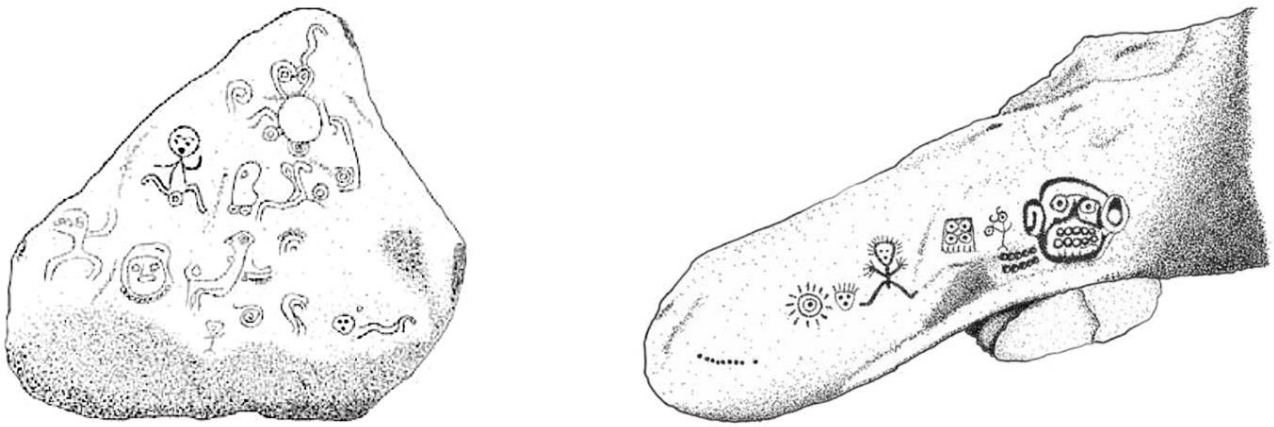

Figura 30. Aspectos iconográficos de manifestaciones rupestres en los alrededores de Ixtapa-Zihuatanejo registrados por el arqueólogo Rubén Manzanilla (2010).

Xihuacán, 30 km al sureste de Zihuatanejo es según la página del INAH la capital prehispánica de la Costa Grande de Guerrero, entre Acapulco y la desembocadura del río Balsas. Fue habitada desde hace 25 siglos por tomiles, cuitlatecas y tepoztecas, presenta un juego de pelota parcialmente excavado que podría registrarse entre los más grandes de Mesoamérica. El nombre del sitio fue develado en el año 2009 por las excavaciones sistemáticas en el Juego de Pelota, en donde se localizó un grabado identificado en las fuentes del siglo XVI como el topónimo “Xihuacan”. La colección de piezas prehispánicas está conformada por figurillas, vasijas de obsidiana, trabajos en concha, hachas de cobre, collares de campana y cerámica que recuerdan la tradición teotihuacana. Xihuacan fue habitada desde el periodo Preclásico (2500 a. C, a 200 d. C.). Posteriormente, durante el Clásico, la cultura teotihuacana influyó en la ciudad, esta alcanzó su apogeo durante el Epiclásico (650 a 959 d. C.) gracias al control comercial en la zona. Fue así como Xihuacán pasó a convertirse en un gran centro ceremonial donde se celebraban ritos agrícolas y religiosos, fue el asiento del poder regional de la costa. Xihuacan fue abandonado paulatinamente por inundaciones que hicieron que sus pobladores migraran a tierras más altas aunado a la expansión mexica que expolió la región para después caer en manos de la Corona española.

B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

Si bien no se registran asentamientos humanos al interior del ANP, la localidad de Ixtapa Zihuatanejo, ubicada en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, es aledaña al polígono propuesto por lo que el

análisis socioeconómico se realizará sobre esta localidad y municipio con el fin de reconocer la importancia de las actividades económicas en las zonas de influencia del polígono propuesto de ANP.

Población

El estado de Guerrero cuenta con una población de 3 millones 540 mil 685 habitantes lo cual representa un 2.81% de la población total del país. En cuanto a la composición por género, en el estado se observa una distribución de 48.03% hombres y 51.97% mujeres, lo que arroja una relación de 0.92 hombres por cada mujer. A nivel del municipio de Zihuatanejo, se registraron 126 mil 001 habitantes, de los cuales un 48.98% son hombres y 51.01% mujeres. Finalmente, la población total de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo ascendió a 13 mil 806 personas, de las cuales 48.98% eran hombres y 51.02% mujeres, lo cual implica una relación de prácticamente 96 hombres por cada 100 mujeres (Figura 31)

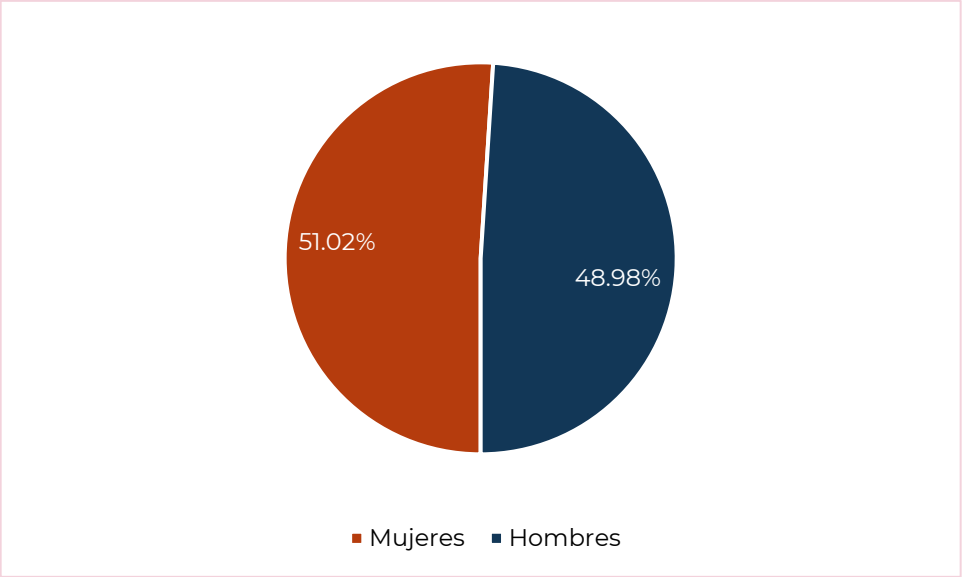

Figura 31. Composición por género de la población de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo de Azueta (INEGI, 2021b).

En lo que respecta a la composición por edades, en la localidad de Ixtapa Zihuatanejo se observa una concentración en el segmento de la población femenil de 35 a 39 años, abarcando el 5.34% de la población de la localidad. Tanto los segmentos juveniles como adultos reportan concentraciones parecidas, mientras que la población mayor a 74 años es el grupo con menor representación (Figura 32).

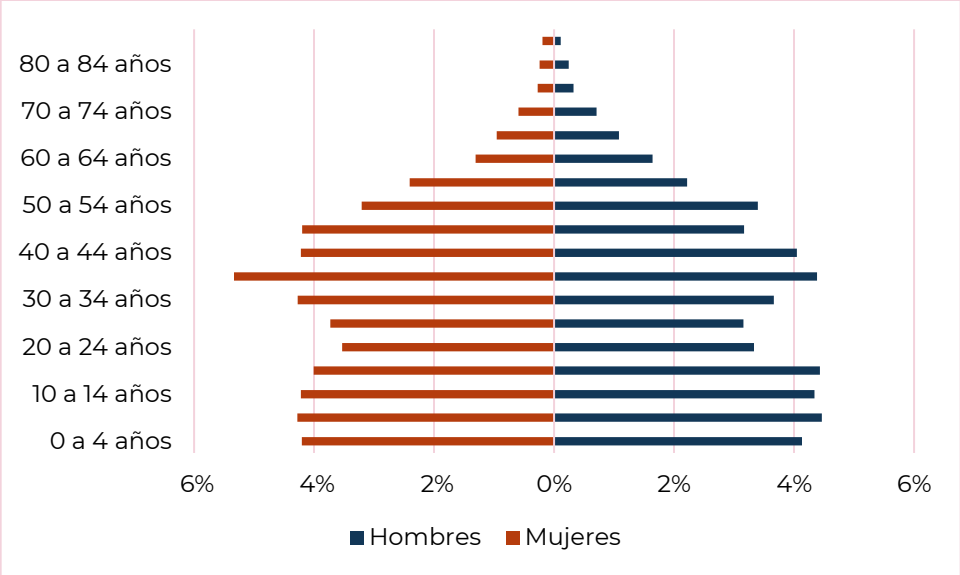

Figura 32. Pirámide poblacional de los habitantes de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo de Azueta (INEGI, 2021b).

Índice de rezago social y marginación.

Con el fin de realizar una medición multidimensional de la pobreza, el Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) 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 (CONEVAL, 2019). Para el caso de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo, CONEVAL la clasifica con un grado de rezago social muy bajo, ocupando el lugar 100 mil 543 a nivel nacional (CONEVAL, 2021).

Por su parte, según estimaciones del CONAPO (2020), el 68.67% de la población del municipio de Zihuatanejo percibe ingresos menores a dos salarios mínimos, mientras que un 24,69% habita en viviendas particulares con hacinamiento y 7.13% reportan no tener agua entubada en sus viviendas particulares. En síntesis, en este municipio se registra un grado de marginación muy bajo que lo sitúa en el lugar 1869 a nivel nacional.

Escolaridad

Los habitantes de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo reportaron un grado promedio de escolaridad de 12 años, además de que 1.47% de la población de 15 años y más es analfabeta. En lo que respecta a las personas de más de 18 años, un 71.58% informó tener algún grado aprobado de educación posbásica, mientras que en la población de 15 años o más, una minoría reportó no tener escolaridad alguna. Cabe resaltar que el 15.42% de este grupo de población concluyó sus estudios de secundaria (Tabla 8).

Tabla 8. Escolaridad de los habitantes de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo de Azueta.

15 años y más					18 años y más
Sin escolaridad	**Primaria incompleta**	**Primaria completa**	**Secundaria incompleta**	**Secundaria completa**	**Educación posbásica**
1.57%	3.20%	5.78%	2.33%	15.42%	71.58%

Fuente: INEGI, 2021b.

Ocupación y empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) se encuentra integrada por todas las personas de 12 y más años que realizaron algún tipo de actividad económica (población ocupada), o que buscaron activamente hacerlo (población desocupada abierta), en los dos meses previos a la semana de levantamiento de información por parte del INEGI.

En la localidad de interés, la PEA se conforma mayoritariamente por hombres con un 56.5% del total. Cabe resaltar que un 98.75% de la población económicamente activa del municipio se encuentra ocupada, es decir, que trabajaron, o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia (Figura 33).

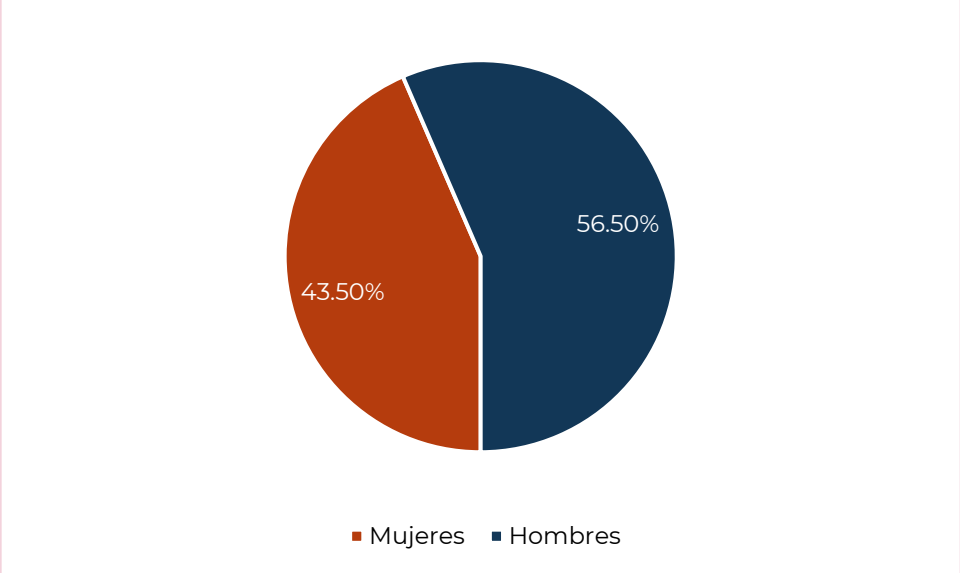

Figura 33. Población económicamente activa por género de la localidad de Ixtapa Zihuatanejo en el municipio de Zihuatanejo (INEGI, 2021b).

En lo que respecta a la población no económicamente activa (PNEA), la mayoría de la población que se encuentra en esta condición se debe a que se dedican a los quehaceres del hogar (41.90%) o son estudiantes (37.40%). La menor parte (4.7%) se encuentra en esta condición por tener alguna limitación física o mental que les impide trabajar (Figura 34).

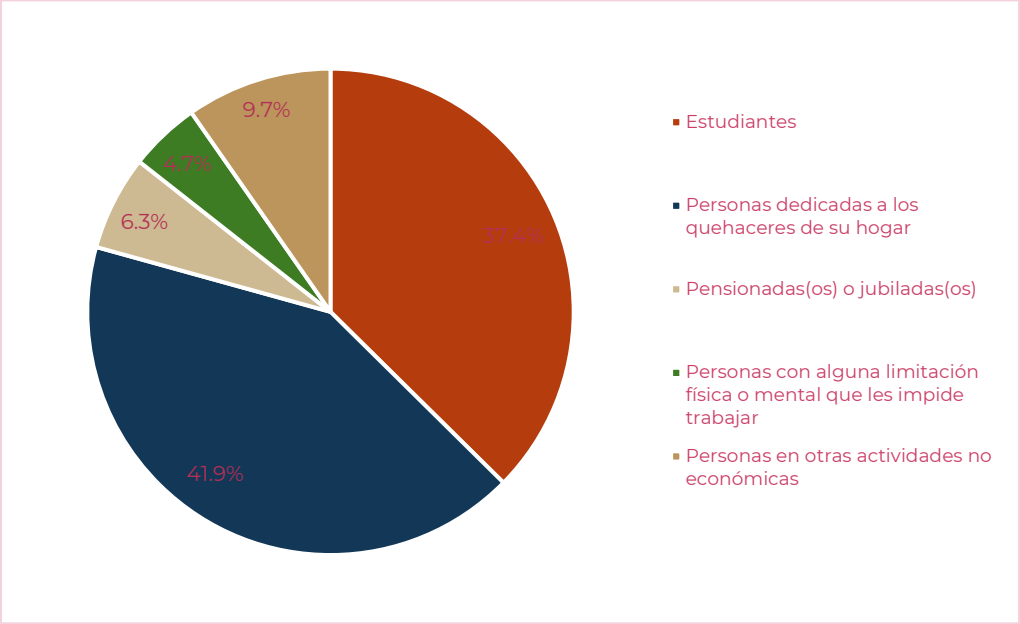

Figura 34. Composición de la población no económicamente activa en el municipio de Zihuatanejo de Azueta (INEGI, 2021b).

Unidades económicas

De acuerdo con datos de INEGI (2022c), en la localidad de Ixtapa Zihuatanejo se ubican 748 unidades económicas, de las cuales una mayor parte se dedican al comercio por menor y a servicios de aojamiento y de preparación de alimentos y bebidas. Ello da cuenta de la importancia del turismo en esta localidad (Tabla 92).

Tabla 9. Unidades económicas en la localidad de Ixtapa Zihuatanejo.

Actividades	Unidades económicas
Agricultura, cría y explotación de animales, aprovechamiento forestal, pesca y caza	1
Generación, transmisión y distribución de energía eléctrica, suministro de agua y de gas por ductos al consumidor final	1
Construcción	4
Industrias manufactureras	33
Comercio al por mayor	11
Comercio al por menor	353
Transportes, correos y almacenamiento	7
Información en medios masivos	3
Servicios financieros y de seguros	18
Servicios inmobiliarios y de alquiler de bienes muebles e intangibles	34

Actividades	Unidades económicas
Servicios profesionales, científicos y técnicos	8
Corporativos	0
Servicios de apoyo a los negocios y manejo de desechos y servicios de remediación	18
Servicios educativos	6
Servicios de salud y de asistencia social	18
Servicios de esparcimiento culturales y deportivos, y otros servicios recreativos	10
Servicios de alojamiento temporal y de preparación de alimentos y bebidas	144
Otros servicios excepto actividades gubernamentales	74
Actividades legislativas, gubernamentales, de impartición de justicia y de organismos internacionales y extraterritoriales	5
Total	**748**

Fuente: INEGI, 2022a.

Salud

En lo que respecta a servicios de salud, la mayoría de la población del municipio de interés se encuentra afiliada a IMSS o INSABI y en su minoría a IMSS Bienestar u otras instituciones. Cabe resaltar que esta distribución es diferente a la registrada a nivel estatal en donde dos terceras partes de la población está afiliada a INSABI y una quinta parte a IMSS (Tabla 10 Figura 35).

Tabla 10. Afiliación a servicios de salud de la población del municipio de Zihuatanejo de Azueta. *

Lugar	Sin afiliación	IMSS	INSABI	ISSSTE o ISSSTE Estatal	IMSS BIENESTAR	Pemex, Defensa o Marina	Institución privada	Otra institución
Guerrero	25.7%	19.2%	66.3%	11.6%	1.4%	1.4%	0.5%	0.3%
Zihuatanejo de Azueta	25.7%	49.7%	40.0%	7.2%	0.8%	1.2%	1.8%	0.5%

*Cabe la posibilidad de que los encuestados reporten más de una afiliación o servicio.
Fuente: INEGI (2021b).

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. La participación porcentual del PIB de Guerrero ha mantenido una tendencia a la baja desde 2010 cuando pasó de aportar 1.42% del PIB nacional a un 1.28% para 2021 (Figura 35). Sin embargo, el PIB estatal ha incrementado en todos los años del periodo reportado por INEGI (2003-2021) a excepción de 2009 y 2020, años en que sucedieron la crisis financiera y la crisis por COVID-19, respectivamente (Figura 36). Ello da señales de que el dinamismo

económico en la entidad ha sido menor que el del resto de entidades del país, lo cual se ve reflejado en su menor participación porcentual en el PIB agregado nacional.

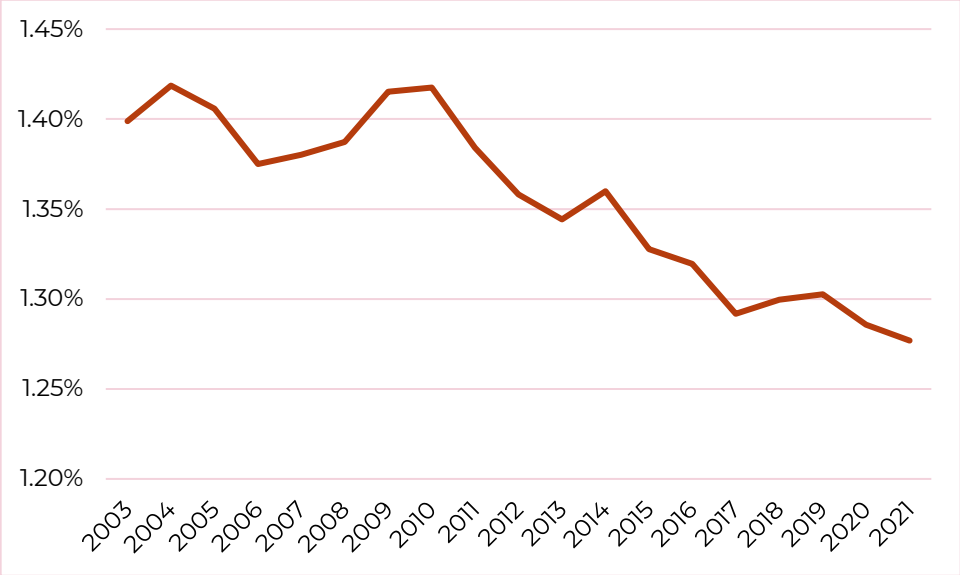

Figura 35 Participación porcentual del PIB de Guerrero en el PIB nacional (INEGI, 2022e).

Figura 36. Tasa de crecimiento anual del PIB de Guerrero (INEGI, 2022e).

En lo que respecta a la composición del PIB estatal por tipo de actividad, las actividades terciarias son el componente principal del PIB estatal de Guerrero abarcando, en promedio, un 75% del PIB total del estado. Dentro de este sector, las actividades de servicios inmobiliarios y alquiler de bienes (13.75% del PIB estatal), el comercio al por menor (10.86% del PIB estatal) y transportes, correo y almacenamiento (10.45% del PIB estatal) son las de mayor relevancia. Cabe resaltar que en 2014 hubo un incremento de la participación de las actividades secundarias a raíz de un impulso que recibieron las actividades de

construcción, pues pasaron de contribuir con un 9.90% del PIB estatal en 2013 a un 11.06% en 2014 (Figura 37). Es probable que este incremento se deba al Plan Nuevo Guerrero, un esquema de fomento al crecimiento económico y desarrollo social de la entidad basado en inversión en infraestructura y proyectos sociales para la productividad (Presidencia de la República, 2014), y a las actividades de reconstrucción de viviendas por los daños ocasionados por el huracán Ingrid y la tormenta tropical Manuel (Notimex, 2014).

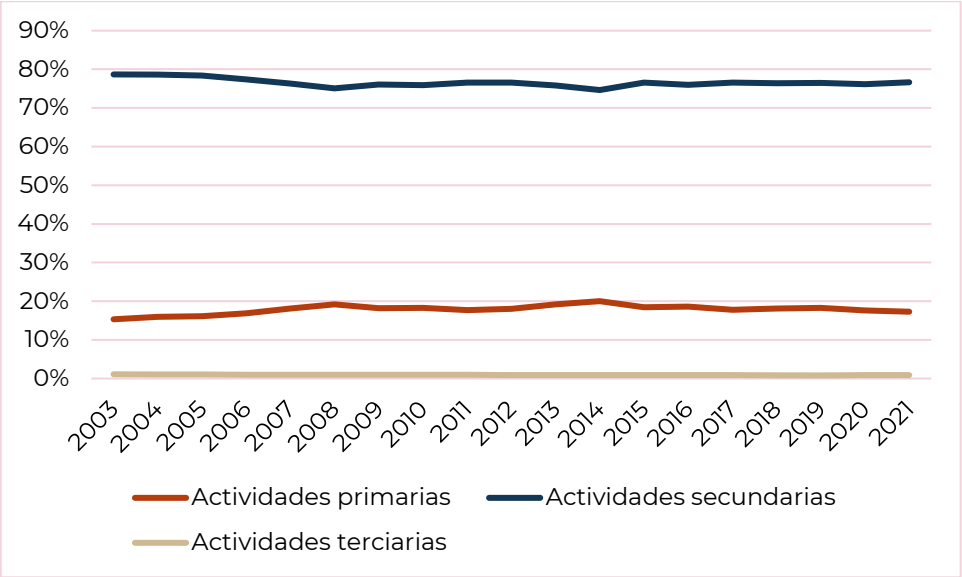

Figura 37. Composición del PIB de Guerrero por tipo de actividad económica (INEGI, 2022e).

Turismo

La actividad turística en el estado de Guerrero es relevante, pues la participación del PIB turístico en el PIB total de la entidad representa un 13.8%, la cuarta mayor proporción entre los estados del país después de Quintana Roo, Baja California Sur y Nayarit (DATATUR, 2023). Para el caso concreto del municipio de Zihuatanejo, el PIB turístico representó, en 2019, un 54.56% del PIB total municipal. Es decir, más de la mitad de las actividades económicas del municipio están relacionadas con el turismo (Figura 38).

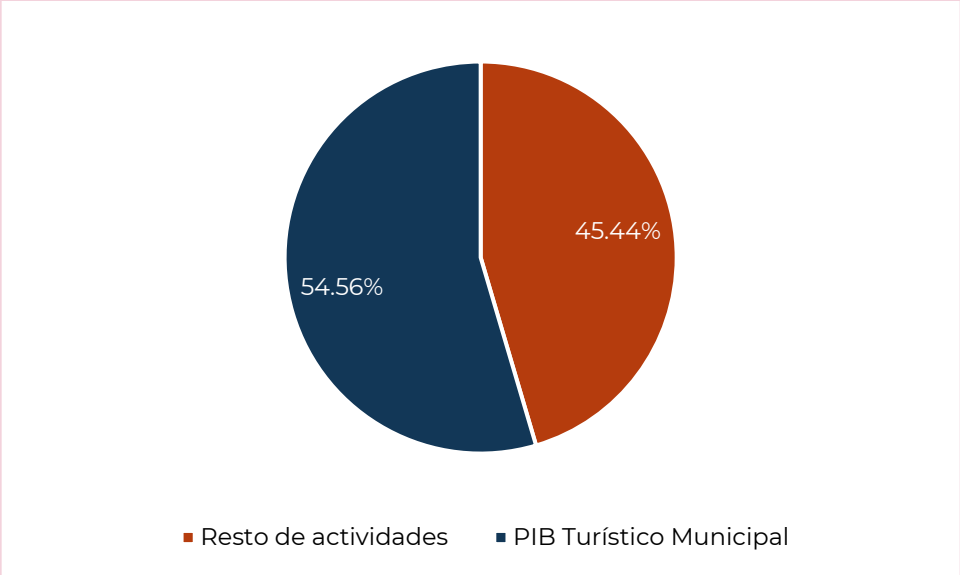

Figura 38. Participación del PIB turístico en el PIB municipal del municipio de Zihuatanejo en 2019 (DATATUR, 2023).

La derrama económica directa en turismo en Guerrero alcanzó, en 2022, aproximadamente 58 mil millones 757 mil 600 pesos durante 2022, de los cuales el destino Ixtapa-Zihuatanejo contribuyó con 10 mil millones 712 mil 800 pesos, esto es, un 18.23% (Gobierno del Estado de Guerrero, 2022).

Respecto a la afluencia turística en destinos consolidados, en 2022 se registraron 10 millones 552 mil 749 turistas en el estado, de los cuales 96.19% correspondieron a visitantes nacionales. Para el destino Ixtapa-Zihuatanejo, se reportaron 1 millón 888 mil 699 visitantes, lo cual representó el 17.89% de los turistas que arribaron a la entidad. De ellos, 84.74% fueron turistas nacionales (Gobierno del Estado de Guerrero, 2022). Por otra parte, si bien la afluencia turística en la entidad se redujo entre 2021 y 2022 en un 3.38%, el destino turístico de Ixtapa-Zihuatanejo fue el único en donde la afluencia de visitantes registró un incremento, el cual fue del orden del 7%, sobre todo por un aumento en la llegada de turistas extranjeros. Esto da cuenta de la robustez turística de la zona donde se localiza la propuesta de ANP (Tabla 11).

Tabla 114. Visitantes turísticos en el estado de Guerrero por destino turístico y origen, 2021-2022.

Concepto	2021	2022	Tasa de crecimiento anual
Total entidad	*10,922,011*	*10,552,740*	-3.38
Nacionales	10,552,285	10,150,300	-3.81
Extranjeros	369,726	402,440	8.85
Acapulco de Juárez	*8,268,651*	*8,232,129*	-0.44
Ixtapa-Zihuatanejo	***1,766,682***	***1,888,699***	**6.91**
Nacionales	1,521,903	1,600,524	5.17
Extranjeros	244,779	288,175	17.73

Concepto	2021	2022	Tasa de crecimiento anual
Taxco de Alarcón	*886,678*	*431,912*	-51.29

Fuente: Gobierno del Estado de Guerrero (2022).

En cuanto a la infraestructura hotelera, el destino turístico Ixtapa-Zihuatanejo cuenta con 245 hoteles, los cuales disponen de 8196 habitaciones. Además, durante 2022 registró una ocupación hotelera promedio del 59.4%, la más alta de los destinos turísticos de la entidad y por encima del promedio estatal de 49.2% (Gobierno del Estado de Guerrero, 2022). Ello da cuenta de la relevancia y potencial turístico de la zona.

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

Con el fin de reconocer la importancia económica de los recursos naturales asociados al interior del polígono propuesto como área de protección de flora y fauna no se desarrollan actividades económicas, en virtud de que no hay asentamientos humanos dentro de esta, sin embargo, a continuación, se revisan los principales usos que le da la población del municipio de Zihuatanejo de Azueta a sus recursos naturales en la región.

C.1) USOS ACTUALES

De acuerdo con datos del Sistema de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a), en el estado de Guerrero, existen un total de 752 mil 296.05 ha sembradas y 738 mil 879.82 ha cosechadas, lo que generó un valor de producción de 16 mil 79 millones 145 mil 670 pesos para el año agrícola 2021.

La superficie sembrada del municipio de Zihuatanejo representa el 2.19% de la superficie sembrada estatal, mientras que el valor de la producción abarca el 2.82% del valor generado por la producción del estado. Cabe resaltar que, de las 815 hectáreas siniestradas, en el municipio de Zihuatanejo se documentaron 110 hectáreas en esta condición (13.5% de la superficie siniestrada del estado).

Por otro lado, si bien en el área de estudio no se identifican actividades agrícolas, en el municipio de Zihuatanejo el cultivo de maíz es el de mayor relevancia en términos de peso bruto y en valor de la producción, seguido por el mango y la copra (Tabla 12).

Tabla 12. Volumen, valor de la producción y superficies agrícolas por cultivo en el municipio de Zihuatanejo.

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Superficie siniestrada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio medio rural ($/ton)	Valor producción (miles de pesos)
Maíz grano	9,830.00	9,720.00	110.00	25,815.40	2.66	5,314.78	137,203.25
Mango	1,248.00	973.00	-	15,998.89	72.13	35,134.60	129,427.51
Copra	3,847.00	3,373.00	-	8,208.85	5.19	22,832.20	72,747.60
Papaya	145.00	111.00	-	4,500.81	40.55	8,144.55	36,657.08

Cultivo	Superficie sembrada (ha)	Superficie cosechada (ha)	Superficie siniestrada (ha)	Producción (ton)	Rendimiento (ton/ha)	Precio medio rural ($/ton)	Valor producción (miles de pesos)
Sandía	106.50	106.50	-	3,500.91	65.48	14,241.17	24,341.41
Tomate rojo (jitomate)	77.06	77.06	-	1,106.34	62.83	21,721.06	13,485.36
Melón	57.00	57.00	-	1,290.63	45.08	17,238.56	11,142.27
Chile verde	52.50	52.50	-	360.19	6.86	13,001.78	4,683.11
Plátano	43.00	29.00	-	682.66	23.54	5,236.41	3,574.69
Frijol	280.00	280.00	-	246.97	0.88	14,175.93	3,501.03
Calabacita	58.50	58.50	-	464.22	15.88	14,662.50	3,382.68
Aguacate	36.00	26.00	-	195.52	7.52	15,169.76	2,965.99
Sorgo forrajero en verde	126.00	126.00	-	3,393.25	26.93	826.66	2,805.05
Café cereza	350.54	207.54	-	313.39	1.51	7,102.72	2,225.92
Limón	53.00	39.00	-	225.21	5.77	6,490.50	1,461.73
Ajonjolí	90.00	90.00	-	67.50	0.75	21,516.17	1,452.34
Agave	9.00	9.00	-	776.16	86.24	1,459.00	1,132.42
Sorgo grano	55.00	55.00	-	155.65	2.83	5,263.64	819.29
Total general	**16,464.10**	**15,390.10**	**110.00**	**67,302.55**	**472.63**	**229,531.99**	**453,008.73**

Fuente: SIAP, 2023a.

Ganadería

En lo que respecta a la actividad ganadera en el estado de Guerrero, el valor de la producción de carne en canal representó alrededor de 4 mil 755 millones 450 mil 190 pesos, de los cuales el municipio de Zihuatanejo aporta 105 millones 903 mil 610 pesos, esto es, el 2.22% de la producción de carne en canal de la entidad. Los productos bovinos son los de mayor relevancia para Zihuatanejo, pues aportan el 71.93% de la producción de carne en canal del municipio. Cabe destacar que se registraron 163,549 cabezas de ganado sacrificadas, de las cuales 95% correspondieron a aves (Tabla 136).

Tabla 13. Volumen y valor de la producción de carne en canal en el municipio de Zihuatanejo de Azueta.

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (cabezas)	Peso (kilogramos)
Bovino	1,075.36	70.85	76,186.35		208.08
Porcino	337.098	42.05	14,175.50	4,346	77.565
Ovino	27.595	67.9	1,873.78	1,275	21.643

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)	Animales sacrificados (cabezas)	Peso (kilogramos)
Caprino	29.386	67.61	1,986.85	1,352	21.735
Ave	287.166	40.43	11,611.54	156,357	1.837
Guajolote	1.149	60.57	69.594	219	5.247
Total	**1,757.75**		**105,903.61**	**163,549**	

Fuente: SIAP, 2023b.

Otros productos de origen animal

En el municipio se registraron actividades de producción de leche de origen bovino. Concretamente, el SIAP (2023b) reportó que en Zihuatanejo se produjeron 2 millones 904 mil 770 litros de leche bovina (3.26% de la producción de leche bovina de la entidad), los cuales representaron un valor de la producción de aproximadamente 26 millones de pesos (3.41% del valor reportado por la entidad). En lo que respecta a la producción de huevo para plato, el municipio de interés produjo el 5.84% de la producción estatal de este producto.

Asimismo, las actividades de apicultura en el municipio dieron origen a 34,743 litros de miel (1.71% de la producción de miel de la entidad) que representaron un valor de la producción por 1 millón 626 mil 420 pesos (1.68% del valor reportado por la entidad). También se registraron actividades de producción de cera en el municipio, las cuales reportaron 58,077 pesos (1.87% del total estatal).

Turismo

El Centro Integralmente Planeado (CIP) Ixtapa-Zihuatanejo se creó en 1974 por FONATUR para desconcentrar el puerto de Acapulco y ofrecer otro atractivo de sol y playa a este segmento turístico. Este CIP fue el primero financiado por el Banco Mundial, cuya superficie era de 2016 ha, y se instaló la infraestructura básica, las vialidades, la marina, el campo de golf y el aeropuerto internacional, que comenzó las operaciones en 1974 (Osorio et al., 2019).

En la actualidad, se han desplegado programas de promoción turística para promover la zona de Ixtapa-Zihuatanejo en Canadá como la realización de 78 inserciones para fortalecer el vuelo entre Zihuatanejo y Montreal durante la temporada de invierno 2022. Aunado a lo anterior, en el Aeropuerto Internacional de la Ciudad de México se han colocado 20 pantallas digitales en las terminales 1 y 2, donde se muestran los atractivos de Acapulco e Ixtapa Zihuatanejo (Gobierno del Estado de Guerrero, 2022).

Por otro lado, el Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta (2022) se ha encargado de dar cumplimiento a las restricciones de playa como la retención de 23,981 artículos de unicel y atender 140 quejas y denuncias por afectaciones al aire, suelo, agua, flora y fauna. Asimismo, firmó un Convenio de Colaboración de Buenas Prácticas Acústicas en conjunto con la Asociación de Hoteles de Ixtapa Zihuatanejo y la Cámara Nacional de la Industria Restaurantera para reducir los niveles de contaminación auditiva. También cuenta con 24 guardias ambientales que vigilan la no extracción de materiales como conchas, arena y coral.

Cabe resaltar que Zihuatanejo es el primer municipio, junto con Coyuca de Benítez, en contar con la certificación internacional "*Biosphere Destination*" en nivel *Commited* que está sujeta a la

implementación de más de 400 acciones de sostenibilidad. Asimismo, la zona de Ixtapa-Zihuatanejo ha sido reconocida como una de las mejores cinco ciudades de México por el premio *World's Best Awards* y alcanzó el Certificado Oro de EarthCheck[1], mientras que cinco de sus playas cuentan con la certificación Blue Flag[2] y, por primera vez en su historia, la zona obtuvo la certificación de La Madera por el mejoramiento de su infraestructura y servicios. Por su parte, el periódico New York Times colocó a Ixtapa Zihuatanejo como el 5° de los 52 destinos más atractivos a nivel mundial, y el único en México, para visitar en 2022 (Gobierno del Estado de Guerrero, 2022).

C.2) USOS POTENCIALES

Dado que la zona es ampliamente reconocida como un sitio de turismo sustentable, el ANP propuesta puede insertarse en esta dinámica al permitir actividades de turismo de bajo impacto ambiental en su interior, siempre que estas se den en un contexto de respecto y cuidado del medioambiente. Ello traería beneficios para las comunidades aledañas y permitiría impulsar un equilibrio entre todos los aspectos ambientales, económicos y socioculturales.

Por otro lado, el Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta (2022) busca consolidar a Ixtapa Zihuatanejo como un destino sostenible, iniciando por promover una cultura de sustentabilidad desde los hogares a través del autoconsumo con base en capacitaciones para la producción de composta y elaboración de huertos de traspatio, especialmente con grupos de la tercera edad. En este sentido, el aprovechamiento sustentable de los recursos del APFF Hermenegildo Galeana coadyuvaría en el desarrollo de capacidades para este grupo poblacional al mismo tiempo que se vinculan sus productos con el sector turístico, generando una relación virtuosa entre las actividades económicas de la zona y la preservación de los valores ecosistémicos del ANP propuesta.

D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

La propuesta de ANP comprende propiedad pública, de conformidad con lo siguiente:

1.- Mediante escritura pública número 4 de fecha 7 de octubre de 1982, pasada ante la fe del Lic. Jesús Castro Figueroa, Notario Público número 38 del Distrito Federal, y del Patrimonio Inmueble Federal, hoy Ciudad de México, se hace constar que, el Banco Nacional de Obras y Servicios Públicos Sociedad Anónima, constituyó en Nacional Financiera Sociedad Anónima, un fideicomiso irrevocable traslativo de dominio en el cual se establece como Fideicomitente: Banco Nacional de Obras y Servicios Sociedad Anónima, como Fiduciario: Nacional Financiera, Sociedad Anónima, y como Fideicomisarios: I. Los ejidatarios afectados según los decretos de expropiación de los ejidos de Zihuatanejo, Agua de Correa y El Rincón, Municipio de José Azueta, estado de Guerrero.

[1] La certificación EarthCheck evalúa el desempeño de la zona en relación con la implementación de políticas culturales, sociales y económicas con enfoque sustentable. Esos datos sirven para crear un perfil de la zona, el cual se compara a nivel local y específico de su sector. Para obtener la certificación de oro, la zona debe demostrar que aplicó este tipo de políticas durante 5 años consecutivos.

[2] Blue Flag es un distintivo internacionalmente reconocido a los sitios que cumplan y mantengan durante la temporada vigente una serie de estrictos criterios ambientales; de seguridad y servicios; educación ambiental y calidad del agua.

En la referida escritura se hizo constar la protocolización del contrato en el que Nacional Financiera S.A., como fiduciaria del FIBAZI, transmite todos los derechos de propiedad y posesión que correspondían al fideicomiso "Bahía de Zihuatanejo", sin reserva ni limitación alguna, al Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR), respecto de los inmuebles relacionados con las obras ejecutadas en terrenos patrimoniales del FIBAZI, los cuales consisten en 6 fracciones de terrenos con una superficie total de 686-40-66.84 has. La referida Escritura fue inscrita el 07 de mayo de 1986 con los Folios Reales 2209 al 2214, en el Registro Público de la Propiedad de Chilpancingo, estado de Guerrero.

Asimismo, mediante escritura pública número 100, de fecha 4 de diciembre de 1989, pasada ante la fe del Lic. César Sotomayor Soto, Notario Público No. 1 del Patrimonio Inmueble Federal del Distrito de Azueta, estado de Guerrero, se hizo constar que el Gobierno Federal en cumplimiento y en vía de ejecución de lo dispuesto en el Decreto expropiatorio, por conducto de la Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología y con la intervención de la Secretaría de Programación y Presupuesto Fideicomitente del Gobierno Federal y de la Secretaría de Turismo, transmite en calidad de aportación en Fideicomiso y a título gratuito a Nacional Financiera Sociedad Nacional de Crédito, en cuanto a Fiduciaria del propio Gobierno Federal en el Fideicomiso denominado Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) el inmueble que perteneció al ejido "El Rincón", Municipio de Teniente José Azueta del Estado de Guerrero, con superficie de 577 hectáreas y 7.8 centiáreas.. Dicha Escritura pública fue inscrita en el folio de derechos reales No. 4410, del Registro Público de la Propiedad de Acapulco, estado de Guerrero el día 5 de enero de 1990.

De las superficies objeto de las Escrituras antes mencionadas, 267.775344 hectáreas corresponden a la propuesta del ANP, las cuales representan el 94.79 % de dicha área.

2.- La superficie de 14.726299 hectáreas corresponden a la Zona Federal Marítimo Terrestre dentro de la propuesta del ANP, que se integra por la línea costera por medio de la playa arenosa denominada "Playa Majahua" y el talud de escarpe rocoso que continua al Oeste, la cual representa el 5.21 % de la propuesta de ANP.

En este sentido, la tenencia de la tierra al interior de la propuesta de la poligonal se presenta conforme a la tabla siguiente (Tabla 17):

Tabla 17. Distribución de la tenencia de la tierra en la propuesta de ANP Hermenegildo Galeana (CONANP, 2023)

APFF Hermenegildo Galeana		
Propiedad	**Superficie (ha)**	**%**
Predios FONATUR	267.775344	94.79%
Zona Federal Marítimo Terrestre (Playa arenosa y taludes de escarpe)	14.726299	5.21%
TOTA	282.501643	100%

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

Se consultaron los trabajos de investigación realizados por diversas instituciones académicas para la zona de estudio; en este sentido, fueron incorporados aquellos proyectos que, por su delimitación temática y geográfica, aportan conocimiento de utilidad para el análisis integral de la región bajo análisis.

A partir de lo anterior, se identificó que en su mayoría se han desarrollado investigaciones a escala estatal y municipal, destacando aquellos relacionados con la actividad turística y sus impactos económicos y sociales; no obstante, también se identificaron proyectos orientados al impacto ambiental que deriva de dicha actividad.

En menor medida, se identificaron proyectos de investigación orientados al estudio de la vida silvestre que habita en la región, donde destacan los relativos a la adaptación de diversas especies de vegetales ante perturbaciones ambientales (Tabla 14).

Tabla 148. Proyectos de investigación realizados en la región.

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
	TRABAJOS DE LICENCIATURA				
1	UNAM	Implementación de un sistema de prestadores de bienes y servicios en Ixtapa-Zihuatanejo	Cristina Hernández Campos y Verónica Ivonne Virgilio Cuevas	1995	Sistema de cómputo para obtener información turística de las ciudades de Ixtapa y Zihuatanejo
2	UNAM	Evaluación de la calidad fisicoquímica y bacteriológica de las aguas residuales sanitarias tratadas en l zona hotelera de Ixtapa Zihuatanejo, Gro	Dora Alicia Longares Méndez	1997	Se evaluó la calidad de agua tratada de dos plantas de tratamiento localizadas en la zona hotelera de Ixtapa Zihuatanejo, encontrando que ambas plantas rebasan los límites máximos permitidos, aunque en diferentes meses
3	UNAM	Diez años de desarrollo turístico en México 1985-1995, análisis del centro turístico de Ixtapa-Zihuatanejo	Jezabel Pérez Ruano	1998	Se evalúa el impacto socioeconómico causado en la región donde se ubica el centro turístico Ixtapa-Zihuatanejo para conocer la importancia del desarrollo turístico dentro de la creación de infraestructura y servicios alternos. También, se da a

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					conocer la influencia del turismo internacional receptivo en la balanza de pagos mexicana; evaluar los logros alcanzados con el turismo dentro del desarrollo del país; y reconocer el papel del turismo en la estrategia del proyecto de nación mexicana.
4	UNAM	Manejo de los residuos sólidos municipales en Zihuatanejo, Guerrero	Marco Antonio Sánchez Jiménez	2001	Se realiza una breve exposición de la problemática a la que se enfrenta el municipio respecto a la generación de sus residuos sólidos, presentando las técnicas existentes para la recolección, transporte, tratamientos y disposición final, teniendo como objetivo un sistema eficaz.
5	UNAM	Planeación y anteproyecto del sistema de abastecimiento de agua potable para la zona conurbada oriente en Ixtapa-Zihuatanejo Estado de Guerrero	José Alberto Rodríguez Gómez	2002	Presenta cuatro alternativas para determinar el proyecto más rentable para el abastecimiento de agua potable en el sitio de interés
6	UNAM	Ecología de la comunidad íctica de la Laguna “Potosí”, Mpio. Zihuatanejo, Guerrero, México	Luis Fernando Juárez Caballero	2002	Presenta valores de diversidad, dominancia y equitatividad que rigen a la comunidad íctica del sistema lagunar-costero "Potosí", describe 22 familias y 37 especies.
7	UNAM	Contribución del turismo al desarrollo económico regional en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero	Ernesto Romero Pérez	2006	Se da a conocer la aportación que hace el turismo a la actividad económica y su contribución al desarrollo regional en el centro vacacional Ixtapa-Zihuatanejo,

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					identificando las oportunidades de desarrollo de la región a partir del conocimiento de la actividad turística y su integración con otras actividades productivas y de servicios, así como analizar el estado en que se encuentra Ixtapa-Zihuatanejo como polo de desarrollo turístico respecto de otros centros vacacionales en la región para identificar sus ventajas y desventajas.
8	UNAM	Geografía e historia del honorable municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero	Aldo Gustavo Sánchez Briones	2010	La intención es elaborar un libro para que los pobladores del municipio reafirmen su sentido de pertenencia al conocer la evolución que el territorio ha tenido.
9	UNAM	Capítulo en el libro “Geografía e historia de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero”. Capítulo IV. Control colonial en el siglo XVII	Luis Arturo Reyes García	2012	plantea el papel del puerto natural de Zihuatanejo como un punto de contrabando en gran parte de la época colonial ante la exclusividad de Acapulco en el comercio transpacífico.
	TRABAJOS DE MAESTRIA				
10	UNAM	La política de impulso turístico en México. Ixtapa-Zihuatanejo como polo de desarrollo turístico	Cirilo Bravo Lujano	1994	Se brinda conocimiento del papel que juega la actividad turística en el país como actividad económica importante. Se hace un diagnóstico general de los principales centros turísticos del país, así como el análisis de un centro turístico al que se examina como caso de estudio.

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
11	UNAM	El impacto urbano-regional del turismo caso de estudio: Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero. Del periodo 1970-1990	Antonio Alberto Mota Villanueva	1995	Se da a conocer el impacto urbano y regional que ha inducido un proyecto turístico como el creado por el Fondo Nacional de Fomento al Turismo (FONATUR) en Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero.
12	UNAM	El turismo como factor de desarrollo regional. "El caso de Ixtapa Zihuatanejo"	Heidy Hellin López Vargas	2000	El sector turismo desde finales de los años setenta ha ido cobrando mayor importancia, convirtiéndose en una de las principales fuentes de recursos monetarios, así como creador de empleos para la economía nacional. Se presenta un marco sobre las características específicas del turismo dentro del ámbito regional vinculándolo directamente con la urbanización,
13	El Colegio de la Frontera Norte	Apreciación del valor de la conservación de la biodiversidad: el caso de los arrecifes coralinos de Ixtapa-Zihuatanejo, Guerrero	Kristofer Patrón Soberano	2008	Se estima el valor de conservar los ecosistemas coralinos y su biodiversidad en términos monetarios para así generar información relevante para la toma de decisiones. Se eligió el Método de Valoración Contingente (MVC) aplicado a los turistas de Ixtapa-Zihuatanejo.
14	UNAM	Urbanismo y arquitectura para el turismo de masas en las costas mexicanas. Ixtapa, un caso de estudio	Emilio José García Bidegorry	2008	Se presenta la relación entre la actividad turística, la arquitectura y el urbanismo en los territorios costeros de Ixtapa. Conociendo cuales son las deficiencias urbanas es más fácil determinar las pautas arquitectónicas que deban perseguir los

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					edificios para conformar ciudades, que, utilizando el flujo turístico, piensen su futuro de forma sostenible.
15	UNAM	Modelación de inundaciones de la zona costera de la Bahía de Zihuatanejo producidas por un tsunami	Víctor Kevin Contreras Tereza	2016	Se modelaron inundaciones en la zona costera de Ixtapa–Zihuatanejo, Guerrero; producidas por un tsunami local hipotético. La principal ventaja del modelo hidrodinámico utilizado es que éste permite modelar la fase de inundación, siendo una herramienta más completa y adecuada.
16	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Impacto ambiental del Centro Integralmente Planeado en Ixtapa-Zihuatanejo	Lorena Anahí Robles Herrejón	2017	Ixtapa es el segundo Centro Integralmente Planeado (CIP) para el turismo, sin embargo, se presenta un impacto ambiental por el excedente de turistas, por lo que se considera importante la investigación y análisis de los impactos negativos generados para poder proponer medidas de mitigación y corrección que lleven al destino turístico a ser integral.
17	UNAM	Sistema de indicadores urbano-turísticos para la rehabilitación urbana de Ixtapa-Zihuatanejo. Impulso a la competitividad turística	Déborah Féber González Ramírez	2019	Elaboración de un sistema de indicadores urbano-turísticos presentando de manera cuantitativa, sintética y relevante la realidad del problema territorial de Ixtapa-Zihuatanejo y su relación con la competitividad turística. Como resultado se expone una propuesta de rehabilitación urbana orientada al desarrollo de la competitividad turística

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					con lo cual se espera impulsar la competitividad turística de Ixtapa-Zihuatanejo.
18	UNAM	Evaluación de riesgo por tsunami en la zona de la costa de Zihuatanejo	Yesenia Morgado Peláez	2022	Se realiza una evaluación económica de los daños tangibles directos asociados a las inundaciones generadas por un tsunami de 10 m de altura frente a las costas de Zihuatanejo. Además, brinda información útil para planes de prevención de inundación por tsunami para la mitigación de costos y pérdidas por este tipo de desastres.
	TRABAJOS DE DOCTORADO				
19	UNAM	Transformaciones en el uso del suelo del litoral noroccidental del estado de Guerrero	María Inés Mombelli Pieini	2009	Las transformaciones en el uso del suelo forman parte de los cambios que experimenta la Tierra junto con otras alteraciones ambientales severas que modifican el paisaje, comprometiendo los recursos y la capacidad de restauración de los efectos negativos de la acción antrópica. Se presenta un caso de estudio, presentando la historia del sitio, problemática, consecuencias, propuestas y conclusiones.
20	Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo	Competitividad turística internacional de Ixtapa-Zihuatanejo	Aníbal Gabriel Herrera Moro Valdovinos	2016	Solo por los recursos naturales Zihuatanejo se encuentra mejor posicionado que Manzanillo para atraer turistas internacionales
	OTRAS PUBLICACIONES				

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
21	Proyecto CONABIO B123	Lista florística de la Costa Grande del estado de Guerrero.	Diego Pérez N.	1997	Se recolectaron 3404 ejemplares, describiendo 129 familias, 536 géneros, y 1097 especies.
22	Boletín Investigaciones Geográficas	Modelo para la evaluación de la "sustentabilidad" del turismo en México con base en el ejemplo de Ixtapa-Zihuatanejo	Ludger Brenner	1998	Se propone un modelo aplicado al centro turístico Ixtapa-Zihuatanejo, para evaluar el estado del desarrollo turístico en el marco del desarrollo sustentable, partiendo de indicadores clave y de los problemas específicos de los países del Tercer Mundo.
23	UNAM (Libro)	Flora de Guerrero	María de Lourdes Rico Arce y Rosa María Fonseca	2005	Inventario de las especies de plantas vasculares silvestres presentes en Guerrero, México. Se presenta revisiones taxonómicas de las familias presentes en el estado y las investigaciones florísticas realizadas en zonas particulares de la entidad.
24	Revista: Tourism Geographies: An International Journal of Tourism Space, Place and Environment	Tourism Destination Image, Satisfaction and Loyalty: A Study in Ixtapa-Zihuatanejo, Mexico	Lucio Hernández-Lobato, Maria Magdalena Solis-Radilla, Miguel Angel Moliner-Tena	2006	El estudio demuestra que la imagen afectiva es el principal antecedente para la elección como destino turístico recurrente.
25	Revista: International Geology Review	Magnetic fingerprint of tsunami-induced deposits in the Ixtapa–Zihuatanejo Area, Western Mexico	Avto Goguitchaichvili, M. Teresa Ramírez-Herrera, Manuel Calvo-Rathert, Bertha Aguilar Reyes, Ángel Carrancho, Cecilia Caballero, Francisco Bautista y Juan Morales Contreras	2013	Presenta resultados que permiten distinguir depósitos de tsunamis en ocurridos en la zona, encontrando dos lechos de arena anómalos, probablemente asociados a los terremotos del 14 de marzo de 1979 y del 21 de septiembre de 1985

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
26	Revista	Petrograbados en Zihuatanejo, Costa Grande de Guerrero	Rubén Manzanilla López	2014	Se da a conocer diversos petrograbados que se encuentran en las inmediaciones del puerto de Zihuatanejo, en la región de la Costa Grande del estado de Guerrero. También se da constancia del peligro en que este patrimonio se encuentra por la creciente urbanización y el desarrollo turístico que están afectando tanto a la planicie costera como a los sistemas lagunares y manglares de la costa guerrerense.
27	Revista: Análisis Turístico	Impacto a comunidades rurales por el desarrollo de un destino turístico. Caso: Ixtapa-Zihuatanejo-México	Lucio Hernández Lobato, María Magdalena Solís Radilla, Romelia Gama Avilés, Jaime Silva González	2014	Se presenta un diagnóstico situacional del destino turístico y un análisis comparativo de aspectos sociodemográficos de antes y después de haberse realizado la expropiación de las tierras con fines de desarrollo turístico.
28	Revista de Estudios Empresariales. Segunda época.	Análisis exploratorio de la fidelidad y los principales conceptos relacionados en turismo: el caso de Ixtapa/Zihuatanejo-México	Solís Radilla, María Magdalena; Hernández Lobato, Lucio; Moliner Tena, Miguel Ángel; Sánchez García, Javier	2014	Las variables calidad del servicio, valor percibido, imagen global y satisfacción muestran una relación positiva con la fidelidad hacia el sitio de interés como destino turístico
29	20° Encuentro Nacional sobre Desarrollo Regional en México. AMECIDER – CRIM, UNAM	Planeación urbana, vulnerabilidad y riesgo por fenómenos hidrometeorológicos, en los espacios periurbanos de Acapulco, Guerrero	Rolando Palacios Ortega, Marcela Martínez García y Javier Gutiérrez Ávila	2015	Análisis de las políticas de planeación urbana en el puerto de Acapulco, ante las afectaciones por fenómenos hidrometeorológicos que se presentan cada año como resultado de huracanes, tormentas tropicales o lluvias calificadas como atípicas. Así como propuestas

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					alternativas para fortalecer las políticas de prevención, dentro de la planeación urbana en Acapulco.
30	Revista Geográfica Venezolana	Condiciones de vulnerabilidad social en Ixtapa y Zihuatanejo (Guerrero), México	Neftalí García Castro y Salvador Villerías Salinas	2017	Evaluación de las condiciones de vulnerabilidad social que hay en Ixtapa y Zihuatanejo, Guerrero (México). Mediante cálculos matemáticos se agruparon y cartografiaron municipios con características socioeconómicas análogas; esta tipología denota el impacto de las carencias que padece la población; también identifica aquellos sectores de la población considerados más vulnerables y muestra el porcentaje de habitantes de la ciudad con una condición de vulnerabilidad social concreta.
31	International Journal of Scientific Management and Tourism	¿Turismo para todos? Revisión crítica a política turística mexicana: el caso de Ixtapa Zihuatanejo	María del Carmen Solano-Báez, Alfredo Pérez Paredes, Amado Torralba Flores, Prudencio José Riquelme-Perea	2017	Se presenta un análisis sobre los sectores que han obtenido beneficios con la creación del centro Integralmente Planeado Ixtapa Zihuatanejo
32	Revista: Herpetology Notes	First records of the snake *Coniophanes lateritius* Cope, 1862 (Squamata: Dipsadidae) from Guerrero, Mexico with notes on its natural history	Ricardo Palacios-Aguilar, Rufino Santos-Bibiano, Eric N. Smith y Jonathan A. Campbell	2018	Se reporta el primer registro de la serpiente *Coniophanes lateritius* para el estado de Guerrero, así como la composición de su dieta
33	Rosa dos Vientos (Redalyc)	La Percepción de los Impactos del Turismo en la Comunidad de Ixtapa-Zihuatanejo,	García, Maribel Osorio; Arias, Aimeé Victoria Villalón; Barquín,	2018	Se identificó que los principales impactos percibidos son la mejora del bienestar gracias a los

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
		México, desde el Modelo de Mapas Causales	Rocío Del Carmen Serrano; Ontiveros, Martha Marivel Mendoza; Ortega, Oliver Adair Saldaña		empleos turísticos, el acelerado y caótico crecimiento urbano y la elevada contaminación ambiental, fungiendo los dos últimos como nodos causales de otros impactos, como la escasez de servicios públicos, la inseguridad y la obtención de certificaciones.
34	Revista: Región y Sociedad	La evolución de Ixtapa-Zihuatanejo, México, desde el modelo del ciclo de vida del destino turístico	Maribel Osorio García, Marie Eugenie Deverdum Reyna, Martha Marivel Mendoza Ontiveros, Jazmín Benítez López	2019	Se concluye que Ixtapa-Zihuatanejo detuvo su desarrollo planificado como destino turístico internacional a principios del siglo XXI, cuando comenzó a mostrar signos de declive y cambió su dinámica de destino internacional a nacional.
35	Acta Botánica Mexicana	Biodiversidad de algas epizoicas en el Pacífico tropical mexicano	Nataly Quiroz González, Luis Gabriel Aguilar Estrada, Ivette Ruiz Boijseauneau y Dení Rodríguez	2020	Conocimiento de la flora algal epizoica en el Pacífico tropical mexicano. La biodiversidad de algas presente en los sustratos animales es alta, y contribuye notable-mente a la riqueza específica registrada para Guerrero y para el Pacífico de México.
36	Revista Mexicana de Biodiversidad	Nuevos registros de gasterópodos (Mollusca) asociados a macroalgas intermareales de Guerrero, México	Nicole Gama Kwick, Luis Gabriel Aguilar Estrada, Nataly Quiroz González, Ivette Ruíz-Boijseauneau	2021	La costa de Guerrero presenta una zona intermareal que es muy heterogénea, con crecimientos de macroalgas que albergan gran cantidad de invertebrados. Se amplía el conocimiento sobre la riqueza de gasterópodos en la región de Ixtapa-Zihuatanejo. Se recolectaron gasterópodos asociados a

No.	ORGANIZACIÓN / UNIVERSIDAD	TÍTULO	AUTOR(ES)	AÑO	RESUMEN
					ensambles macroalgales, obteniéndose 12 nuevos registros para el estado y para la región de Ixtapa-Zihuatanejo; de éstos, 7 son nuevos registros para el Pacífico tropical mexicano.
37	Plan de Manejo UNAM	Plan de Manejo para la cría de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*) en la localidad de San José Ixtapa, en el municipio de Zihuatanejo, Guerrero.	Gerardo Ruperto Galarza Sotelo	2021	Se presenta un Plan de Manejo para la cría de iguana negra (*Ctenosaura pectinata*), con el fin de fomentar su conservación. Se presenta información general de la especie, las características de la UMA, recursos e infraestructura y metodología.
38	FONATUR	Manifestación de Impacto Ambiental en su Modalidad Particular para el proyecto “Lomas de Playa Linda en Ixtapa, Guerrero”.	FONATUR	s/f	Se presenta la MIA para el Proyecto Lomas de Play Linda, una urbanización de 26.23 ha en la zona norte del Centro Integralmente Planeado de Ixtapa, cuyo objeto es crear oferta inmobiliaria de tipo habitacional unifamiliar

De los 38 trabajos listados, nueve fueron elaborados para la obtención de títulos de licenciatura, nueve para maestría y dos para doctorado en el periodo de 1994 a 2022. Por otro lado, 18 de los trabajos identificados no fueron realizados para la obtención de algún grado, sino a publicaciones realizadas por instituciones de investigación, o bien en revistas científicas (Figura 39).

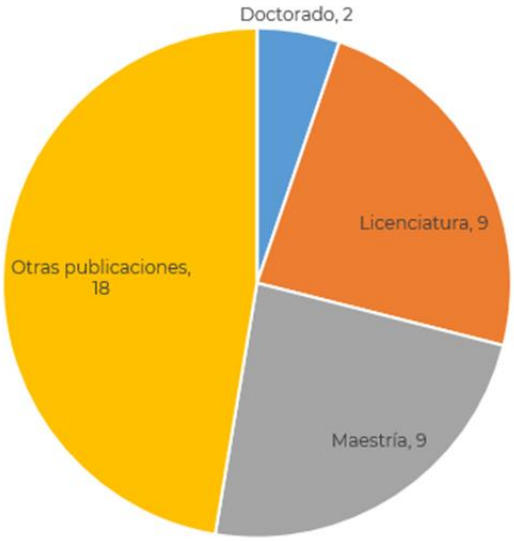

Figura 39. Tipos de trabajo de investigación.

Por lo que respecta a la distribución temática de las investigaciones identificadas, el 44.7% corresponde al turismo y el 18.4% a biodiversidad. El porcentaje restante se encuentra distribuido en menor escala en temas como desarrollo urbano, aspectos históricos y fenómenos naturales (Figura 40).

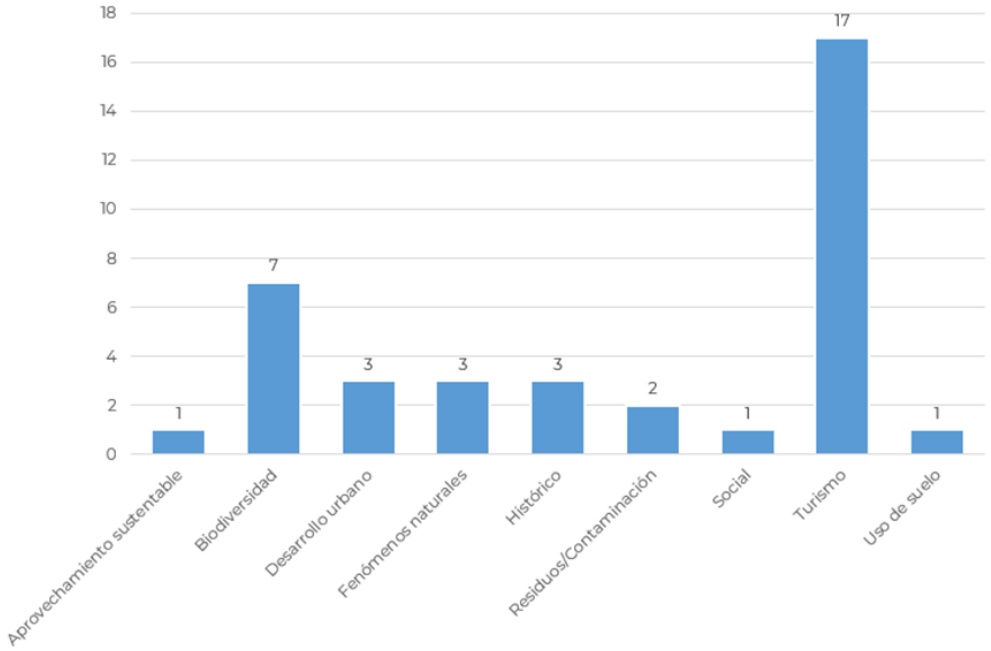

Figura 40. Número de proyectos de investigación por tema.

Así, se detectó escasez en la investigación generada a nivel local para la región donde se pretende establecer el APFF Hermenegildo Galeana, razón por la cual se consideran necesarias las siguientes líneas de investigación:

- Inventarios florísticos y faunísticos.
- Riqueza y abundancia de especies.
- Fauna acuática.
- Estructura de la vegetación.
- Monitoreo ambiental y de especies.
- Sistemas agroforestales.
- Cambio climático y captura de carbono

En este sentido, las instituciones y dependencias contarán con los elementos necesarios para el desarrollo de investigación, entre las que se identifican:

- Facultad de Ciencias, UNAM
- Instituto de Biología, UNAM
- Instituto de Ciencias del Mar y Limnología, UNAM
- Instituto de Ecología, UNAM
- Instituto de Geofísica, UNAM
- Instituto de Geografía, UNAM
- Instituto Nacional de Antropología e Historia
- Universidad Autónoma del estado de Guerrero

Lo anterior, con el propósito de generar conocimiento, conservación y manejo del área propuesta, a través de la participación de diversas instituciones gubernamentales y académicas, donde destaca la necesidad de la generación insumos por parte de la CONABIO, a través de la actualización de bases de datos y el uso de sistemas de percepción remota sobre la vegetación.

F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA

En términos generales, el área propuesta incluye ecosistemas en buen estado de conservación, sin embargo, dada su ubicación, existen ciertas amenazas que suceden en los asentamientos establecidos en las zonas aledañas así como algunos aprovechamientos de los recursos naturales realizados por los habitantes de estas zonas y que deben ser tomadas en consideración, puesto que a largo plazo y de no establecer regulaciones al respecto, podrían afectar la salud de los ecosistemas presentes en el territorio propuesto bajo protección:

Asentamientos de origen irregular

La ocupación de zonas de protección ecológica y agrícola por asentamientos humanos es un fenómeno que se ha presentado en la localidad de Ixtapa, particularmente en los límites del área urbana de Zihuatanejo y en los linderos de la Carretera Federal No 200. Si bien esta ocupación constituye un mecanismo de acceso al suelo ampliamente utilizado por grupos de población que no pueden acceder a una oferta de suelo formal; en el caso particular de Ixtapa, esta ocupación también

responde a presiones inmobiliarias debido a la predominancia de usos turísticos y a la existencia de zonas con fuerte atractivo para este tipo de desarrollos.

En este sentido, la aparición de asentamientos irregulares es un fenómeno que se asocia tanto a la tierra en propiedad ejidal como privada. La ocupación irregular se ha dado tanto en materia de propiedad del suelo, como en cuestiones de incumplimiento de la normatividad de desarrollo urbano.

De acuerdo con información proporcionada por el H. Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta, para el año 2005 se habían identificado 42 asentamientos irregulares en el área urbana de Zihuatanejo y en este sentido, de acuerdo con datos publicados en el documento sobre la "Actualización del Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa 2015-2030", para el 2015 se habían identificado 23 nuevos asentamientos irregulares que se suman a los identificados en 2005, con un aproximado de 2,450 familias ubicadas en zonas de alto riesgo. Estas zonas tenían originalmente un uso de suelo de Zona de Protección Ecológica el cual fue cambiado por un uso Habitacional Densidad Media o bien, Turístico Residencial (Planea Tropical, 2015), situación, que, de no contar un régimen de protección adicional en otras zonas con vocación de conservación, podría repetirse y propiciar el crecimiento de los centros urbanos y turísticos.

Este tipo de ocupación implica problemas complejos, derivados principalmente de su deficiente localización, pues en general estos asentamientos se desarrollan en zonas no aptas para el desarrollo urbano por ser susceptibles a deslaves y derrumbes, inundaciones (en las zonas cercanas a los vasos reguladores y ríos); o bien, por la depredación de ecosistemas que genera desequilibrios ambientales, evidentes en las inundaciones causadas por escurrimientos pluviales, en la pérdida de cobertura vegetal y la afectación de la flora y fauna. Generalmente, estos asentamientos presentan falta de infraestructura básica y sus construcciones no cumplen los estándares mínimos de calidad (de acuerdo con las normas establecidas).

Finalmente, dado que esta forma de ocupación en las zonas aledañas al polígono propuesto como ANP se ha convertido en el mecanismo más utilizado de crecimiento urbano en los últimos años, es posible afirmar que el área de estudio carece de zonas aptas para el crecimiento urbano, particularmente de suelo para vivienda (Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero, 2017).

Cambio de uso de suelo

En lo que respecta a la oferta inmobiliaria turística residencial, desde 1990 los cambios de uso de suelo han privilegiado la construcción de unidades residenciales, lo cual ha favorecido la construcción de condominios y unidades de tiempo compartido (Planea Tropical, 2015).

Aunque el turismo genera grandes beneficios a la economía y apropiadamente manejado contribuye a la conservación de la biodiversidad, es uno de los principales factores en el incremento de la urbanización y destrucción del hábitat en zonas turísticas costeras, cuyos efectos se pueden manifestar en la pérdida de la biodiversidad, erosión del suelo, desertificación, cambios en la cobertura vegetal, deforestación e incremento de fuegos forestales (Oduber, 2015). Estos efectos se magnifican cuando se rebasa la capacidad de carga del ambiente, entendida esta como la capacidad

del ambiente con respecto al turismo, para mantener organismos saludables mientras se mantenga su productividad, adaptabilidad y capacidad de renovación (Wolters, 1991).

Asimismo, la deforestación posterior a la ocupación urbana en zonas con pendientes mayores al 30%, constituye un peligro permanente para sus habitantes debido a la alta susceptibilidad de deslizamiento de material en estas zonas. De igual forma, la altitud y las pendientes pronunciadas imposibilitan la dotación de servicios por su alto costo, lo que con lleva a problemas colaterales como contaminación del suelo, mantos freáticos, escurrimientos y el mar por la carencia de drenaje y el uso de fosas sépticas. Desde el año 2000 se han perdido 277.3 has de zonas consideradas como Zonas de Protección Ecológica con un alto valor ambiental (Planea Tropical, 2015).

Sumado a lo anterior, el proceso de erosión y degradación del suelo es el resultado de la mayoría de los casos de la acción antropogénica que se realizan en las zonas aledañas al polígono propuesto como ANP, las cuales están relacionadas con la ocupación urbana, o bien por causas como el sobre pastoreo, prácticas agrícolas inadecuadas o la explotación maderable inmoderada, es notable la reducción de la cobertura de selva baja caducifolia y la afectación de manglares. El impacto de estas prácticas y de la degradación de la cubierta vegetal, también manifiesta el deterioro de la flora y fauna, en la disminución de la biodiversidad y en el desequilibrio del ciclo hidrológico (Planea Tropical, 2015).

Contaminación de cuerpos de agua

Aunque de manera indirecta, en la zona propuesta para ANP no se encuentran poblaciones, destaca también la problemática de la contaminación del agua de mar en la franja costera, misma que se relaciona con las descargas residuales hacia las bahías turísticas, provenientes de las Plantas de Tratamiento de Aguas Negras, ubicadas en zonas urbanas aledañas.

Los puntos de descarga identificados son el canal de La Boquita, la Laguna de Salinas, el estero de Playa la Ropa y el Arroyo del Limón, los cuales confluyen en la Bahía de Zihuatanejo.

En materia de contaminación también destacan los casos del rastro y el tiradero municipal, los cuales tienen en condición de riesgo a los ríos ubicados en esta zona (Pantla, Ixtapa, Posquelite).

Otras fuentes comunes de contaminación son la quema de basura, los basureros clandestinos en diversas colonias y unidades habitacionales, animales muertos, descargas de aguas negras a los arroyos y calles por falta de drenaje, así como la contaminación de agua encharcada, la cual ya no puede ser filtrada por el subsuelo debido a la saturación del manto freático.

Aprovechamiento de materiales pétreos

Con base en las imágenes satelitales, así como los recorridos de campo realizados, se cuenta con evidencia de que, dentro del polígono propuesto a protección, existen aprovechamientos de materiales pétreos. En la zona existen materiales y rocas de tipo Metavolcánica y meta-andesíticas de color verdoso en forma de serranías menores que se pierden en el mar en forma de acantilados, son impermeables y funcionan como una barrera natural para el flujo del agua subterránea; asimismo, se encuentra roca caliza, intercaladas ocasionalmente con lutitas, las cuales están cubiertas por arcillas.

De acuerdo con el Reglamento de construcciones para el municipio de Zihuatanejo de Azueta, Gro., para explotar yacimientos de materiales pétreos, ya sea en terrenos de propiedad pública o privada,

se requiere de licencia expedida por el Ayuntamiento; y, tratándose de terrenos propiedad de la Federación, Estatal o municipal, se deberá obtener previamente el permiso de la autoridad competente. En este sentido, se deberá revisar si existe licencia alguna para realizar esta actividad, y en su caso, regular dicha actividad a su forma artesanal, de acuerdo con lo dispuesto en el artículo 47 BIS de la LGEEPA, con el fin de minimizar las posibles afectaciones a los ecosistemas que se pretenden proteger con la propuesta de ANP.

F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

El clima futuro se estima cambiará a diferentes velocidades y direcciones, por lo que habrá nuevas condiciones climáticas que obligarán a las especies a desplazarse hacia nuevas áreas. Un enfoque de adaptación en los planes de conservación es el de identificar áreas menos propensas a experimentar cambios por el clima. Estas áreas de estabilidad climática pueden ser utilizadas por las especies como refugios en los que pueden persistir y posteriormente expandirse. En esta sección se presentan las principales amenazas climáticas o relacionadas al cambio climático que podrían surgir o aumentar su impacto en la región de Ixtapa-Zihuatanejo bajo distintos escenarios de emisiones de gases de efecto invernadero. De estas amenazas se detallan, en caso de existir, los principales impactos históricos, así como los impactos potenciales en el contexto de cambio climático.

El índice de estabilidad climática desarrollado por CONABIO (2019) está determinado por la superposición de las zonas de vida de Holdridge y la cartografía climática histórica y proyectada. El índice de estabilidad climática resume cuatro modelos globales de circulación (MGC): CNRMC-M5 del Centre National de Recherches Météorologiques de Francia, GFDL-CM3 del Geophysical Fluid Dynamics Laboratory de Estados Unidos, HADGEM2-ES del Met Office Hadley Center del Reino Unido y MPI-ESM-LR del Max Planck Institute for Meteorology de Alemania, cada uno con sus respectivos escenarios 4.5 y 8.5 de forzamiento radiativo (expresado en W/m^2), denominados trayectorias de concentraciones representativas (RCP, por sus siglas en inglés) con horizontes a futuro cercano (2015-2039), futuro medio (2045-2069) y futuro lejano (2075-2099), (CONABIO, 2019).

En lo que respecta a la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana, al ubicarse en una región con exposición a fenómenos meteorológicos, puede experimentar cambios más severos en sus condiciones ambientales, lo que puede alterar la distribución y abundancia de especies, así como las interacciones ecológicas y procesos clave (Dawson et al., 2011).

Temperatura

En términos de temperatura en el estado de Guerrero, los escenarios contemplan un aumento de temperatura de 3.1° tanto en mínimas como máximas. El aumento de la temperatura máxima promedio podría verse reflejado en aumentos de temperatura máxima puntuales importantes. En la Figura 41 se puede observar el mayor incremento de la temperatura al noreste del estado de Guerrero.

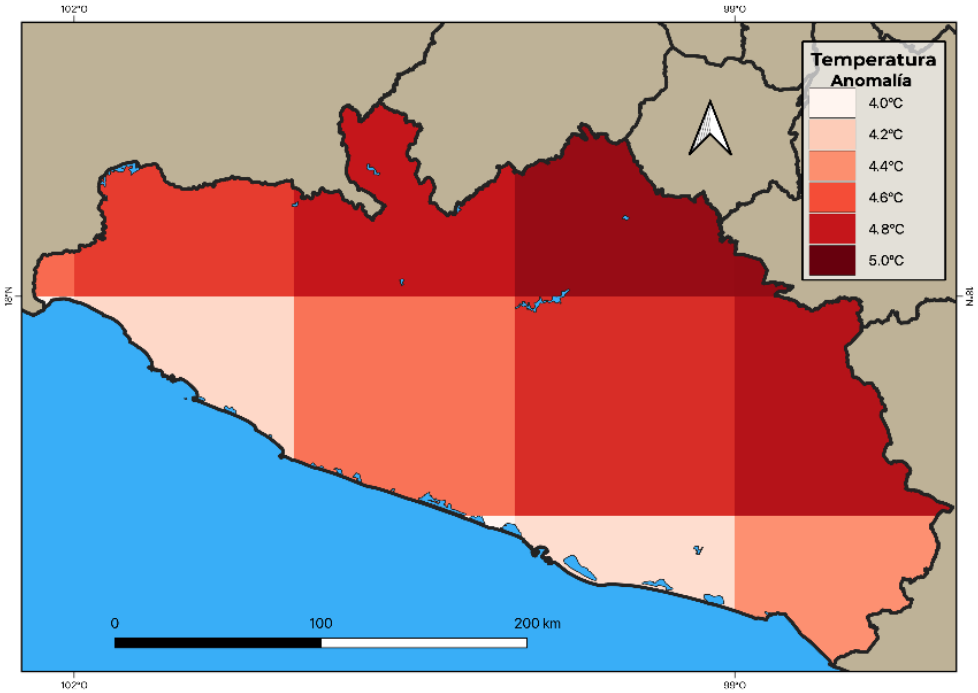

Figura 41. Incremento de temperatura (2081-2100) en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5), en el estado de Guerrero (CONABIO, et al., 2023).

De acuerdo con el Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED), el municipio de Zihuatanejo de Azueta, en el cual se encuentra la propuesta de ANP APFF Hermenegildo Galeana, tiene un grado bajo de peligro por ondas de calor; sin embargo, se han reportado dos declaratorias de emergencia asociadas a este fenómeno meteorológico en marzo y julio de 2018 (CENAPRED, 2021a). Sin embargo, durante estas declaratorias no se generaron reportes de impactos (CENAPRED, 2022 a y b). No obstante, es importante considerar que la estación climática 12127 de la base de datos climatológica nacional del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2023), muestra que, en el periodo de 1964 al 2019 para el que se tienen registros, se han presentado temperaturas máximas que van desde los 27 hasta los 38 °C; las cuales pueden tener repercusiones en la población, los ecosistemas y las actividades económicas. Si bien no se encontraron registros de afectaciones en la región de Ixtapa-Zihuatanejo tras las ondas de calor antes mencionadas, la vulnerabilidad ante estos fenómenos podría incrementarse en un contexto de cambio climático.

Los efectos que las ondas de calor derivadas del cambio climático pueden ocasionar en la población incluyen deshidratación y favorecimiento de eventos vasculares trombóticos. En zonas con alta humedad, la sudoración no es tan efectiva como respuesta a las altas temperaturas lo que puede producir agotamiento por calor que se presenta como náusea, contracturas musculares y mareo. Además, los golpes de calor implican delirios, resequedad en la piel y pérdida de la consciencia que puede derivar en la muerte. Las personas más vulnerables a estos efectos negativos son los niños y ancianos, las personas con enfermedades cardíacas, del sistema respiratorio y renales (Fortoul van der Goes, 2022). Este problema puede ser particularmente importante en zonas urbanas como las de Ixtapa-Zihuatanejo donde se pueden producir islas de calor por el asfalto y concreto en sustitución de la vegetación (Chapman et al., 2013).

Lo anterior es de especial relevancia para la región, ya que algunos hogares de las localidades grandes más cercanas (San José Ixtapa, Ixtapa-Zihuatanejo y Zihuatanejo) a la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana no cuentan con acceso a la energía eléctrica por lo que no podrían utilizar ventiladores o aire acondicionado para refrescarse (INEGI, 2020).

Ixtapa-Zihuatanejo presenta condiciones climáticas favorables la mayor parte del año, tiene en promedio 300 días soleados y una temperatura media de 26 °C, lo que atrae un constante flujo de turistas (Universidad Autónoma de Guerrero, 2014). Para este destino turístico se proyecta que hacia el año 2080 ocurran aumentos de la temperatura media anual desde 0.5 °C hasta 2.3 °C (SECTUR, 2014). Dicho aumento sería perjudicial para el sector turismo considerando que los sitios afectados por eventos de calentamiento intenso son menos atractivos para la recreación y tienen una disminución en su valor socioeconómico (Smale et al., 2019).

De igual forma, el incremento de la temperatura tiene repercusiones negativas en el desarrollo vegetativo de los cultivos y provoca la proliferación de malas hierbas e insectos dañinos para la producción, así como la aparición de enfermedades que pudieran afectar a los sistemas pecuarios (CEDRSSA, 2019). Por su parte, los cambios en la temperatura media del océano y los períodos de calentamiento regional extremo, denominados olas de calor marinas (OCM), cada vez más frecuentes, tienen profundas repercusiones socioeconómicas para las comunidades costeras. Se ha demostrado que las OCM acaban o reducen la productividad de especies pesqueras económicamente importantes (UICN, 2021).

En cuanto a la infraestructura crítica en ciudades, se espera que el incremento de la temperatura genere problemas principalmente con la infraestructura eléctrica debido al impacto del calor sobre los transformadores, reduciendo su eficiencia y la vida útil de los equipos. Esto se puede ver agravado por el aumento de la carga que soportan las redes eléctricas por la necesidad del uso de aire acondicionado y refrigeración. El impacto sobre la red eléctrica puede provocar afectaciones sobre otra infraestructura; por ejemplo, la de telecomunicaciones que depende de la energía y el transporte público eléctrico que se promueve para la mitigación de emisiones (Chapman et al., 2013). Las altas temperaturas también podrían afectar los caminos por el derretimiento del asfalto (Forzieri et al., 2018).

Por otro lado, las altas temperaturas pueden tener efectos negativos importantes sobre los ecosistemas y la biodiversidad. El incremento de la temperatura y de la frecuencia de las ondas de calor, a causa del cambio climático, pueden afectar organismos y procesos ecosistémicos, tal es el caso de especies de fauna afectadas por golpes de calor. La variabilidad de la temperatura puede provocar cambios en la distribución de especies, la proliferación de plagas y enfermedades, así como en la estructura de la vegetación, lo que impacta directamente en el funcionamiento de los ecosistemas. Asimismo, las altas temperaturas y el estrés hídrico pueden provocar incendios en las zonas forestales (Malhi et al., 2020; CEPAL, 2015). En el caso de los manglares, es probable que el aumento de la temperatura influya en su composición, fenología, productividad y, en última instancia, en el rango latitudinal de su distribución (Ward, et al., 2016).

En particular es importante considerar el impacto de las altas temperaturas sobre las zonas de anidación de tortugas marinas en las playas de Ixtapa-Zihuatanejo. La temperatura es la variable más

importante en la incubación de los nidos de tortuga marina, principalmente para dos factores: a) desarrollo embrionario y b) determinación sexual de los nuevos individuos. Así, la temperatura es muy importante para que transcurra un desarrollo embrionario adecuado, puesto que existen temperaturas letales para el embrión (por arriba de los 33° C y por debajo de los 27° C). Por lo que el aumento de la temperatura y la ocurrencia de eventos de calor extremo podrían afectar a las tortugas. La temperatura también definirá la proporción sexual de las crías. Generalmente temperaturas de incubación por arriba de los 30° C son feminizantes y por debajo de 29° C son masculinizantes. Manteniendo una temperatura entre los 29-30° C la proporción de crías en una nidada, específicamente durante el segundo tercio de incubación de los huevos, podrá ser de 50 % hembras y 50 % machos. Estos rangos varían un poco entre especies y latitudes de las playas de anidación. Así los cambios en la temperatura y ondas de calor podrían afectar la proporción de sexos y las dinámicas poblacionales (Ackerman, 1996; Spotila et al.,1996; Santidrián, 2011; Hamman et al., 2013).

Precipitación

Ante esta susceptibilidad al cambio climático, se asocian otros procesos como la modificación de los regímenes de lluvia. Para el caso de la precipitación, que es una variable más complicada debido a los elevados rangos de variabilidad que presenta, las proyecciones de la precipitación muestran en el escenario más favorable (SSP1 RCP2.6) una ligera variación de la precipitación en todos los periodos, mientras que en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5) hay una disminución gradual de la precipitación. La tendencia es a disminuir, se estima que la precipitación media anual disminuya hasta en un 17.5% a 25.2% en la climatología del 2080 (SECTUR, 2014). En la Figura 42 se observa que el mayor porcentaje de cambio (disminución) de la precipitación ocurriría al noroeste del estado de Guerrero.

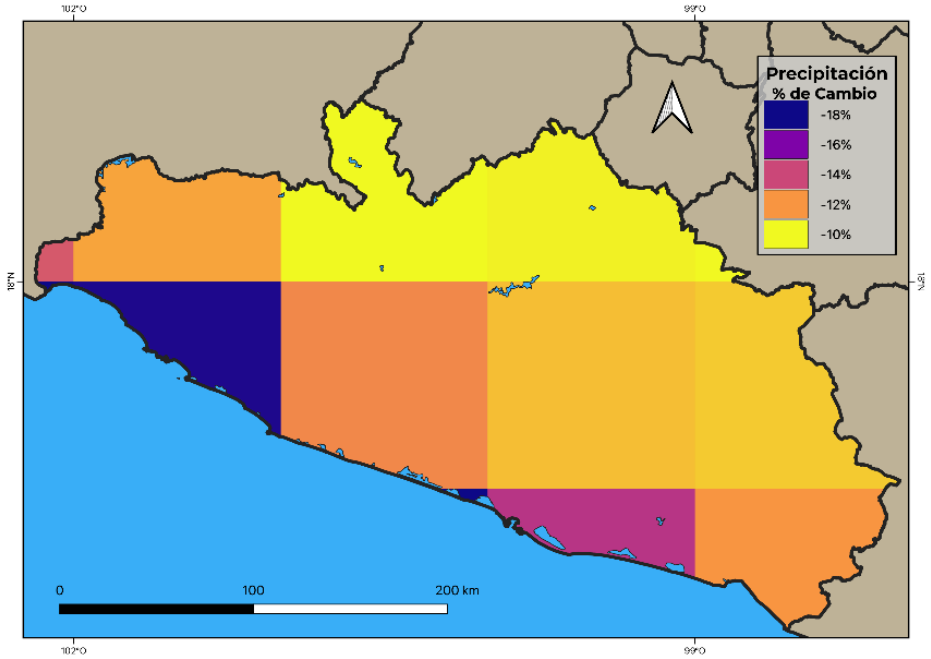

Figura 42. Porcentajes de disminución de la precipitación (2081-2100) en el escenario más pesimista (SSP5 RCP8.5), en el estado de Guerrero (CONABIO, et al., 2023).

De acuerdo con el CENAPRED, el municipio de Zihuatanejo de Azueta tiene un grado bajo de peligro por sequía (CENAPRED, 2022a y b). Sin embargo, entre el año 1999 y 2022 se ha reportado una declaratoria de desastre por sequía entre junio y agosto de 2001 (CENAPRED, 2021). La estación climática 12127, de la base de datos climatológica nacional del Servicio Meteorológico Nacional (SMN, 2023), muestra que, en el periodo de 1964 al 2019 para el que se tienen registros, han ocurrido 155 eventos en los que por más de 5 días no se han presentado lluvias, y tiene un valor medio de precipitaciones acumuladas anuales de 1073 mm. La mayor precipitación acumulada ocurre entre los meses de junio y octubre.

Entre 2003 y 2022, en el municipio antes mencionado, se han presentado meses y quincenas con condiciones que van desde anormalmente secas, hasta de sequía extrema. La duración de periodos continuos de sequía ha variado de días a meses. Asimismo, los periodos en donde mayoritariamente se han presentado eventos de sequía son: de abril de 2004 al 30 de junio de 2005, de enero a junio de 2008, de julio de 2014 a marzo de 2015, de octubre de 2016 a mayo de 2017 y de marzo de 2020 a junio de 2021 (CONAGUA-SMN, 2022).

Si bien no se encontraron registros de problemas de abasto de agua por sequías para consumo directo de la población en la costa de Zihuatanejo, los sectores ganadero y agrícola sí han resentido los impactos.

Las sequías son parte de la variabilidad natural del clima de la costa de Guerrero, y a lo largo del tiempo, han tenido implicaciones sobre las actividades socioeconómicas de la región. Del año 1979 al 2011 se registraron daños por sequía en el sector agropecuario y pesquero. Con respecto a Zihuatanejo, una sequía en 1982 causó afectaciones a la ganadería (CONAGUA, 2014). La intensa sequía que afectó al estado de Guerrero, incluyendo Zihuatanejo, en 2001 afectó considerablemente las actividades ganaderas, agrícolas y comerciales, por lo que se destinó la cantidad de 5.7 millones de pesos del Fideicomiso Fondo de Desastres Naturales (FONDEN) (CENAPRED, 2022a y b). En años recientes también se ha reportado pérdida de cultivos y cabezas de ganado por sequías (Sánchez, 2023; Escobar, 2022; Castillo, 2018). Además, el gobierno municipal reconoce que recientemente el problema de las sequías se ha intensificado por lo que ha emprendido obras de construcción de dos represas en el río Ixtapa para prolongar el proceso de infiltración del vital líquido al subsuelo, lo que permite su extracción para abastecer a la región durante la temporada seca (H. Ayuntamiento Municipal de Zihuatanejo de Azueta, 2021).

En cuanto a los escenarios de cambio climático para la disponibilidad de agua se utilizó la herramienta “Climate Information Platform” desarrollada por el Instituto Meteorológico e Hidrológico Sueco con apoyo de la Organización Meteorológica Mundial, el Programa Mundial de Investigaciones Climáticas y el Fondo Verde del Clima (SMHI, 2023), para conocer el comportamiento de los eventos de días consecutivos sin precipitación. La herramienta utilizada muestra que en el horizonte cercano (2011-2040), con un escenario de bajas emisiones los días consecutivos sin precipitación podrían disminuir (-6.38%), mientras que en un escenario de altas emisiones este porcentaje es menor (-4.69 %). Para el horizonte medio (2041-20170) de bajas emisiones se espera una disminución de 0.71 %, y el escenario de altas emisiones muestra una reducción mayor (-7.77 %). Para el horizonte lejano (2071-2100) el escenario de bajas emisiones se mantiene con una reducción de periodos secos de 0.71 % mientras que el escenario de altas emisiones se mantiene en una disminución mayor (-6.96 %).

La disminución de la precipitación anual en los horizontes medio y lejano bajo los efectos del cambio climático puede implicar sequías que afectan a la población. Las sequías pueden derivar en la escasez de agua o bien la mala calidad de ésta para uso cotidiano (IMTA, 2019). Ante esta situación que podrían vivir a futuro las poblaciones de la costa de Ixtapa-Zihuatanejo es importante resaltar factores de vulnerabilidad ante estos fenómenos como el hecho de que el Censo Nacional de Población y Vivienda de 2020 registró que, de las 27,859 viviendas habitadas en las localidades de San José Ixtapa, Ixtapa-Zihuatanejo y Zihuatanejo, el 6.3 % no cuenta con agua entubada, 19 % no cuentan con tinaco y 69 % no cuentan con cisterna (INEGI, 2020).

Las implicaciones de las sequías para la salud son numerosas y de largo alcance. La materia particulada suspendida en el aire por eventos como las tolvaneras e incendios puede irritar los conductos bronquiales y los pulmones, empeorando las enfermedades respiratorias crónicas y aumentando el riesgo de infecciones respiratorias como la bronquitis y la neumonía (IMTA, 2019; CDC, 2022). Algunos efectos en la salud relacionados con las sequías se presentan a corto plazo y pueden observarse y medirse de manera directa; sin embargo, la lenta presentación o naturaleza crónica de las sequías puede tener implicaciones indirectas para la salud a largo plazo que no siempre son fáciles de predecir o monitorear (CDC, 2022). El hambre es, por ejemplo, otra consecuencia de las sequías, las lluvias tardías y las precipitaciones extremas, debido a la dependencia del acceso a los alimentos de la producción de subsistencia, lo que pone en riesgo la seguridad alimentaria de los municipios que presentan estas sequías severas (Green et al., 2020).

Dado que el sector agropecuario ya ha sido afectado por las sequías en Zihuatanejo, se requiere aumentar las acciones para reducir los daños en un contexto de cambio climático. De agravarse, la sequía también tendría repercusiones para el turismo. En el caso de Zihuatanejo, las más directas se relacionarían con reducciones en las actividades dependientes del agua, como consecuencia de la falta del recurso, además de la reducción o el desplazamiento de las temporadas de viaje. Entre los impactos indirectos estarían la disminución de las visitas, la cancelación de estancias en hoteles o la reducción de las vacaciones reservadas. Esto se traduce en una disminución de los ingresos turísticos para la economía local (Thomas et al., 2013).

Las sequías tienen efectos notables sobre los ecosistemas. Las condiciones de sequía aumentan la probabilidad de incendios forestales, los procesos de degradación del suelo y pueden desencadenar episodios de mortalidad forestal, causar descensos en el crecimiento de los árboles, reducir la producción primaria neta o incluso alterar la composición y estructura de las comunidades vegetales. También pueden afectar la composición del suelo y la biodiversidad edáfica, ya que los suelos más secos pueden reducir la biota edáfica, disminuir el almacenamiento de carbono en el suelo y degradar su estructura. La degradación de la vegetación y del suelo favorece procesos erosivos que pueden llevar a la desertificación, especialmente si las sequías son persistentes. Obviamente, la disminución de la diversidad de la vegetación, la degradación de los hábitats, así como la falta de agua y alimentos que provocan las sequías pueden dar lugar a una reducción de la densidad y la diversidad de la fauna silvestre debido a su muerte o migración. Se prevé que la frecuencia y severidad de las sequías aumenten como consecuencia del cambio climático, esto puede agravar sus efectos sobre los sistemas ambientales (Vicente-Serrano et al., 2020).

Ciclones tropicales, lluvias intensas e inundaciones

El CENAPRED considera que el municipio de Zihuatanejo de Azueta, dentro del cual se ubica el polígono propuesto para el APFF Hermenegildo Galeana, tiene un grado medio de peligro por la presencia de ciclones tropicales (CENAPRED, 2021a). De acuerdo con la Administración Nacional Oceánica y Atmosférica de los Estados Unidos de América (NOAA, por sus siglas en inglés); en los últimos 76 años (1945 a 2021), este municipio ha sido afectado por el impacto de 44 ciclones tropicales (Figura 43), que han alcanzado categorías de depresión tropical, tormenta tropical, así como huracanes categoría 1 a 5 en la escala Saffir-Simpson, los cuales han ocurrido en los meses de mayo a noviembre. Destacan los años 1976, 1979, 1997 y 2012 por la presencia de los huracanes; Madeline (huracán categoría 5), Ignacio (huracán categoría 5), Pauline (huracán categoría 5) y Carlotta (huracán categoría 2). La presencia de estos eventos ha provocado tres declaratorias de desastre y seis declaratorias de emergencia ante estos fenómenos hidrometeorológicos (CENAPRED, 2021b).

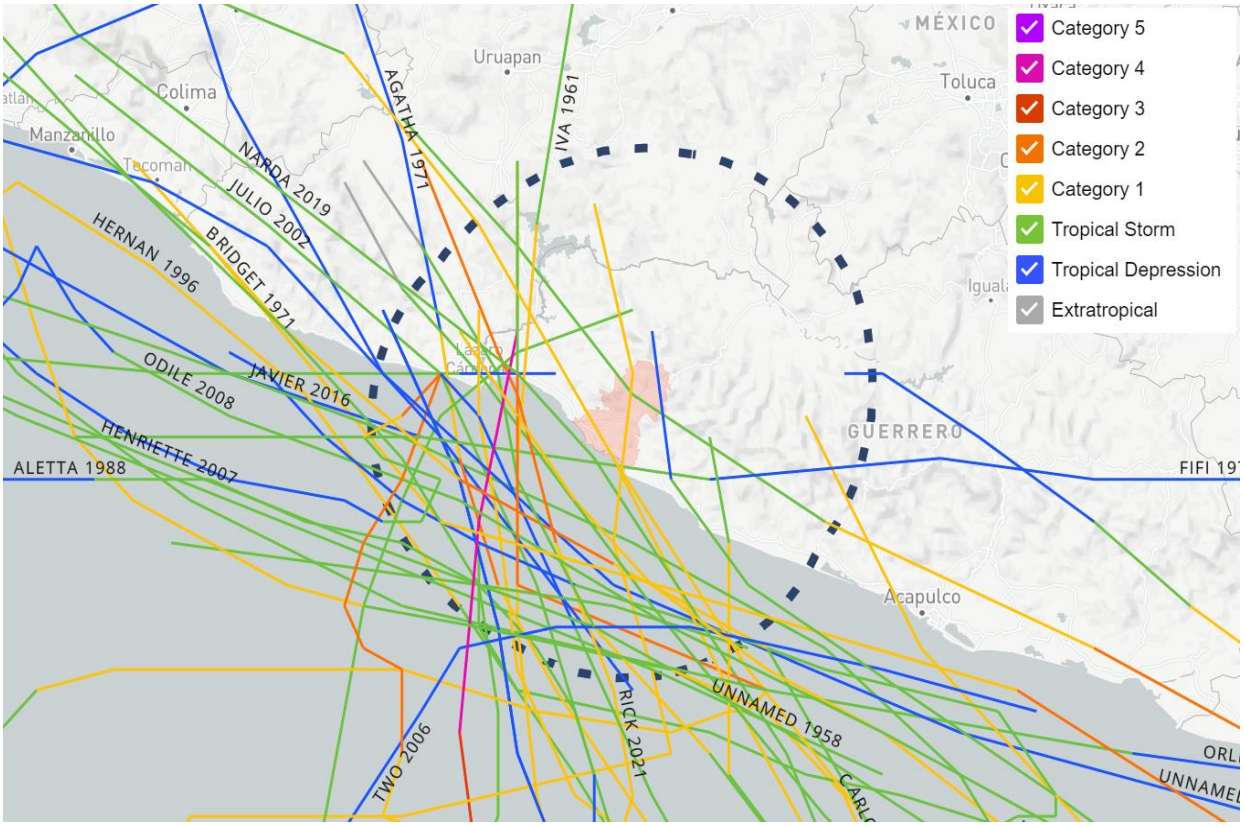

Figura 43. Tormentas tropicales que han afectado el municipio de Zihuatanejo de Azueta. La figura fue generada con la herramienta interactiva de mapeo de trayectorias de tormentas tropicales de la NOAA. Esta herramienta de mapeo interactivo se utiliza para ver, analizar y compartir datos de seguimiento de los conjuntos de datos IBTrACS del Centro Nacional de Huracanes de la NOAA HURDAT2 y los Centros Nacionales de Información Ambiental de la NOAA (https://coast.noaa.gov/hurricanes/#map=4/32/-80).

Aunado a los ciclones tropicales, el CENAPRED reconoce que el municipio de Zihuatanejo de Azueta tiene un nivel de peligro alto por inundación, y que su valor umbral de precipitación acumulada en 12 horas es de 115.74 mm. Se entiende por umbral al valor de lluvia acumulada a partir del cual se pueden

esperar afectaciones por inundación (CENAPRED, 2021b); sin embargo, existen condiciones bajo las cuales precipitaciones de menor valor podrían generar inundaciones, por ejemplo, cuando ocurren lluvias continuas durante varios días, éstas saturan el suelo y con ello se pierde capacidad de infiltración del agua de lluvia. En zonas urbanizadas, la falta de mantenimiento a la infraestructura hidráulica y a los sistemas de drenaje disminuye la capacidad de desalojo de agua pluvial, por lo que una cantidad de precipitación menor al umbral podría generar afectaciones por inundación (CENAPRED, 2016).

Un indicativo de la incidencia de inundaciones en el municipio de Zihuatanejo de Azueta es el número de declaratorias de emergencia o desastre por lluvia severa e inundación fluvial y pluvial emitidas para la entidad y publicadas en el Diario Oficial de la Federación. Para este caso, se cuenta con cinco emitidas desde 2000 hasta 2019. Por otra parte, la Subdirección de Riesgos por Inundación lleva a cabo el proyecto Catálogo de Inundaciones, que compila la información del Centro Nacional de Comunicación y Operación (CENACOM) y de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA) correspondiente a los eventos de inundación ocurridos en las entidades municipales desde 2015 al 2020, reporta que en este municipio existe un registro de seis eventos de inundación, uno en 2015, uno en 2018 y cuatro en 2019 (CENAPRED, 2021a).

La exposición del municipio de Zihuatanejo de Azueta ante ciclones tropicales, lluvias torrenciales e inundaciones ha generado impactos importantes para la población, infraestructura estratégica y de turismo en la zona (CENAPRED, 2022b):

- Junio de 2002: fuertes lluvias provocaron la muerte de tres personas y seis más son afectadas de otra forma.
- Junio de 2006: debido a fuertes lluvias se presentaron daños parciales en algunas viviendas.
- Junio de 2008: fuertes vientos y lluvias provocaron daños en techos de once viviendas, asimismo se reportó la caída de varios árboles dañando a tres vehículos.
- Septiembre de 2010: debido a fuertes lluvias se vieron afectadas 115 viviendas y 289 personas. En un evento unos días después, se registró un deslave en San José Ixtapa afectando un carril de la carretera, además se registra la caída de un árbol sobre la carretera Ixtapa-Zihuatanejo.
- Marzo de 2011: en la “Isla” de Ixtapa-Zihuatanejo murió un pescador al volcar su lancha por una marejada. Dos restaurantes y tres enramadas en Barra de Potosí se vieron afectadas por el alto oleaje.
- Agosto de 2013: en toda la costa de Guerrero se dieron afectaciones por fuertes lluvias, como la caída de ocho árboles, cuatro viviendas con penetración de agua, ocho derrumbes, 12 bardas y dos postes eléctricos caídos.
- Mayo de 2014: fuertes lluvias golpearon en conjunto a Zihuatanejo, Petatlán y Acapulco lo que provoca la inundación en 1253 viviendas, 12 encharcamientos, una persona lesionada, 22 árboles y cuatro bardas caídas, dos derrumbes y dos vehículos afectados.
- Julio de 2014: se dio apoyo en especie a la población ante fuertes vientos. Se presentaron daños por casi 12 millones de pesos.
- Septiembre de 2015: se apoyó en especie a la población, 104,500 personas resultan afectadas y se dan pérdidas por cerca de 5 millones de pesos.
- Septiembre de 2017: el huracán Max provocó afectaciones generales en Guerrero, incluyendo Zihuatanejo, murió una persona y 1996 resultan afectadas. Hay afectaciones en 439 viviendas,

en escuelas, bardas caídas, ríos desbordados, localidades incomunicadas, colapso de un puente, derrumbes en caminos y cortes en la energía.

- Junio 2018: lluvias de huracán Bud afectaron a Zihuatanejo, Petatlán y La Unión. Se abrieron refugios por el alto oleaje. Se reportaron 42 árboles caídos, dos carreteras afectadas, 140 viviendas inundadas, seis hoteles y salones de fiesta afectados junto a 316 enramadas y restaurantes.
- Junio de 2018: el huracán Carlotta afectó a cinco municipios de Guerrero, incluido Zihuatanejo.
- Septiembre de 2019: la tormenta tropical Narda afectó a Zihuatanejo y otros 53 municipios. Se afectó a 616 personas, 2294 viviendas se inundaron y 20 colapsaron, 215 viviendas adicionales fueron afectadas por derrumbes de cerros; se produjeron afectaciones en escuelas y hospitales. Cayeron cientos de árboles, 19 bardas y 34 postes de luz. Colapsan 23 puentes. Se desbordaron 10 ríos.

Históricamente, las actividades productivas en Zihuanatejo han resentido los efectos de los ciclones tropicales y lluvias intensas. En registros que datan de los años 1960 ya se habla de la pérdida de huertas, cultivos y ganado, debido a estos fenómenos. De igual forma se reportan daños a la infraestructura turística (Municipio de Zihuatanejo de Azueta, 2011). De igual manera, los ecosistemas de la región han sufrido el impacto de estos eventos extremos. Por ejemplo, debido al impacto del ciclón tropical Manuel (2013), en el estado de Guerrero se destinó un monto total de 191. 2 millones de pesos para la reforestación de las áreas afectadas. Además, en el caso de las zonas costeras, los daños y pérdidas en santuarios tortugueros, zonas de manglar y playas ascendieron a 161.3 millones de pesos (CENAPRED, 2021b).

Los impactos de ciclones tropicales, lluvias extremas e inundaciones asociadas podrían intensificarse en un contexto de cambio climático en la región. Una variable importante por considerar en temas de inundaciones son las avenidas de agua (eventos asociados a los acumulados de precipitaciones diarias y escurrimientos), estos eventos tienen la característica de generar afectaciones en las inmediaciones de los ríos debido a que una sola tormenta máxima puede dejar acumulados de precipitación que rebasen el valor umbral de la región lo que deja imposibilitada la capacidad de los ríos para solventar las avenidas del agua. Tomando en cuenta las normales climatológicas de la estación 12127 para el municipio de Zihuatanejo de Azueta, se puede observar que existen valores máximos de precipitación diaria mayores a 150 mm.

De manera adicional para tratar de entender el comportamiento, intensidad y frecuencia de los ciclones tropicales, en el futuro, en la cuenca del Pacífico, se analizaron los trabajos de Domínguez y colaboradores (2021) y Kossin y colaboradores (2020), quienes mencionan que en las próximas décadas en la cuenca del Pacífico bajo un escenario de altas emisiones RCP 8.5 y proyecciones temporales (2020–2030, 2030–2040, 2050–2060, 2080–2090), los huracanes se presentarán con menor frecuencia pero mayor intensidad. Esto se traduce en tormentas más intensas que podrían derivar en efectos dañinos en la región, principalmente en las zonas cercanas a las desembocaduras de ríos que funcionan como puntos de drenaje en los que se podría modificar significativamente la zona de costa.

El aumento potencial en la intensidad de los ciclones tropicales, lluvias severas e inundaciones bajo algunos escenarios de cambio climático podría incrementar la ocurrencia de impactos de estos fenómenos sobre la población de Ixtapa-Zihuatanejo. Los adultos mayores de 60 años y niños menores de 12 años podrían tener mayor vulnerabilidad ante los impactos de los ciclones tropicales e

inundaciones (Goodwin et al., 2018). implicando ahogamientos, electrocución, hacinamiento en refugios que promueven la propagación de enfermedades, pérdida de vidas, lesiones físicas y daños al patrimonio de las personas. Además, las avenidas de agua provocadas por los ciclones pueden contaminar las fuentes de agua dulce con químicos y patógenos, incrementando el riesgo de enfermedades transmitidas por el agua y dando lugar a criaderos de insectos portadores de enfermedades, como los mosquitos. Adicionalmente, los impactos en la vida de las personas pueden derivar en enfermedades psiquiátricas como trastorno por estrés postraumático, ansiedad y depresión (Goodwin et al., 2018).

Los ciclones y lluvias intensas también representan amenazas relevantes para las actividades productivas en Zihuatanejo. Estos eventos extremos afectan negativamente la producción agropecuaria, lo que podría repercutir en la seguridad alimentaria (CEDRSSA, 2019). El aumento en la intensidad de los huracanes también afectará los sitios donde se desarrolla la actividad pesquera y acuícola, provocando cambios en los recursos pesqueros (Reyes-Bonilla et al., 2021). Las afectaciones derivadas de este tipo de fenómenos también tendrán efectos adversos sobre el sector turístico, considerando aspectos como los daños a la infraestructura, la reducida estética del paisaje y la erosión costera (Ivanova-Bonchera, 2010).

Por otro lado, en las inmediaciones de la propuesta de ANP se encuentra la carretera federal 200 Zihuatanejo-Manzanillo, el Paseo de los Viveros, el Boulevard Paseo Ixtapa y el Boulevard Playa Linda que representan las vialidades más importantes para la comunicación de las localidades de la zona además de las vialidades urbanas secundarias (INEGI, 2021a). En esta ciudad y sus alrededores existen 71 edificios de gobierno, del ejército y marina, impartición de justicia y seguridad pública; alrededor de 67 hospitales, clínicas o consultorios de salud pública y privada; 139 instituciones educativas; una estación de televisión y seis estaciones de radio; servicios de correo, terminales de autobuses, e infraestructura náutica; dos plantas de generación de energía e importante infraestructura de transmisión de energía y sistemas hidráulicos (INEGI, 2021b). Esta infraestructura, que posiblemente ya ha sido impactada en todos los registros de CENAPRED antes mencionados, podría verse afectada en mayor medida por el aumento en la intensidad de los ciclones y las avenidas de agua por el cambio climático. De hecho, buena parte de la infraestructura se encuentra en la cerca de la costa o en zonas urbanas atravesadas por cuerpos de agua lóticos que podrían desbordarse. En la Figura 44 se muestran las zonas que en un estudio promovido por la Secretaría de Turismo se identificaron como de inundación fluvial potencial (SECTUR, 2014).

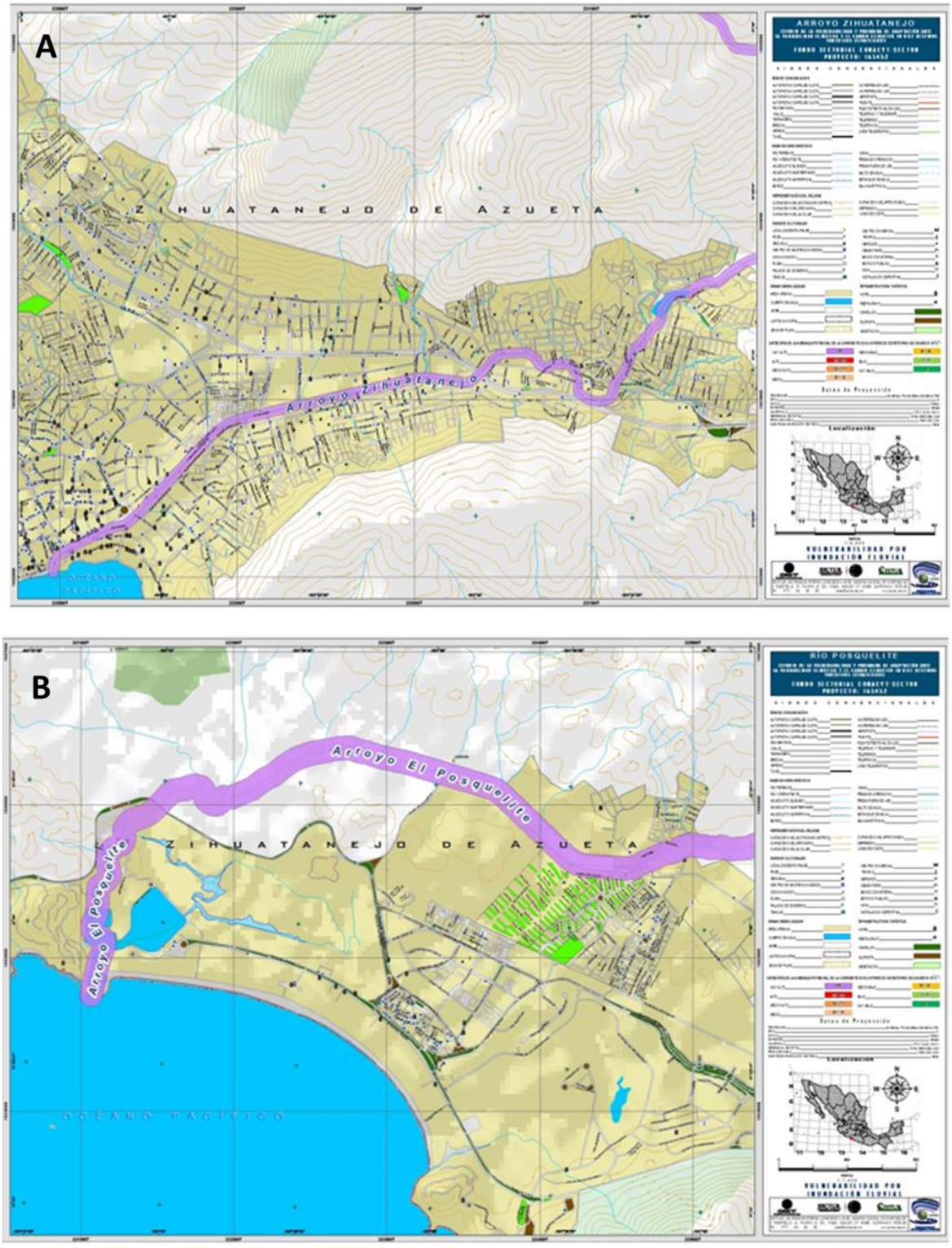

Figura 44. Áreas de inundación fluvial. A, arroyo Zihuatanejo en la población del mismo nombre. B, arroyo Posquelite en la población de Ixtapa-Zihuatanejo. Tomado de SECTUR (2014).

El cambio climático está dando lugar a eventos hidrometeorológicos extremos más frecuentes que están conduciendo a un desplazamiento del área de distribución de la biota costera y la alteración de sus interacciones, afectando las funciones de los ecosistemas, y, en consecuencia, la prestación de importantes servicios ecosistémicos, como la protección de las costas, el mantenimiento de la pesca, la mitigación de la contaminación y la captura de carbono (He y Silliman, 2019). Lo anterior debe considerarse para la protección de los ecosistemas en un territorio vulnerable a huracanes y lluvias intensas, como Zihuatanejo.

En cuanto a las zonas de anidación de tortugas marinas, las lluvias torrenciales, vientos fuertes e inundaciones, que facilitan la erosión de playas, implican una constante amenaza a los sitios de anidación con lo que se corre el riesgo de perder un porcentaje importante de las nidadas en incubación, con una consecuente disminución del reclutamiento de las crías al mar (Hamman et al., 2013).

Aumento del nivel del mar

Las principales causas del incremento del nivel del mar actual están relacionadas con el cambio climático debido al agua agregada por el derretimiento de las capas de hielo y glaciares, así como por la expansión del agua de mar a medida que se calienta (NASA, 2018). En su último informe el Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC, por su acrónimo en ingles Intergovernmental Panel on Climate Change) (2021), reportó que el nivel medio del mar se incrementó entre 0.15 y 0.25 metros entre 1901 y el 2018.

Con la intención de contar con información sobre los escenarios de aumento del nivel del mar para la región donde se ubica la propuesta de ANP se utilizó la herramienta de proyección del nivel del mar de la Administración Nacional de Aeronáutica y del Espacio (NASA, por sus siglas en inglés, 2023). Para ello se tomó el punto más cercano con información en las coordenadas 17° Norte y 102° Oeste. En la Figura 45 se observa que bajo un forzamiento radiativo de 4.5 W/m^2 un nivel de aumento de 0.5 metros respecto al período 1995-2014 se podría alcanzar entre 2056 y 2080; mientras que bajo un forzamiento radiativo de 8.5 W/m^2 este aumento de nivel del mar se alcanzaría entre 2053 y 2071. Por otro lado, un aumento de un metro se podría alcanzar entre 2092 y 2150 bajo un forzamiento de 4.5 W/m^2; mientras que bajo un forzamiento radiativo 8.5 W/m^2 este aumento del nivel del mar se alcanzaría entre 2083 y 2120.

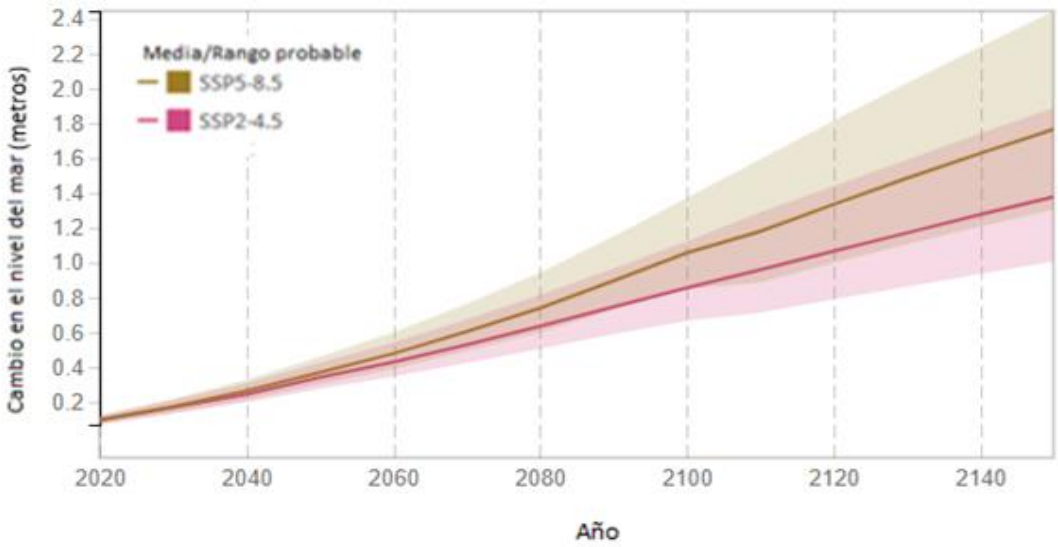

Figura 45. Aumento del nivel del mar bajo los escenarios de cambio climático SSP2-4.5 y 8.5 para el punto 17° Norte y 102° Oeste. Adaptado de NASA (2023).

Los niveles de aumento del nivel del mar antes mencionados se consideraron ya que ambos valores podrían presentarse durante el presente siglo. Al visualizar las zonas de inundación por aumento del nivel del mar en la plataforma "Climate Central" (2023) se puede reconocer que, para ambos niveles de aumento del nivel del mar (Figura 46), la afectación podría ser limitada a la línea de costa sin incursiones de agua marina a gran distancia tierra adentro. Muchas de las costas de la zona cuentan con acantilados rocosos que las protegen. Sin embargo, algunas playas arenosas y en especial la de la costa central de Ixtapa-Zihuatanejo podrían resultar afectadas de forma importante por ambos escenarios de aumento del nivel del mar.

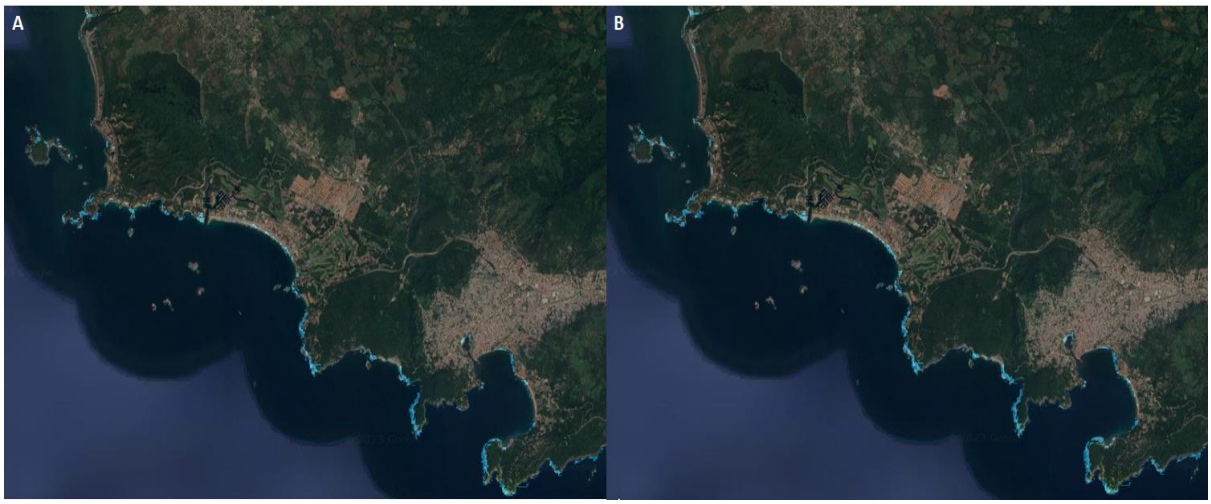

Figura 46. Escenarios de aumento del nivel en las inmediaciones de Ixtapa-Zihuatanejo (polígono verde claro). A, escenario de aumento de medio metro. B, escenario de aumento de un metro. Las zonas de inundación potencial se representan con pixeles de color azul claro.

En cuanto al impacto del aumento del nivel de mar, en los niveles antes mencionados, sobre las viviendas es importante mencionar que en las zonas con afectación potencial no se encuentran zonas residenciales y más bien corresponde a zonas hoteleras por lo que una afectación a las mismas podría repercutir en la pérdida de fuentes de empleo más que en la pérdida de viviendas. Por otro lado, el aumento del nivel del mar puede tener también repercusiones importantes para el acceso de la población al agua debido a la intrusión salina en el acuífero (Kumar, 2012; CONAGUA, 2020d). Esto podría tener sinergia con los eventos de reducción de la precipitación generando mayor escasez de agua.

En Zihuatanejo el ascenso del nivel del mar ha estado asociado con eventos sísmicos, así como a inundaciones derivadas de ciclones y lluvias extremas (Municipio de Zihuatanejo de Azueta, 2011). Sin embargo, el aumento del nivel del mar derivado del cambio climático implicaría afectaciones sobre la pesca al impactar en la disponibilidad de los recursos pesqueros (Reyes-Bonilla et al., 2021). En el caso del turismo, se estima un riesgo potencial medio ante el aumento del nivel del mar en las playas del destino turístico Ixtapa-Zihuatanejo, ya que a pesar de que se encuentra en una zona de bahía y puntas rocosas graníticas, resistentes al desgaste, sus playas presentan cierto grado de erosión. La refracción del oleaje y la batimetría profunda también generan cierto grado de vulnerabilidad en la zona. Los establecimientos que brindan servicios de alojamiento temporal y de preparación de bebidas ubicados desde el nivel del mar hasta los siete metros de altitud, se ubican en un área de potencial inundación (SECTUR, 2014).

En cuanto a la infraestructura estratégica y aumentos del nivel del mar de 0.5 y 1 metro, el Boulevard Paseo Ixtapa, en su tramo que corre paralelo a la playa arenosa principal de Ixtapa-Zihuatanejo se encuentra cerca de una zona de potencial inundación. Asimismo, dos edificios gubernamentales (INEGI, 2021b) cerca de las playas arenosas principales de las localidades de Zihuatanejo e Ixtapa-Zihuatanejo respectivamente podrían tener mayor riesgo de verse afectados por el oleaje tras el aumento del nivel del mar. En las inmediaciones de estas playas también existen embarcaderos que podrían verse perjudicados por estos aumentos del nivel del mar.

Finalmente, para las zonas costeras se prevé que el aumento del nivel del mar contribuya a intensificar la fragmentación y la pérdida de hábitats (IPBES, 2019). Este incremento constituye una de las principales amenazas potenciales del cambio climático para los ecosistemas de manglar, ya que son sensibles a los cambios en la duración y frecuencia de las inundaciones, así como a los niveles de salinidad que superan el umbral fisiológico de tolerancia específico de cada especie. Los aumentos en la duración de las inundaciones pueden conducir a la muerte de las plantas en los márgenes de los manglares y a cambios en la composición de las especies, lo que en última instancia conduce a una reducción de la productividad y de los servicios de los ecosistemas. Asimismo, el aumento del nivel del mar amenaza con empeorar la erosión costera y poner en peligro la existencia de playas naturales en todo el mundo (Vitousek et al., 2017). Esto es de particular importancia por la existencia de zonas de anidación de tortugas marinas en las costas de Zihuatanejo que se pudieran ver afectadas por erosión e inundación por altos oleajes con la correspondiente pérdida de nidadas (Santidrián, 2011; Hamman *et al.*, 2013).

Estabilidad climática

Un enfoque de adaptación en los planes de conservación es identificar áreas menos propensas a experimentar cambios por el clima. Estas áreas de estabilidad climática pueden ser utilizadas por las especies como refugios en los que pueden persistir y posteriormente expandirse. El índice de estabilidad climática desarrollado por CONABIO (2019) está determinado por la superposición de las zonas de vida de Holdridge y la cartografía climática histórica y proyectada con el objeto de encontrar zonas climáticamente estables o sitios que estarán modificándose climáticamente. Con estas zonas se calculó la magnitud de cambio que fue normalizada a un índice de 0 y 1, donde los valores de 1 representan áreas de estabilidad climática en los cuatro modelos globales de circulación.

Se puede observar que la zona propuesta para ANP cuenta con valores inferiores a 0.2 puntos, lo que presenta una zona vulnerable al cambio climático con relación a la biodiversidad y especies (Figura 47).

Los modelos sobre cambio climático para la región indican que la zona en donde se encuentra la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana presenta un índice de estabilidad climática bajo, principalmente asociado a la disminución de la precipitación a causa del cambio climático, lo que probablemente afectará algunos ecosistemas; siendo las zonas de manglar particularmente vulnerables, ya que al reducirse la cantidad de lluvias disminuirá la disponibilidad de agua y con ello la superficie de estos.

Adaptación ante el cambio climático

En la región en la que se encuentra la propuesta de ANP existen diversas amenazas climáticas actuales y potenciales en un contexto de cambio climático que podrían tener impactos significativos sobre la población, las actividades económicas, estrategias de vida y la infraestructura estratégica. Por ello, resulta esencial la implementación de acciones de adaptación al cambio climático que permitan reducir la vulnerabilidad de estos elementos del territorio ante el cambio climático. Uno de los enfoques para la reducción de la vulnerabilidad es el de Adaptación Basada en Ecosistemas, el cual contempla el uso de los servicios ecosistémicos para ayudar a las personas a adaptarse al cambio climático (Lhumeau y Cordero, 2012).

Por lo tanto, la creación de nuevas ANP que contribuyan a la conservación, restauración y aprovechamiento sostenible de los ecosistemas constituye una acción clave de adaptación basada en ecosistemas. En la Tabla 15 se presentan las problemáticas climáticas reconocidas en este estudio para la región de interés, así como los principales servicios ecosistémicos de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana que podrían ayudar a reducir la vulnerabilidad ante las mismas. Los servicios ecosistémicos que se presentan fueron seleccionados a partir de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Locatelli (2016) y Everard y colaboradores (2020).

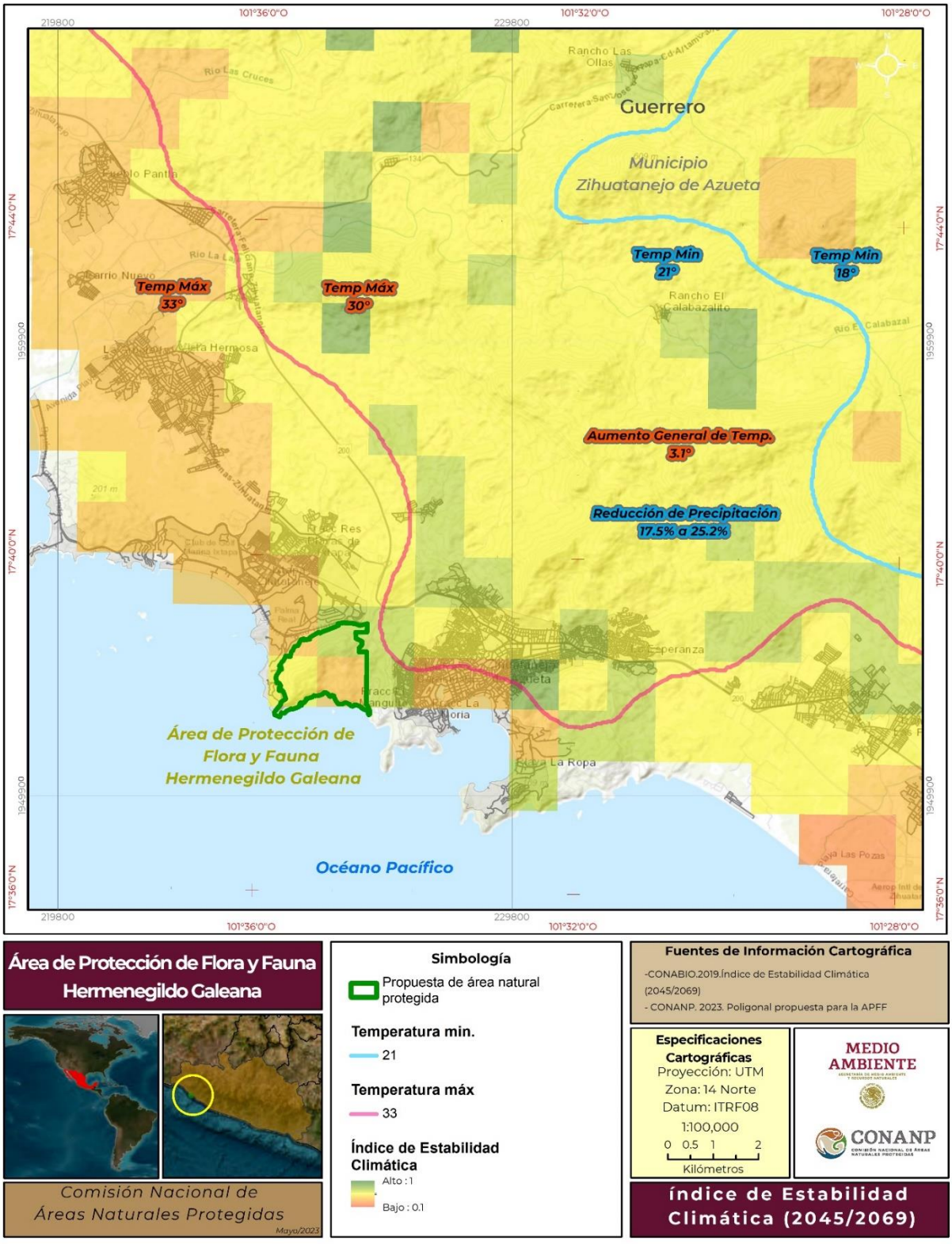

Figura 47. Índice de estabilidad climática para la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (2045-2069), (CONABIO, 2019).

Tabla 159. Principales efectos climáticos observados y potenciales para los sistemas de interés (población, las actividades económicas y estrategias de vida y la infraestructura estratégica) ubicados en Ixtapa-Zihuatanejo, así como los servicios ecosistémicos seleccionados de los listados de Lhumeau y Cordero (2012), Locatelli (2016) y Everard y colaboradores (2020) con los que la propuesta de ANP puede contribuir a reducir la vulnerabilidad ante el cambio climático.

Efectos históricos y potenciales de eventos climáticos	**Servicios ecosistémicos con que la nueva Área Natural Protegida puede contribuir a reducir la vulnerabilidad de la región ante los efectos climáticos**
Disminución en la disponibilidad de agua	+ Captación de agua de lluvia. + Protección ante la evaporación de reservas de agua. + Regulación de la humedad.
Aumento del nivel del mar	+ Protección de la línea de costa y retención de sedimentos. + Barrera física contra marejadas.
Afectaciones por altas temperaturas	+ Regulación de la temperatura a través de la sombra y evapotranspiración de la vegetación.
Afectaciones por vientos fuertes durante tormentas tropicales	+ Barrera ante vientos.
Afectaciones por inundaciones	+ Infiltración de agua. + Barreras naturales ante corrientes de agua.
Afectaciones por deslaves	+ Retención de suelos.
Enfermedades infecciosas y plagas	+ Control biológico de plagas y de vectores de enfermedades. + Aprovisionamiento de plantas medicinales. + Mantenimiento de hábitat para evitar contacto con la fauna silvestre. + Diversidad genética.
Afectaciones a las fuentes de alimentos	+ Diversidad genética para la diversificación de fuentes de alimento. + Aprovisionamiento de alimentos en casos de crisis.
Afectación a actividades económicas	+Posibilidad de diversificar actividades.

Tomando en cuenta la información en la Tabla 15, es posible decir que el establecimiento del APFF Hermenegildo Galeana aumenta la capacidad de conservar los servicios ecosistémicos clave que los ecosistemas de la zona proporcionan a la población, sus actividades económicas y la infraestructura estratégica.

Además, el establecimiento de esta ANP contribuirá a que los ecosistemas de la región tengan mayor capacidad de hacer frente a los efectos adversos del cambio climático, ya que a través de la conservación se espera que los hábitats cuenten con mayor integridad en su estructura y función para proveer las condiciones necesarias para las distintas especies que los conforman, además de permitir así la conectividad con otros ecosistemas para favorecer el movimiento de las especies en un contexto de cambios en el clima (Mansourian et al., 2009).

A su vez, los ecosistemas en buen estado de conservación pueden tener mayor capacidad de recuperarse de eventos como las ondas de calor, ciclones tropicales, 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). Este es el caso de las tortugas marinas, para las que se reconoce que resulta esencial asegurar la conservación de las playas en la región, mientras el nivel del mar no afecte significativamente los sitios de anidación, permitiendo que las especies cuenten con espacios para su reproducción, manteniendo así la diversidad genética que les permita adaptarse a las nuevas condiciones ambientales.

Adicionalmente, el establecimiento y conservación de la propuesta del ANP constituye una acción de adaptación al cambio climático de gran impacto, siendo congruente con lo acordado en tratados internacionales (CMNUCC y Acuerdo de París), así como con la política nacional de adaptación, contemplada en la LGCC, la Estrategia Nacional de Cambio Climático, el PECC y la NDC de México. Además, el establecimiento de esta ANP es clave en materia de adaptación al cambio climático que armoniza con el mandato de adaptación y conservación de ecosistemas de Ley Número 845 de Cambio Climático del Estado de Guerrero.

G) CENTRO DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO.

Con base en la población considerada en las proyecciones de crecimiento poblacional 2010- 2030 elaboradas por el Consejo Nacional de Población (CONAPO), la población en 2010 en el municipio de Zihuatanejo de Azueta, Guerrero, es de 120,393 habitantes, y para el año 2030 se plantea que tendrá una población de más de 138 mil habitantes, 17.6 mil más de los que tenía en 2010 y 9 mil más de los que tenía en 2015, de los cuales el 96 % residirá en la microrregión de Zihuatanejo- Ixtapa. En términos de su crecimiento relativo implicará para esta última unidad de casi 18 % y poco más de 20 mil habitantes nuevos al 2030 (Tabla).

Con datos de CONAPO, el Crecimiento Poblacional entre el 2010 – 2030, el escenario de crecimiento es poco probable debido al reducido ritmo de crecimiento que propone para Zihuatanejo, toda vez que considera una baja en la importancia económica de la zona de estudio.

Tabla 20. Proyección de crecimiento poblacional en Zihuatanejo – Ixtapa, 2010 – 2030.

Año	2010	2015	2020	2025	2030
Población	120, 393	128, 949	133, 807	136 ,634	138, 237

Modificado de: Plan Director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030

A la fecha de la elaboración del presente estudio previo justificativo no existen centros de población en la superficie que comprende la propuesta de Área Natural Protegida APFF Hermenegildo Galeana (Figura 48).

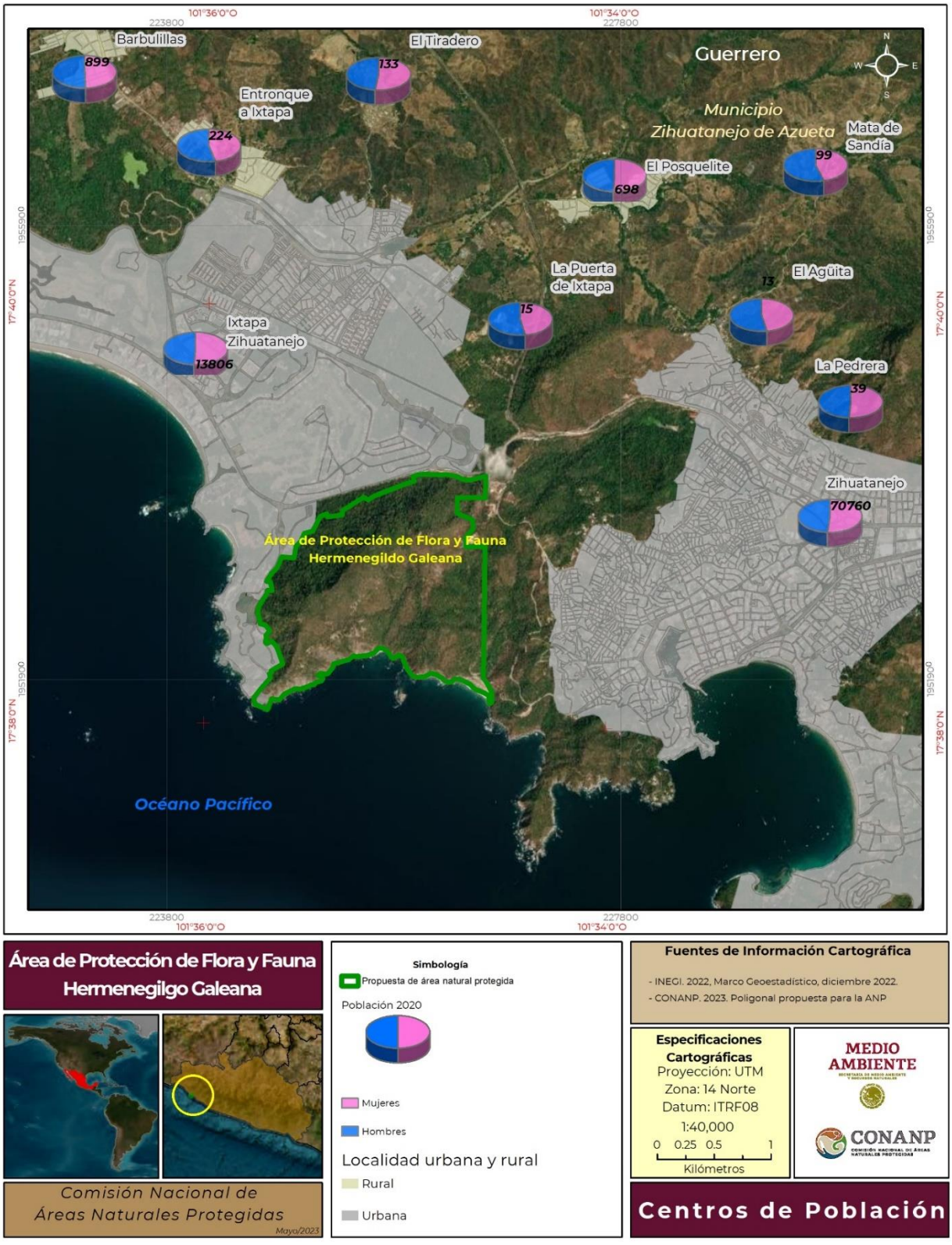

Figura 48. Centros de población adyacentes al APFF Hermenegildo Galeana.

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 zonas y subzonas, de acuerdo con su categoría de manejo.

Asimismo, en el artículo 47 BIS 1 de la ley arriba mencionada establece que:

> *"ARTÍCULO 47 BIS 1.- Mediante las declaratorias de las áreas naturales protegidas, podrán establecerse una o más zonas núcleo y de amortiguamiento, según sea el caso, las cuales, a su vez, podrán estar conformadas por una o más subzonas, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo a la categoría de manejo que se les asigne.*
>
> *En el caso en que la declaratoria correspondiente sólo prevea un polígono general, éste podrá subdividirse por una o más subzonas previstas para las zonas de amortiguamiento, atendiendo a la categoría de manejo que corresponda."*

En este sentido, y acorde a las características señaladas en el presente estudio, la superficie total de la propuesta de área natural protegida que nos ocupa se establecerá como zona de amortiguamiento (**¡Error! No se encuentra el origen de la referencia.**), conforme al artículo 47 BIS, fracción II de la LGEEPA:

> "Artículo 47 BIS
>
> …
>
> *II. Las zonas de amortiguamiento, tendrán como función principal orientar a que las actividades de aprovechamiento, que ahí se lleven a cabo, se conduzcan hacia el desarrollo sustentable, creando al mismo tiempo las condiciones necesarias para lograr la conservación de los ecosistemas de ésta a largo plazo…"*

Cabe hacer mención que dicha zona de amortiguamiento podrá estar conformada por una o más subzonas, de conformidad con el artículo 47 BIS 1 de la LGEEPA, que se determinarán mediante el programa de manejo correspondiente, de acuerdo con la categoría de manejo que se les asigne, y a lo establecido en la declaratoria. En este sentido dicha zona podría estar conformada por las siguientes subzonas:

> "Artículo 47 BIS
>
> …

a) *De preservación: Aquellas superficies en buen estado de conservación que contienen ecosistemas relevantes o frágiles, o fenómenos naturales relevantes, en las que el desarrollo de actividades requiere de un manejo específico, para lograr su adecuada preservación.*

En las subzonas de preservación 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, de conformidad con lo dispuesto en los ordenamientos jurídicos y reglamentarios que resulten aplicables.

b) *De uso tradicional: Aquellas superficies en donde los recursos naturales han sido aprovechados de manera tradicional y continua, sin ocasionar alteraciones significativas en el ecosistema. Están relacionadas particularmente con la satisfacción de las necesidades socioeconómicas y culturales de los habitantes del área protegida.*[3]

En dichas subzonas no podrán realizarse actividades que amenacen o perturben la estructura natural de las poblaciones y ecosistemas o los mecanismos propios para su recuperación. Sólo se podrán realizar actividades de investigación científica, educación ambiental y de turismo de bajo impacto ambiental, así como, en su caso, pesca artesanal con artes de bajo impacto ambiental; así como la infraestructura de apoyo que se requiera, utilizando ecotécnias 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.

d) *De aprovechamiento sustentable de los ecosistemas: Aquellas superficies con usos agrícolas, pesqueros y pecuarios actuales.*

En dichas subzonas se podrán realizar actividades agrícolas, pesqueras 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 pesquería artesanal, 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, pesqueras, 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: Aquellas 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.*

[3] Si bien no hay habitantes dentro la propuesta de área natural protegida, se considera de importancia el considerar la posibilidad de usos tradicionales de los recursos naturales que desarrollen los pobladores de asentamientos vecinos al sitio estudiado.

En dichas subzonas 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.

f) *De uso público: Aquellas superficies que presentan atractivos naturales para la realización de actividades de recreación y esparcimiento, en donde es posible mantener concentraciones de visitantes, en los límites que se determinen con base en la capacidad de carga de los ecosistemas.*

En dichas subzonas se podrá llevar a cabo exclusivamente la construcción de instalaciones para el desarrollo de servicios de apoyo al turismo, a la investigación y monitoreo del ambiente, y la educación ambiental, congruentes con los propósitos de protección y manejo de cada área natural protegida.

…

h) *De recuperación: Aquellas superficies en las que los recursos naturales han resultado severamente alterados o modificados, y que serán objeto de programas de recuperación y rehabilitación, por lo que no deberán continuar las actividades que llevaron a dicha alteración.*

En estas subzonas 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."

Una vez integrado el presente estudio se realizó un análisis biológico y físico del territorio propuesto como área natural protegida y se plantea de manera preliminar la zonificación del 100% de la superficie propuesta como Zona de amortiguamiento. Sin embargo, esta será definida definitivamente en el proceso de desarrollo del Programa de Manejo (Tabla 21, Figura 49).

Tabla 21. Zona de amortiguamiento de la propuesta del APFF Hermenegildo Galeana.

ZONA	NOMBRE	SUPERFICIE (HA)
Amortiguamiento	Zona de amortiguamiento "Hermenegildo Galeana"	282.501643
Total		282.501643

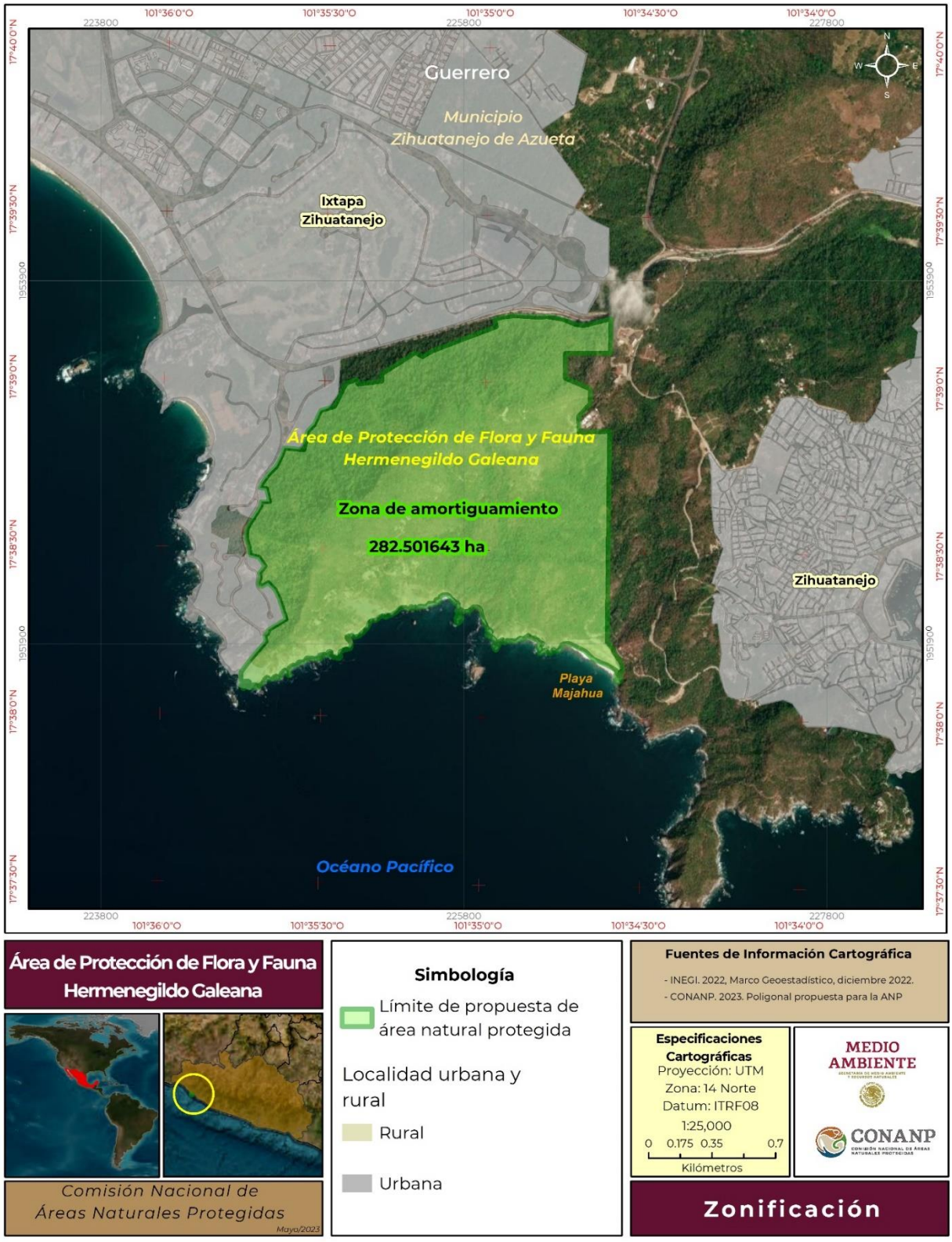

Figura 49. Zonificación de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana.

El polígono propuesto como ANP estará integrado en su totalidad de manera preliminar como Zona de Amortiguamiento, la cual cuenta con las siguientes características:

Con una superficie de 280.701244 ha, en la propuesta de ANP convergen factores bióticos y abióticos relevantes para su conservación. Partiendo de la complejidad de procesos geológicos, es uno de los sitios conservados para la investigación regional en términos tectónicos y geológicos. Asu vez, la confluencia de diversos procesos y dinámicas dan como resultado el desarrollo de tipos de vegetación de selva baja caducifolia, selva mediana caducifolia, selva mediana subcaducifolia. Por otro lado, en el estrato herbáceo las especies más comúnes *Acaciella angustissima*, *Randia aculeata*, *Jacaratia mexicana*, *Mimosa antioquensis*, *Amphilophium crucigerum* y *Karwinskia humboldtiana)*. La selva mediana subperennifolia es otra vegetación presente y una parte pequeña y restringida de manglar de *Conocarpus erectus.*

En cuestión de biodiversidad en la propuesta de ANP se encuentran 125 especies nativas de plantas vasculares. Esta diversidad representa cerca del 2 % de la flora estatal. Entre las familias con mayor diversidad de especies se encuentran: Fabaceae con 29, Apocynaceae con ocho, Euphorbiaceae con siete, y finalmente Malvaceae y Moraceae con cinco especies cada una. Estas cifras coinciden con el patrón de dominancia observada de la familia Fabaceae para las selvas secas del país.

Por otro lado, 29 especies presentes en el área de interés son endémicas de México, por ejemplo: pitaya barbona (*Pachycereus pecten-aboriginum),* guaje *(Leucaena lanceolata),* palo de rosa *(Pterocarpus acapulcensis*) y papelillo (*Bursera grandifolia).*

Además, hay ocho especies catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010, dos están como Sujetas a protección especial: cedro rojo (*Cedrela odorata*) y cícada (*Zamia paucijuga*). Cinco están como Amenazadas, entre ellas, palo de fierro (*Astronium graveolens*), guayacán (*Guaiacum coulteri*) y amapa rosa (*Handroanthus impetiginosus*). Y una especie está como en peligro de extinción: el granadillo (*Dalbergia granadillo*).

Si bien, la superficie del polígono propuesto es poco extensa, su relevancia ecológica en función de la fauna es considerable, observando a los invertebrados con el grupo más abundante, conformando aproximadamente el 95% de todas las especies. Su presencia es esencial para el reciclaje de materia orgánica y para mantener el equilibrio en diversas cadenas alimentarias dentro de los ecosistemas, lo que los convierte en un grupo de gran importancia (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

En la propuesta de ANP se presentan un total de 123 especies nativas, distribuidas en tres clases Arachnida, Insecta y Malacostraca. La clase Insecta es la de mayor riqueza de especies con 108, distribuidas en seis órdenes (Coleoptera, Diptera, Lepidoptera, Hemiptera, Odonata e Hymenoptera) y 21 familias, entre las que destacan Culicidae (34), Nymphalidae (16), Hesperiidae (11) y Libellulidae (7). Para la clase Arachnida se registran dos órdenes (Araneae y Scorpiones), dos familias (Araneidae y Buthidae) y cinco especies: *Micrathena gracilis*, *Micrathena sagittata*, *Tromba xanthura*, *Centruroides elegans* y *Centruroides nigrescens*, estas dos últimas endémicas de México. La clase Malacostraca registra un orden (Decapoda), siete familias y 10 especies, por ejemplo: el cangrejo araña (*Mithraculus denticulatus*), el cangrejo paladín rojo (*Trapezia bidentata*) y el camarón de río (*Macrobrachium tenellum*).

Dentro de las especies reportadas se encuentran las siguientes cuatro especies de polillas polinizadoras: *Erinnyis crameri*, *Eumorpha satellitia*, *Manduca sexta* y *Pseudosphinx tetrio*

En la propuesta de ANP son escasos los registros de anfibios, por lo que se indican las especies que por distribución potencial podrían ocurrir en el área. En este sentido, se presentan 29 especies de anfibios pertenecientes a 10 familias (Anexo 1.A), lo cual representa el 37 % de las especies presentes en el estado. Entre las familias que presentan mayor diversidad de especies se encuentran: Hylidae con 11, así como Craugastoridae y Eleutherodactylidae con cuatro especies cada familia.

Cabe mencionar que 21 especies presentan endemicidad para México, por ejemplo: la rana ladradora mexicana (*Craugastor mexicanus*), la rana de árbol mexicana enana (*Tlalocohyla smithii*), la rana de árbol mexicana (*Agalychnis dacnicolor*), el sapo jaspeado (*Incilius marmoreus*) y la cecilia del Pacífico (*Dermophis oaxacae*).

Además, se presentan 12 especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. En la categoría de Sujeta a protección especial se presentan 11 especies, por ejemplo, la ranita de la hojarasca (*Hypopachus ustus*), la rana de la Sierra Madre Occidental (*Lithobates sierramadrensis*) y la ranita pipilo (*Eleutherodactylus syristes*). Asimismo, la rana de árbol de Taylor (*Dendropsophus sartori*) se encuentra en la categoría de Amenazada (Anexo 1.B).

En cuanto a endemismos, 11 especies de reptiles son endémicos de México restringen su distribución al territorio mexicano, por ejemplo: el abaniquillo michoacano (*Anolis dunni*), la lagartija espinosa del Pacífico (*Sceloporus utiformis*) y el huico mexicano (*Aspidoscelis guttatus*). De las especies registradas, 11 (37 % del total) están catalogadas en la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 1.B). En la categoría de Sujeta a protección especial se encuentran seis especies, por ejemplo: el huico moteado gigante (*Aspidoscelis communis*), la iguana verde (*Iguana iguana*) y la culebra labios blancos de Tehuantepec (*Symphimus leucostomus*). Asimismo, se presentan cuatro especies en la categoría de Amenazada: el abaniquillo de Dunn (*Anolis dunni*), el escorpión (*Heloderma horridum*), la culebra acuática (*Thamnophis proximus*) y la iguana de roca (*Ctenosaura pectinata*). Finalmente, en la categoría de En peligro de extinción, se encuentra la tortuga golfina (*Lepidochelys olivacea*).

En la propuesta de ANP, se reportan hasta el momento 24 especies de mamíferos que se distribuyen en cinco órdenes (Carnívora, Cingulata, Chiroptera, Lagomorpha y Rodentia) y 11 familias. Entre las familias que presentan mayor diversidad de especies se encuentran las siguientes: Phyllostomidae con seis especies, Cricetidae con cuatro especies, así como Procyonidae y Vespertilionidae con tres especies cada una. Esta diversidad de especies representa alrededor del 16 % respecto a la del estado de Guerrero. Dentro de las especies registradas, dos son endémicas de México: el murciélago amarillo menor (*Rhogeessa parvula*) y la rata arrocera de pantano (*Oryzomys fulgens*).

Además, dos especies se encuentran en la categoría de Amenazada conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010: el jaguarundi (*Herpailurus yagouaroundi*) y la rata arrocera de pantano (*Oryzomys fulgens*)

También existen tres especies de polinizadores, se trata de dos especies de murciélagos frugívoros: (*Artibeus jamaicensis*) y (*Artibeus lituratus*), y el nectarívoro murciélago lengüetón (*Glossophaga soricina*).

Con lo anterior, es posible identificar la propuesta de ANP como un centro de especies biodiverso, aislado por centros urbanos y con gran relevancia para la prestación de servicios ecosistémicos, no solo debido a la biodiversidad de fauna, sino, en el sumidero de agua y control de taludes que la vegetación realiza para evitar procesos de remoción en masa que pudieran alterar el sustrato en las porciones de pie de monte de la zona Norte y poniente.

SUBZONIFICACIÓN

El artículo 47 BIS 1 de la LGEEPA señala que la subzonificación se establecerá en el programa de manejo respectivo y que en las áreas de protección de flora y fauna 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:

- Preservación
- Uso tradicional
- Aprovechamiento Sustentable de los Recursos Naturales
- Aprovechamiento especial
- Uso publico
- Recuperación

B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO

Conforme a la información reportada en el presente estudio para la propuesta de área natural protegida, considerando lo establecido en el artículo 46 de la LGEEPA, se propone que la superficie descrita se declare bajo la categoría de área de protección de flora y fauna, de conformidad con el artículo 54 de la LGEEPA que señala:

> *ARTÍCULO 54.- Las áreas de protección de la flora y la fauna se constituirán de conformidad con las disposiciones de esta Ley, de la Ley General de Vida Silvestre, la Ley de Pesca y demás aplicables, en los lugares que contienen los hábitats de cuyo equilibrio y preservación dependen la existencia, transformación y desarrollo de las especies de flora y fauna silvestres.*
>
> *En dichas áreas podrá permitirse la realización de actividades relacionadas con la preservación, repoblación, propagación, aclimatación, refugio, investigación y aprovechamiento sustentable de las especies mencionadas, así como las relativas a educación y difusión en la materia.*
>
> *Asimismo, podrá autorizarse el aprovechamiento de los recursos naturales a las comunidades que ahí habiten en el momento de la expedición de la declaratoria respectiva, o que resulte posible según los estudios que se realicen, el que deberá sujetarse a las normas oficiales mexicanas y usos del suelo que al efecto se establezcan en la propia declaratoria.*

C) ADMINISTRACIÓN

De conformidad con los artículos 32 Bis, fracciones I, II, VI y VII de la Ley Orgánica de la Administración Pública Federal; 1, fracciones I, II, III y IV, 5o, fracción VIII, 11 fracción I, 47 de la LGEEPA; 4o. primer párrafo, 5o. y 6o. del Reglamento de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente en materia de Áreas Naturales Protegidas, 67, fracción II y 77, fracción I, del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de Julio de 2022, el establecimiento, regulación, administración y vigilancia de las áreas naturales protegidas de competencia federal son facultades de la Federación, y 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 y comunidades indígenas y afromexicanas, y demás organizaciones sociales, públicas y privadas, con el 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 SEMARNAT por conducto de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas podrá suscribir con los interesados los convenios de coordinación con los gobiernos estatales y municipales, y convenios de concertación con ejidos, comunidades agrarias, pueblos y comunidades indígenas y afromexicanas, 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 citado Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas, la administración y manejo del área natural protegida se ejecutará a través de una persona que será titular de la Dirección de Área, designada por la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.

D) OPERACIÓN

La operación del área de protección de flora y fauna quedará a cargo de 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 las áreas con mejor estado de conservación, mismas que deben ser atendidas 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 aledañas al polígono del ANP, 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 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.

De igual forma, el Programa de 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, acorde a las características y la categoría de la propuesta de APFF Hermenegildo Galeana (Tabla 16).

Tabla 16. Resumen de objetivos y estrategias prioritarios del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020 – 2024.

OBJETIVO	ESTRATEGIAS
1. Manejo Efectivo de las ANP	
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.
2. Participación Comunitaria	
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.
3. Restauración de ecosistemas y conservación de especies prioritarias y su hábitat	
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.

OBJETIVO	ESTRATEGIAS
4. Gestión efectiva institucional	
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.	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.

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 contara el área protegida.
- Cobro de derechos por el uso y disfrute 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 LGEEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP.

V. BIBLIOGRAFÍA

Ackerman A. R. 1996. The Nest Environment and the Embryonic Development of Sea Turtles. En: The Biology of Sea Turtles, Volume I. Capítulo 4. Primera edición. 25p.

Arriaga, L., V. Aguilar y J. M. Espinoza. 2009. Regiones prioritarias y planeación para la conservación de la biodiversidad. En: Dirzo, R., R. González e I. March (Comps.). Capital Natural de México, Vol. II: Estado de Conservación y Tendencias de Cambio. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 433-457.

Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta. 2022. 4to. Informe de Gobierno. Ayuntamiento de Zihuatanejo de Azueta. Disponible en: https://zihuatanejodeazueta.gob.mx/archivos/4TO_Informe_Completo2022.pdf. Fecha de consulta: 17 de abril de 2023.

Ayuntamiento Municipal. 2015. Actualización Plan director de Desarrollo Urbano Zihuatanejo-Ixtapa (2015-2030). Zihuatanejo de Azueta, Guerrero, México.

Berlanga, H., H. G. de Silva, V. Vargas, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez, R. Ortega y R. Calderón-Parra. 2015. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes 2015. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

Berlanga, H., H. G. de Silva, V. Vargas, V. Rodríguez-Contreras, L. A. Sánchez, R. Ortega y R. Calderón-Parra. 2019. Aves de México: Lista actualizada de especies y nombres comunes. México, Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

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: 17 de abril de 2023.

Castillo, I. 2018. *Mueren más de 100 cabezas de ganado en la Sierra de Zihuatanejo*. El Sol de Acapulco. Disponible en: https://www.elsoldeacapulco.com.mx/local/estado/mueren-mas-de-100-cabezas-de-ganado-en-la-sierra-de-zihuatanejo-1878601.html

CDC (Centers for Disease Control and Prevention). 2022. *Drought and Your Health*. Disponible en: https://www.cdc.gov/nceh/features/drought/index.html

Ceballos, G. y G. Oliva. 2005. Los Mamíferos Silvestres de México. Fondo de Cultura Económica y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CEDRSSA (Centro de Estudios para el Desarrollo Rural Sustentable y la Soberanía Alimentaria). 2019. *El Cambio Climático y el Sector Agropecuario en México*. Cámara de Diputados LXIV Legislatura. Ciudad de México. Disponible en http://www.cedrssa.gob.mx/files/b/13/12El%20cambio%20clim%C3%A1tico.pdf

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). (2021). Impacto Socioeconómico de los Principales Desastres Ocurridos en México en el Año 2013. Secretaría de Seguridad y Protección Ciudadana. 82 p.

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2016. *Índice de Peligro por Inundación (IPI), Subdirección de Riesgos por Inundación*. Disponible en http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Metodologias/Inundacion.pdf

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2021a. *Información básica de peligros naturales a nivel municipal.* México. Fecha de consulta: 4 de agosto de 2022. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/archivo/info_basica_municipal.html

CENAPRED (Centro Nacional de Prevención de Desastres). 2022b. *Base de datos sobre el impacto socioeconómico de los daños y pérdidas ocasionados por los desastres en México.* Centro Nacional de Prevención de Desastres, México. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/descargas/Impactos_Base_Histo_Anual_Publica_2000_2020.xlsx

Centro Nacional de Prevención de Desastres (CENAPRED). 2022a. *Sistema de Consulta de Declaratorias 2000 - 2022.* Centro Nacional de Prevención de Desastres, México. http://www.atlasnacionalderiesgos.gob.mx/apps/Declaratorias/

CEPAL (Comisión Económica para América Latina y el Caribe). 2015. *El Cambio Climático y sus efectos en la biodiversidad en América Latina*. Comisión Económica para América Latina y el Caribe. Disponible en: https://repositorio.cepal.org/bitstream/handle/11362/39855/S1501295_en.pdf?sequence=1

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

Chapman, L., J.A. Azevedo, T. Prieto-Lopez. 2013. Urban heat & critical infrastructure networks: A viewpoint. Urban Clim. 3: 7–12.

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, and K. Winker. 2022. Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: https://checklist.aou.org/taxa. Fecha de consulta: 18 de abril de 2023.

CICC (Comisión Intersecretarial de Cambio Climático). (2017). *Estrategia Nacional para REDD+ 2017-2030*. Comisión Nacional Forestal. Disponible en: http://www.enaredd.gob.mx/wp-content/uploads/2017/09/Estrategia-Nacional-REDD+-2017-2030.pdf

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, S. M. Billerman, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, B. L. Sullivan y C. L. Wood. 2021. The eBird/Clements checklist of birds of the world: v2021. Disponible

en: https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/. Fecha de consulta: 18 de abril de 2023.

ClimateCentral. 2023. *Sea level tools and analysis by Climate* Central. Disponible en: https://ss2.climatecentral.org/#8/19.552/-91.198?show=satellite&projections=0-K14_RCP85-SLR&level=2&unit=meters&pois=hide

CMNUCC. 1992. Convención Marco de las Naciones Unidas sobre Cambio climático. Disponible en: https://unfccc.int/resource/docs/convkp/convsp.pdf Fecha de consulta: 11 de marzo de 2023.

CONABIO. 2009. Manglares de México: Extensión, distribución y monitoreo. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO (comp.). 2023b. Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México. Base de datos SNIB-CONABIO. México.

CONABIO-CONANP-TNC-PRONATURA. 2007. Análisis de vacíos y omisiones en conservación de la biodiversidad marina de México: océanos, costas e islas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, The Nature Conservancy-Programa México, Pronatura, A.C. México, D.F.

CONABIO. 2008. Capital natural de México, Volumen I: Conocimiento actual de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.

CONABIO. 2016a. Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad, escala: 1:1 000 000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO. 2016b. Sitios prioritarios para la restauración, escala: 1:1 000000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

CONABIO. 2019. Índice de estabilidad climática, escala: 1:250000. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas - Instituto de Biología de la Universidad Nacional Autónoma de México - Programa de Naciones Unidas para el Medio Ambiente, México. Ciudad de México, 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. Sitios de atención prioritaria para la conservación. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/pais/planeacion-para-la-conservacion/sitios-atencion-prioritaria. Fecha de consulta: 08 de mayo de 2023.

CONABIO. 2022. Especies endémicas. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. Disponible en: https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/endemicas. Fecha de consulta: 12 de abril de 2023. México.

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

CONABIO y CONANP- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas, (2010). Vacíos y omisiones en la conservación de la biodiversidad acuática epicontinental de México: cuerpos de agua, ríos y humedales. https://bioteca.biodiversidad.gob.mx/janium-bin/janium_zui.pl?jzd=/janium/Documentos/ETAPA06/AP/7386/7386.jzd&fn=7386

CONAFOR. 2005. Inventario Nacional Forestal. En: Consejo Forestal Estatal De Guerrero. 2008. Programa Estatal Forestal de Guerrero 2009-2030. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales, Guerrero. México.

CONAFOR. 2010. o Visión de México sobre REDD+ Hacia una estrategia nacional. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Comisión Nacional Forestal. México.

CONAFOR. 2017. *Bosques y Cambio Climático*. Disponible en https://www.gob.mx/conafor/documentos/bosques-y-cambio-climatico-23762

CONAGUA 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca Costa de Guerrero. 1ª. Versión. México.

CONAGUA-SMN (Comisión Nacional del Agua-Servicio Meteorológico Nacional). 2022. Monitor de Sequía de México. Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/monitor-de-sequia/monitor-de-sequia-en-mexico. Fecha de consulta: 22 de agosto de 2022.

CONAGUA. 2014. Programa de medidas preventivas y de mitigación de la sequía. Consejo de Cuenca Costa de Guerrero. 1a. versión. 64 p.

CONAGUA. 2020a. *Actualización de la disponibilidad de agua media anual en el acuífero Ixtapa.* Ciudad de México.

CONAGUA. 2020b. *Actualización de la disponibilidad de agua media anual en el acuífero de Bahía de Zihuatanejo.* Ciudad de México.

CONAGUA. 2020c. *Actualización de la Disponibilidad Media Anual de Agua en el Acuífero Bahía De Zihuatanejo (1216) Estado de Guerrero*. Ciudad de México. Disponible en: https://sigagis.conagua.gob.mx/gas1/Edos_Acuiferos_18/guerrero/DR_1216.pdf

CONAGUA. 2020d. *Sistema de Información Nacional del Agua (disponibilidad por acuífero).* Comisión Nacional de Agua, México.

CONANP (Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas). 2015. Estrategia de Cambio Climático desde las Áreas Naturales Protegidas: Una Convocatoria para la Resiliencia de México (2015-2020). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

CONANP. 2018. 100 años de conservación en México: Áreas Naturales Protegidas de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegida. SEMARNAT-CONANP. México. 634 páginas.

CONANP. 2022. Listado de las Áreas Naturales Protegidas de México. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. México. Disponible en: http://sig.conanp.gob.mx/website/pagsig/listanp/ Fecha de consulta: 27 de abril de 2023.

CONANP. 2023. *Polígono vectorial de Propuesta de Área de Protección de Flora y Fauna Hermenegildo Galeana.* México.

CONAPO. 2020. Índice de marginación (carencias poblacionales) por localidad, municipio y entidad. Disponible en: https://datos.gob.mx/busca/dataset/indice-de-marginacion-carencias-poblacionales-por-localidad-municipio-y-entidad. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

CONEVAL. 2019. Metodología para la medición multidimensional de la pobreza en México. Tercera edición. Consejo Nacional de Evaluación de la Política de Desarrollo Social. 142 pp. Disponible en: https://www.coneval.org.mx/InformesPublicaciones/InformesPublicaciones/Documents/Metodologia-medicion-multidimensional-3er-edicion.pdf. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

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 Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

Côté I. M. y E. S. Darling. 2010. Rethinking Ecosystem Resilience in the Face of Climate Change. *PLoS Biol.* 8(7): e1000438.

DATATUR. 2023. El PIB Turístico Estatal y Municipal 2018-2019. Edición 2018-2020 Disponible en: https://www.DATATUR.sectur.gob.mx/SitePages/PibTuristicoEstatalMunicipal.aspx Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

Dawson, T. P., S. T. Jackson, J. I. House, I. C. Prentice y G. M. Mace. 2011. Beyond predictions: biodiversity conservation in a changing climate. Science. 332(6025): 53-58.

DGRU. 2023. Portal de Datos Abiertos UNAM, Colecciones Universitarias. Dirección General de Repositorios Universitarios, Universidad Nacional Autónoma de México. https://datosabiertos.unam.mx/. Fecha de consulta: 14 de abril de 2023.

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].

Dirzo, R. 1992. Diversidad florística y estado de conservación de las selvas tropicales de México. Pp. 283-290. En: Sarukhan, J. y R. Dirzo (Eds.). México ante los retos de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México, D.F.

DOF. 1988. Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente. Diario Oficial de la Federación. Última reforma publicada el 21 de octubre de 2021.

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.

Dominguez, C., J. M. Done, C. L. Bruyère. 2021. Future Changes in Tropical Cyclone and Easterly Wave Characteristics over Tropical North America. *Oceans*. 2: 429–447.

Donato, D. C., J. B. Kauffman, D. Murdiyarso, S. Kurnianto, M. Stidham y M. Kanninen. 2011. Mangroves among the most carbon-rich forests in the tropics. Nature Geoscience. 4(5): 293-297.

Enciclopedia Guerrerense. 2020. Áreas Naturales Protegidas. Disponible en: Áreas Naturales Protegidas (ANP) – Enciclopedia Guerrerense (enciclopediagro.mx) Fecha de consulta: 27 de abril de 2023.

Erwin, T.L. 1982. Tropical forests: Their richness in Coleoptera and other arthropod species. *The Coleop. Bull*. 36: 74-75.

Escobar, B. 2022. *Afecta la sequía a mil ganaderos de Zihuatanejo*. El Sur, periódico de Guerrero. Disponible en: https://suracapulco.mx/impreso/2/afecta-la-sequia-a-mil-ganaderos-de-zihuatanejo-informa-lider-del-gremio/

Espinosa-Martínez D., C. Ríos-Muñoz, H. Rosales, J. Arroyo-Cabrales y L. León-Paniagua. 2017. Mamíferos de Guerrero. *Revista Mexicana de Mastozoología* (Nueva Época) 7(2): 38-67.

Everard, M., P. Johnston, D. Santillo y C. Staddon. 2020. The role of ecosystems in mitigation and management of COVID-19 and other zoonoses. *Environmental Science and Policy*. 111: 7–17.

Flores-Villela, O. y U. O. García-Vázquez. 2014. Biodiversidad de reptiles en México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* Supl. 85: S467-S475.

Fortoul van der Goes, T. I. 2022. Cambio climático, la onda de calor y sus efectos en la salud. Revista de la Facultad de Medicina (México) 65 (5): 3-6.

Forzieri, G., A. Bianchi, F. B. E. Silva, M. A. Marin-Herrera, A. Leblois, C. Lavalle, J. C. J. H. Aerts, y L. Feyen. 2018. Escalating impacts of climate extremes on critical infrastructures in Europe. Glob. *Environ Change*. 48: 97–107.

Gaona, O. y A. R. Barragán (Coord.). 2016. Las tortugas marinas en México: logros y perspectivas para su conservación. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegida y Soluciones ambientales ITZENI, A.C. México.

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

GBIF. 2023. Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: https://www.gbif.org. Fecha de consulta: 15 de abril de 2023.

Gobierno del Estado de Guerrero. 2022. Primer Informe de Gobierno. Gobierno del Estado de Guerrero. Disponible en: https://www.guerrero.gob.mx/articulo/primer-informe-de-gobierno/. Fecha de consulta: 14 de abril de 2023.

Google Earth. 2023. Image Airbus.

Goodwin, P., Katavouta, A., Roussenov, V. M., Foster, G. L., Rohling, E. J., & Williams, R. G. (2018). Pathways to 1.5 and 2 °C warming based on observational and geological constraints. Nature Geoscience, 11, 102–107.

Green, L., B. Schmook, C. Radel y S. Mardero. 2020. Living Smallholder Vulnerability: The Everyday Experience of Climate Change in Calakmul, Mexico. *Journal of Latin American Geography*. 19 (2): 110-142.

Grimaldi, D.A., y M.S. Engel. 2005. The evolution of insects. Cambridge University Press, Cambridge.

H. Ayuntamiento Municipal de Zihuatanejo de Azueta. 2021. *Gobierno que preside Jorge Sánchez inicia acciones para mitigar efectos del estiaje*. Disponible en: https://zihuatanejodeazueta.gob.mx/node/2060

Hamman M., M. M. P. B. Fuentes, N. C. Ban y V. J. L. Mocellin. 2013. Climate Change and Marine Turtles. En: The Biology of Sea Turtle Volume III. Peter L. Lutz Y J. A. Musick (Eds.). Capítulo 13. p. 353.

He, Q. y B. R. Silliman. 2019. Climate Change, Human Impacts, and Coastal Ecosystems in the Anthropocene. *Current Biology.* 29: R1021–R1035.

Herrera-Silveira, J. A., M. A. Pech-Cardenas, S. M. Morales-Ojeda, S. Cinco-Castro, A. Camacho-Rico, J. P. C. Sosa, J. E. Mendoza-Martinez, E. Y. Pech-Poot, J. Montero, C. Teutli-Hernandez. Blue carbon of Mexico, carbon stocks and fluxes: a systematic review. PeerJ 2020, 8, e8790.

IMTA (Instituto Mexicano de Tecnología del Agua). 2019. *¿Qué son las sequías?* Disponible en: https://www.gob.mx/imta/articulos/que-son-las-sequias?idiom=es

INAH. 2023. Zona Arqueológica de Soledad de Maciel. Disponible en: https://lugares.inah.gob.mx/es/zonas-arqueologicas/zonas/1731-soledad-de-maciel.html Fecha de consulta: 28 de abril de 2023.

INEGI. 2001. Conjunto de datos vectoriales fisiográfico. Escala 1:1 000 000. Serie I (Sistema topoformas). Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2004. Guía para la Interpretación de Cartografía Edafología. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2007. Conjunto de Datos Vectorial Edafológico (Continuo Nacional). Escala 1:250 000. Instituto Nacional De Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2008. *Conjunto de datos vectoriales climáticos*. Instituto Nacional De Estadística y Geografía. Escala 1:1 000 000. México.

INEGI. 2008. Edafológico Serie II. Escala 1:250 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2014. Extensión y Distribución de Selvas Húmedas: escala 1:250 000. Serie VI. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes.

INEGI. 2018. Conjunto de datos vectoriales de información topográfica. Escala 1:50000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2020. *Censo de Población y Vivienda 2020*. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Publicaciones Fecha de consulta: 10 de enero de 2023.

INEGI. 2021. Censo Nacional de Población y Vivienda, 2020. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Tabulados. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

INEGI. 2021a. *Red Nacional de Caminos (RNC) 2021*. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/contenidos/productos/prod_serv/contenidos/espanol/bvinegi/productos/geografia/caminos/2021/889463842798_s.zip

INEGI. 2021b. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx Fecha de consulta: 26 de abril de 2023.

INEGI. 2022d. Aspectos geográficos Guerrero 2021. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México.

INEGI. 2022a. Conjunto de datos vectoriales de Marco Geoestadístico Nacional. Escala 1:000 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2022c. Directorio Estadístico Nacional de Unidades Económicas. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/app/mapa/denue/default.aspx. Fecha de consulta: 18 de abril de 2023.

INEGI. 2022b. Red Nacional de Caminos (RNC). Escala 1:000 000. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México.

INEGI. 2022e. Subsistema de Información Económica, PIB por Entidad Federativa (PIBE). Base 2013. Disponible en: https://www.inegi.org.mx/programas/pibent/2013/#Tabulados. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

INPI. 2010. Catálogo de Localidades Indígenas 2010. Disponible en: https://www.inpi.gob.mx/localidades2010-gobmx/. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

IPBES. 2019. Summary for policymakers of the global assessment report on biodiversity and ecosystem services of the Intergovernmental Science-Policy Platform on Biodiversity and Ecosystem Services. S. Díaz, J. Settele, E. S. Brondízio, H. T. Ngo, M. Guèze, J. Agard, A. Arneth, P. Balvanera, K. A. Brauman, S. H. M. Butchart, K. M. A. Chan, L. A. Garibaldi, K. Ichii, J. Liu, S. M. Subramanian, G. F. Midgley, P. Miloslavich, Z. Molnár, D. Obura, A. Pfaff, S. Polasky, A. Purvis, J. Razzaque, B. Reyers, R. Roy Chowdhury, Y. J. Shin, I. J. Visseren-Hamakers, K. J. Willis y C. N. Zayas (Eds.). IPBES secretariat, Bonn, Germany. 56 p.

IPCC (Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático). 2021. Summary for Policymakers. En: Climate Change 2021: The Physycal ScienceBasis. Contribution of Working Group I to the Sixth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change. Cambridge University Press. Disponible en: https://www.ipcc.ch/report/ar6/wg1/

ITIS. 2023. On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: www.itis.gov. Fecha de consulta: 17 de abril de 2023.

Ivanova-Bonchera, A. 2010. El turismo frente al cambio climático: adaptación y mitigación. En: Delgado, G. C., Gay, C., Imaz M. y M. A. Martínez, M.A. (Eds.) México frente al cambio climático. Retos y oportunidades. UNAM. Colección El Mundo Actual. México. pp.177-195.

Kossin, J. P., K. R. Knapp, T. L. Olander y C. S. Velden. 2020. Global increase in major tropical cyclone exceedance probability over the past four decades. *Proc. Ntnl Acad. Sci*: USA 117, 11975–11980.

Kumar, C. P. 2012. Climate change and its impact on groundwater resources. *International Journal of Engineering and Science.* 1: 43–60.

León-Portilla, Miguel. 2011. "De México-Tenochtitlan a Acapulco en tiempos de Ahuítzotl", en *Estudios de cultura náhuatl*, volumen 42, pp. 51-62, Instituto de Investigaciones Históricas de la UNAM, México, D. F.

Lepage, D. y J. Warnier. 2014. The Peters' Check-list of the Birds of the World (1931-1987). Base de datos desde Avibase, the World Database. Disponible en: https://avibase.bsc-eoc.org/peterschecklist.jsp. Fecha de consulta: 17 de abril de 2023.

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

Lira-Noriega, A., Aguilar, V., Alarcón, J., Kolb, M., Urquiza-Haas, T., González-Ramírez, L., ... & Koleff, P. (2015). Conservation planning for freshwater ecosystems in Mexico. Biological Conservation, 191, 357-366.

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.

Llorente-Bousquets, J. (Coord. Gral.). 2013. Biodiversidad, taxonomía y biogeografía de artrópodos de México: hacia una síntesis de su conocimiento. Primera edición digital: Facultad de Ciencias. Museo de Zoología. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México, México.

Llorente-Bousquets, J., y B.C. Hernández. 2008. Los artrópodos no insectos de México, En: Ramírez-Pulido J. (Ed.). La enciclopedia de la ciencia en México. Libro de biología. UAM, México.

Locatelli, B. 2016. Ecosystem Services and Climate Change. En: Potschin, M., R. Haines-Young, R. Fish y R. K. Turner (Eds.). Routledge Handbook of Ecosystem Services. pp. 481-490. Routledge, London y Nueva York. Disponible en: https://www.cifor.org/publications/pdf_files/Books/BLocatelli160138.pdf

López-Toledo, L., C. Gonzalez-Salazar, D. Burslem, M. Martinez-Ramos. 2011 Conservation Assessment of *Guaiacum sanctum* and *Guaiacum coulteri*: Historic Distribution and Future Trends in Mexico. Biotropica, Association for tropical biology and conservation. https://doi.org/10.1111/j.1744-7429.2010.00682.x

Lopez-Toledo, L., G. Ibarra-Manríquez, G. M. Martinez-Ramos. 2013. Guayacan. Biodiversitas. 107. 12-16.

Luna-Vega, I., D. Espinosa, R. Contreras-Medina. 2016. Biodiversidad de la Sierra Madre del Sur. Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad de México.

Malhi, Y., J. Franklin, N. Seddon, M. Solan, M. G. Turner, C. B. Field y N. Knowlton. 2020. Climate change and ecosystems: threats, opportunities and solutions. *Philos. T. Roy. Soc. B*. 375: 20190104.

Mansourian, S., A. Belokurov y P. J. Stephenson. 2009. The role of forest protected areas in adaptation to climate change. *Unasylva.* 60: 63–69.

Manzanilla, L. R. 2010. Petrograbados en Zihuatanejo, Costa Grande de Guerrero", en *Arqueología*, número 45, pp. 7-23, Revista de la Coordinación de Arqueología del INAH, México, D. F.

Martin-Piera, F., J. J. Morrone, A. Melic. 2000. Hacia un proyecto CYTED para el inventario y estimación de la diversidad entomológica en Iberoamérica: PrIBES 2000. M3m-Monografías Tercer Milenio 1. Sociedad Entomológica Aragonesa, Zaragoza. 326 p.

Martínez-Salas, E. y J. Linares. 2019. *Dalbergia granadillo Pittier*. The IUCN Red List of Threatened Species 2019: https://doi.org/10.2305/IUCN.UK.2019-3.RLTS.T62022593A62022595.en

Mazda Y., D. Kobashi, S. Okada. 2005. Tidal scalehydrodynamics within mangrove swamps. Wetlands Ecol.Manage. 13: 647-655.

Meza, L. y J. López. 1997. Vegetación y mesoclima de Guerrero. En: Diego-Pérez, N. y R. M. Fonseca (Eds.). Estudios florísticos de Guerrero. Número especial 1. Las Prensas de Ciencias; Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Miranda, F. y E. Hernández-X. 1963. Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. México* 28: 29-179.

Mittermeier, R. A. 1988. Primate diversity and the tropical forest: Case studies from Brazil and Madagascar and the importance of the megadiversity countries. Pp. 145-154. En: Wilson, E. (Ed.). Biodiversity. National Academic Press, Washington, D.C.

Montero García, I.A. 2023. *La astronomía en Mesoamérica*, iTiO Ediciones, Naucalpan, estado de México. México.

Morrone, J. J., D. Espinosa Organista, J. Llorente Bousquets. 2002. Mexican biogeographic provinces: Preliminary scheme, general characterizations and synonymies. *Acta Zool. Mex.* (n.s.) 85: 83-108.

Morrone, J.J. 2001. Biogeografía de América Latina y el Caribe. Manuales y Tesis SEA, Número 3, Zaragoza, España.

Municipio de Zihuatanejo de Azueta. 2011. Atlas de Riesgos del Municipio de Zihuatanejo de Azueta. SEDESOL- Voces, Identidad y Territorio A.C. Programa de Prevención de Riesgos en los asentamientos humanos. 333 p.

Naranjo, E. J., M. M. Guerra, R. E. Bodmer y J. E. Bolaños. 2012. Subsistence hunting by three ethnic groups of the Lacandon Forest, Mexico. Journal of Ethnobiology. 18(2): 233-253.

NASA (National Aeronautics and Space Administration). 2018. *Global Climate Change. Vital Signs if the Planet.* Disponible en: https://climate.nasa.gov/vital-signs/sea-level//

NASA (National Aeronautics and Space Administration). 2023. *The NASA Sea Level Projection Tool.* Disponible en: https://sealevel.nasa.gov/ipcc-ar6-sea-level-projection-tool

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera, J. Soberón. 2022. Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Revista Mexicana de Biodiversidad* 93: e933948.

Notimex. 2014. Alcaldes y gobierno evalúan obras de reconstrucción en Guerrero. Obras por Expansión. Disponible en: https://obras.expansion.mx/construccion/2014/06/23/alcaldes-y-gobierno-evaluan-obras-de-reconstruccion-en-guerrero. Fecha de consulta: 20 de abril de 2023.

Oduber, 2015.

Ojeda-Bustamante, W., E. Sifuentes-Ibarra, M. Iñiguez-Covarrubias, J. Macías-Cervantes, J. G. Quintana-Quiroz, V. M. González-Calderón, R. Salinas-Pérez, L. A. Hernández-Espinal, E. Cortez-Mondaca, F. Rodríguez-Cota, T. Moreno-Gallegos, J. Valdez-Amaya, M. J. Montero-Martínez, H. Unland-Weiss, V. Ruiz-Pérez, A. Ascencio-Álvarez, J. Ureta-Téllez, H. E. Quiñones-Pedroza, I. Velasco-Velasco, C. R. Minauro-Cervera. 2010. Evaluación del impacto del cambio climático en la productividad de la agricultura de riego y temporal del estado de Sinaloa. Informe Final de Proyecto. Fondo Mixto de Fomento a la Investigación Científica y Tecnológica, CONACYT-Gobierno del Estado de Sinaloa. 369 p.

Osorio, M., M. Deverdum, M. Mendoza, J. Benítez. 2019. La evolución de Ixtapa-Zihuatanejo, México, desde el modelo del ciclo de vida del destino turístico. *Región y sociedad*: 1-25.

Palacios-Aguilar, R. y O. Flores-Villela. 2018. An updated checklist of the herpetofauna from Guerrero, Mexico. *Zootaxa* 4422(1): 1-24.

Parra-Olea, G., O. Flores-Villela, C. Mendoza-Almeralla. 2014. Biodiversity of amphibians in Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad* Supl. 85: S460-S466.

Pérez-Ramos, E., L. Saldaña de la Riva, Z. Uribe P. 2000. A checklist of the reptiles and amphibians of Guerrero, México. *Anales Del Instituto De Biología Serie Zoología* 71(1): 21-40.

Periódico Oficial del Gobierno del Estado de Guerrero. 2017. Acuerdo mediante el cual se aprueba la actualización del Plan Director De Desarrollo Urbano De Zihuatanejo – Ixtapa 2015 - 2030, Estado de Guerrero. México.

Planea Tropical. 2015. Actualización Plan Director De Desarrollo Urbano Zihuatanejo – Ixtapa 2015-2030. Municipio de Zihuatanejo de Azueta. Guerrero. México.

POWO (Plants of the World Online). 2023. Facilitated by the Royal Botanic Gardens, Kew. http://www.plantsoftheworldonline.org/

Presidencia de la República. 2014. ¿Qué es el Plan Nuevo Guerrero? Presidencia de la República. Disponible en: https://www.gob.mx/epn/articulos/que-es-el-plan-nuevo-guerrero. Fecha de consulta: 14 de abril de 2023.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, A. Gardner, 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.

Retana, G. O., M. Weber, D. Guzmán. 2010. Mamíferos terrestres. En: Villalobos-Zapata, G. J. y J. Mendoza-Vega (Coords.), 2010. La Biodiversidad en Campeche: Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Gobierno del Estado de Campeche, Universidad Autónoma de Campeche, El Colegio de la Frontera Sur. México. pp. 372-377.

Reyes-Bonilla, H., L. Fueyo-MacDonald, M. Abas, L. Vázquez-Vera, F. Aranceta-Garza, G. Cruz-Piñón, E. A. Marín-Monroy, C. Martínez-Castañeda, H. N. Morzaria-Luna, M. A. Ojeda-Ruiz de la Peña, D. Petatán-Ramírez, F. J. Vergara-Solana, J. M. Calderón-Alvarado, G. Anaya-Reyna, M. Nah-Orozco y J. Portilla. 2021. Cambio climático en México: Recomendaciones de política pública para la adaptación y resiliencia del sector pesquero y acuícola. Environmental Defense Fund e Impacto Colectivo por la Pesca y Acuacultura Mexicanas. México. 78 p. Disponible en: https://www.icpmx.org/uploads/1/1/8/1/118130934/cambioclimaticoenmexico.pdf

Rodríguez J.G., J. Arece, J.L. Olivares. 2009. Origen y evolución de Arthropoda. *Revista de Salud Animal* 31(3): 137-142.

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.

Sánchez-Colón, S., A. Flores Martínez, I.A. Cruz-Leyva, A. Velázquez. 2009. Estado y transformación de los ecosistemas terrestres por causas humanas, En: Capital natural de México, Volumen II: Estado de conservación y tendencias de cambio. CONABIO. México, pp. 75-129.

Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J.J. Flores-Martínez, Ruth A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados, A. Rodríguez-Moreno. 2014. Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Revista mexicana de biodiversidad* Supl. 85: 496-504.

Sánchez, R. 2023. *Sequía está pegando más fuerte que otros años, señalan campesinos. Plan B Guerrero.* Disponible en: https://www.planbguerrero.com/zihuatanejo/sequia-esta-pegando-mas-fuerte-que-otros-anos-senalan-campesinos/

Santidrián, P. 2011. Cambio climático y tortugas marinas. Revista de Ciencias Ambientales (Trop J Environ Sci). Vol 4. 1(1): 5-10.

SE. 1999. *Texto guía Carta Magnética Zihuatanejo E14-7-10 Esc.1:250,000*. Secretaría de Comercio y Fomento Industrial, Secretaría de Económica. México.

Secretaría de Bienestar. 2019. Catálogo de localidades indígenas A y B 2020. Disponible en: https://www.gob.mx/bienestar/documentos/catalogo-de-localidades-indigenas-a-y-b-2020. Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

Secretaría de Cultura. s/f. Sistema de Información Cultural: Museo de Sitio Xihuacan. Disponible en: https://sic.cultura.gob.mx/ficha.php?table=museo&table_id=1557 Fecha de Consulta: 20 de abril de 2023.

SECTUR. 2014. Estudio de la Vulnerabilidad y Programa de Adaptación ante la variabilidad climática y el cambio climático en diez destinos turísticos estratégicos, así como propuesta de un Sistema de Alerta Temprana a Eventos Hidrometeorológicos Extremos. Sección. X. Vulnerabilidad del destino turístico Ixtapa Zihuatanejo. Fondo SECTUR-CONACYT. Disponible en: https://www.sectur.gob.mx/wp-content/uploads/2014/09/SECCION-X.-ZIHUATANEJO.pdf

SEMARNAT y CONAFOR. 2014. Inventario Estatal Forestal y de Suelos - Guerrero 2013. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales y Comisión Nacional Forestal. México.

SEMARNAT. 2015. Atlas Digital Geográfico. Base de Datos Geográfica del Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales (SNIARN), Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible en: http://gisviewer.semarnat.gob.mx/aplicaciones/Atlas2015/index.html Fecha de consulta: 15 de abril de 2023

SEMARNAT. 2016. *Informe de la Situación del Medio Ambiente en México. Compendio de Estadísticas Ambientales, Indicadores clave de desempeño Ambiental y de Crecimiento Verde.* Secretaria de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT. 2017. *La importancia del carbono azul*. Disponible en: https://www.gob.mx/cms/uploads/attachment/file/249455/Carbono_azul.pdf

SGM. 1999. *Carta Geológico-Minera. Zihuatanejo E14-7-10.* Escala. 1:250,000. Servicio Geológico Mexicano. México.

SGM. 2007. *Inventario físico de los recursos minerales del municipio Petatlán, Guerrero.* Servicio Geológico Mexicano. México.

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/cierreagricola/ Fecha de Consulta: 13 de abril de 2023.

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/ Fecha de consulta: 13 de abril de 2023.

Smale, D. A., T. Wernberg, E. Oliver, M. Thomsen, B. Harvey, S. Straub, M. Burrows, L. Alexander, J. Benthuysen M. Donat, M. Feng, A. Hobday, N. Holbrook, S. Perkins-Kirkpatrick, H. Scannell, A. Sen Gupta, B. Payne y P. Moore, P. 201). Marine heatwaves threaten global biodiversity and the provision of ecosystem services. *Nature Climate Change*. 9: 306–312.

SMHI (Swedish Meteorological and Hydrological Institute). 2023. *Climate Information*. Disponible en: https://climateinformation.org/

SMN. 2023a. *Normales climatológicas 1981-2010.* Servicio Meteorológico Nacional. México.

SMN. 2023b. *Normales Climatológicas por Estado*. Servicio Meteorológico Nacional. Disponible en: https://smn.conagua.gob.mx/es/informacion-climatologica-por-estado?estado=oax

Sosa-Escalante, J. E., G. Sánchez-Rojas, M. Briones-Salas, Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota. 2016. Riqueza y conservación de los mamíferos mexicanos con una visión estatal. En: Briones-Salas, M., Y. Hortelano-Moncada, G. Magaña-Cota, G. Sánchez-Rojas, y J. E. Sosa-Escalante (Eds.). Riqueza y Conservación de los Mamíferos en México a Nivel Estatal. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México, Asociación Mexicana de Mastozoología A. C. y Universidad de Guanajuato, Ciudad de México, México. pp. 23-38.

Spotila, J. R., M.P. O'Connor, F. V. Paladino. 1996. Thermal Biology. En The Biology of Sea Turtles, Volume I. Capítulo 11. Primera edición. 18p.

Stebbins, R. C. y N. Cohen. 1995. A natural history of amphibians. Princeton University Press. Nueva Jersey, EUA.

Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista, J. Alvarado-Díaz. 2023. Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: Jones, R.W., C.P. Ornelas-García, R. Pineda-López, F. Álvarez (eds) Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. Pp 105–127

Thomas, D., O. Wilhelmi, T. Finnesse y V. A. Deheza. 2013. Comprehensive framework for tourism and recreation drought vulnerability reduction. *Environmental Research Letters* 8(4): 1-7.

Tropicos. 2023. Missouri Botanical Garden. Disponible en: https://tropicos.org. Fecha de consulta: 17 de abril de 2023.

Uetz, P., P. Freed, R. Aguilar, J. Hošek (Eds.). 2023 The Reptile Database. Disponible en: http://www.reptile-database.org. Fecha de consulta: 18 de abril de 2023.

UICN. 2021. *Marine heatwaves. Issues Brief.* Disponible en: https://www.iucn.org/resources/issues-brief/marine-heatwaves

Universidad Autónoma de Guerrero. 2014.. Estudio de Competitividad Turística del Destino Ixtapa-Zihuatanejo, Gro. Agendas de Competitividad de los Destinos Turísticos de México 2013-2018. Secretaría de Turismo. 351 p.

Velázquez-Salazar S., M. T. Rodríguez-Zúñiga, J. A. Alcántara-Maya, E. Villeda-Chávez, L. Valderrama-Landeros, C. Troche-Souza, B. Vázquez-Balderas, I. Pérez-Espinosa, M. I. Cruz-López, R. Ressl, D. V. G. De la Borbolla, O. Paz, V. Aguilar-Sierra, F. Hruby, J. H. Muñoa-Coutiño. 2021. Manglares de México. Actualización y análisis de los datos 2020. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 168.

Vicente-Serrano, S. M., S. M. Quiring, M. Peña-Gallardo, S. Yuan y F. Domínguez-Castro. 2020. A review of environmental droughts: Increased risk under global warming? *Earth-Science Reviews*. 201: 102953 https://doi.org/10.1016/j.earscirev.2019.102953.

Villaseñor, J. L. 2016. Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Revista Mexicana de Biodiversidad.* 87:559-902.

Villaseñor, J. L. y E. Ortiz. 2014. Biodiversidad de las plantas con flores (División Magnoliophyta) en México. *Revista mexicana de biodiversidad* Supl. 85: 134-142.

Vitousek, S., P. L. Barnard y P. Limber. 2017. Can beaches survive climate change? *Journal of Geophysical Research: Earth Surface*. 122: 1060–1067.

Ward, R. D., D. A. Friess, R. H. Day y R. A. MacKenzie. 2016. Impacts of climate change on mangrove ecosystems: a region by region overview. *Ecosystem Health and Sustainability.* 2(4): e01211.

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: 18 de abril de 2023.

Wolters, V. 1991. Biological processes in two beech forest soils treated with simulated acid rain—A laboratory experiment with *Isotoma tigrina* (Insecta, Collembola). Soil Biology and Biochemistry 23: 381-390.

WoRMS Editorial Board. 2023. World Register of Marine Species. Disponible en: https://www.marinespecies.org. Fecha de consulta: 17 de abril de 2023.

Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanson, N. A. Cox, T. M. Boucher. 2004. Disappearing Jewels: The Status of New World Amphibians. Nature Serve. Arlington, Virginia. 54 pp

Zhi-Qiang Z. 2011. Animal biodiversity: an outline of higher-level classification and survey of taxonomic richness. *Zootaxa* 3148: 1-237.

VI. ANEXOS

1) ANEXO. LISTADO DE ESPECIES

1.A) ANEXO. Lista de especies presentes en la propuesta de Área Natural Protegida

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: Tropicos.org (Tropicos, 2023), Plants of the World Online (POWO, 2023), World Register of Marine Species (WoRMS, 2023), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga et al., 2008), 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., 2021), 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), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2023), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2023), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b) y 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 (DOF, 2019) con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial; P: en peligro de extinción y E: probablemente extinta en el medio silvestre.

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.

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
Alismatales	Araceae	*Anthurium nizandense**		
Alismatales	Araceae	*Anthurium schlechtendalii*	cola de faisán, hoja de pescado	
Asparagales	Orchidaceae	*Mormodes tezontle*		
Asterales	Asteraceae	*Aldama michoacana**		
Asterales	Asteraceae	*Pectis multifloscululosa*		
Asterales	Asteraceae	*Zinnia maritima*		
Boraginales	Cordiaceae	*Cordia alliodora*	aguardientillo, amapa, amapa blanca	
Boraginales	Cordiaceae	*Cordia elaeagnoides**	anacahuite, barcino, cueramo	
Brassicales	Capparaceae	*Morisonia americana*	chico, chico mabolo, chico silvestre	
Brassicales	Capparaceae	*Quadrella indica*		
Brassicales	Caricaceae	*Carica cauliflora*	oreja de mico, papaya cimarrona	
Brassicales	Caricaceae	*Carica papaya*	fruta bomba, lechosa, papaya	
Brassicales	Caricaceae	*Jacaratia mexicana*	bonete, cuaguayote, oreja	
Caryophyllales	Aizoaceae	*Sesuvium portulacastrum*		
Caryophyllales	Cactaceae	*Opuntia decumbens*	lengua de vaca, nopal, nopal de castilla	
Caryophyllales	Cactaceae	*Pachycereus pecten-aboriginum*	bataya mahuali, cardón, pitaya echo	
Caryophyllales	Cactaceae	*Pilosocereus purpusii**	barba de viejo, pitayo	
Caryophyllales	Cactaceae	*Stenocereus fricii**	pitahaya de aguas, pitayo	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	*Salpianthus arenarius*	catarina, catarinilla, granadillo, guayabilla, pie de paloma	
Caryophyllales	Polygonaceae	*Coccoloba acapulcensis*		
Caryophyllales	Polygonaceae	*Coccoloba cozumelensis*	carnero, cola de armadillo, manzanilla, uvero	
Caryophyllales	Polygonaceae	*Ruprechtia fusca*	azulillo, caña asada	
Celastrales	Celastraceae	*Pristimera celastroides*	cancerina, mata piojo	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	*Momordica charantia***	amargosa, balsamina, granadilla, pepino	
Cycadales	Zamiaceae	*Zamia paucijuga**	cícada	Pr
Ericales	Ebenaceae	*Diospyros aequoris**		

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Ericales	Ebenaceae	*Diospyros salicifolia*		
Ericales	Primulaceae	*Bonellia macrocarpa*	lengua de gallo, limoncillo, naranjillo	
Ericales	Primulaceae	*Bonellia nervosa*		
Ericales	Sapotaceae	*Sideroxylon capiri*	capire, capiri	A
Ericales	Sapotaceae	*Sideroxylon celastrinum*	bagre, coma, pasita	
Fabales	Fabaceae	*Acacia cochliacantha*	chicharillo, cucharillo, ejote, quiebracha	
Fabales	Fabaceae	*Acaciella angustissima*	acacia, barba de chivo, guaje	
Fabales	Fabaceae	*Albizia tomentosa*	arrocillo, espino, frijolillo, guajillo,	
Fabales	Fabaceae	*Apoplanesia paniculata*	arco negro, consangre, llora sangre, mata gallina	
Fabales	Fabaceae	*Bauhinia divaricata*	calzoncillo, guacimilla, palo de mariposa	
Fabales	Fabaceae	*Bauhinia ungulata*	liendra, pata de gallo, pata de venado	
Fabales	Fabaceae	*Caesalpinia bonduc*	contra ojo, garrapata de playa	
Fabales	Fabaceae	*Chloroleucon mangense*	cucharo	
Fabales	Fabaceae	*Coulteria platyloba**	avellano, coral, frijolillo, quiebra fierro, quiebracha	
Fabales	Fabaceae	*Dalbergia granadillo**	granadillo, palo de granadillo morado	P
Fabales	Fabaceae	*Desmanthus virgatus*	cocoite negro, guaje, guajillo, huizachillo, pegajoso	
Fabales	Fabaceae	*Desmodium grahamii*		
Fabales	Fabaceae	*Enterolobium cyclocarpum*	canacaste, cascabel	
Fabales	Fabaceae	*Eysenhardtia polystachya*	cuate, palo azul	
Fabales	Fabaceae	*Gliricidia sepium*	cacahuananche, cocoito	
Fabales	Fabaceae	*Haematoxylum brasiletto*	azuli154rasilrasil, campeche	
Fabales	Fabaceae	*Leucaena lanceolata**	guajillo, guaje	
Fabales	Fabaceae	*Leucaena leucocephala*	almendra de guaje, barba de chivo, cola de zorro	
Fabales	Fabaceae	*Lonchocarpus cochleatus**	lombricero, palo de aro	
Fabales	Fabaceae	*Lonchocarpus guatemalensis*	frijolillo, gusanillo, gusano blanco	
Fabales	Fabaceae	*Lonchocarpus magallanesii**		

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fabales	Fabaceae	*Lysiloma acapulcense*	palo fierro, cacho de toro	
Fabales	Fabaceae	*Microlobius foetidus**	hediondillo	
Fabales	Fabaceae	*Mimosa antioquensis*		
Fabales	Fabaceae	*Pithecellobium lanceolatum*	conchi	
Fabales	Fabaceae	*Prosopis juliflora*	mezquite	
Fabales	Fabaceae	*Pterocarpus acapulcensis**	drago, grado, palo de rosa	
Fabales	Fabaceae	*Pterocarpus amphymenium*		
Fabales	Fabaceae	*Tephrosia vicioides*		
Gentianales	Apocynaceae	*Aspidosperma megalocarpon*	bayo rojo, carreto, chiche colorado	
Gentianales	Apocynaceae	*Gonolobus uniflorus*	meloncillo	
Gentianales	Apocynaceae	*Plumeria rubra*	amancayo, cacalosúchil, flor de Mayo	
Gentianales	Apocynaceae	*Prestonia mexicana*		
Gentianales	Apocynaceae	*Rauvolfia tetraphylla*	ajillo, chililllo, cinco negritos, coralillo, venenillo	
Gentianales	Apocynaceae	*Ruehssia astephanoides**		
Gentianales	Apocynaceae	*Ruehssia callosa**		
Gentianales	Apocynaceae	*Thevetia ahouai*	acotope, bola de venado, cafecillo	
Gentianales	Rubiaceae	*Cosmocalyx spectabilis**		
Gentianales	Rubiaceae	*Exostema caribaeum*	copalche, copalche de jojutla	
Gentianales	Rubiaceae	*Guettarda elliptica*	negrito	
Gentianales	Rubiaceae	*Randia aculeata*	crucecita, crucero	
Lamiales	Bignoniaceae	*Amphilophium crucigerum*	bejuco de canoita, lengua de vaca	
Lamiales	Bignoniaceae	*Godmania aesculifolia*	cacho de novillo, cacho de toro	
Lamiales	Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	amapa rosa	A
Lamiales	Bignoniaceae	*Roseodendron donnell-smithii*	amapa, amapa amarilla	
Lamiales	Lamiaceae	*Vitex mollis*		
Lamiales	Plantaginaceae	*Russelia sarmentosa*	clavel, mirto, tronador	
Lamiales	Verbenaceae	*Lippia nodiflora*	hierba buena, hierba dulce, hierbabuencilla	
Magnoliales	Annonaceae	*Annona squamosa*	anona, anona amarilla, chirimoya	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Bernardia mexicana*		

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia hypericifolia*		
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Euphorbia tanquahuete**	borreguillo, leche María, palo amarillo	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Hura polyandra*	haba, haba de San Ignacio	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Ricinus communis****	higuerilla	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Sapium glandulosum*	amate blanco, amatillo, volador	
Malpighiales	Euphorbiaceae	*Sebastiania appendiculata**		
Malpighiales	Malpighiaceae	*Bunchosia palmeri**	garbancillo, palo sapo	
Malpighiales	Malpighiaceae	*Byrsonima crassifolia*	nanchi, nanchi amarillo, nanchi dulce	
Malpighiales	Malpighiaceae	*Heteropterys cotinifolia**		
Malpighiales	Malpighiaceae	*Malpighia ovata**	nanche de zorrillo	
Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora biflora*	hoja de murciélago	
Malpighiales	Passifloraceae	*Passiflora viridiflora**		
Malpighiales	Salicaceae	*Casearia corymbosa*	botoncillo, cafecillo, ciruela, copalillo, frutilla	
Malvales	Bixaceae	*Cochlospermum vitifolium*	acacia, algodón, algodón silvestre, copa de oro, coquito, flor de mayo, rosa amarilla	
Malvales	Malvaceae	*Ceiba aesculifolia*	algodoncillo, ceiba	
Malvales	Malvaceae	*Guazuma ulmifolia*	barrenillo, bellota de cuaulote, capulincillo, chayote, cuahulote, cuajilote, cuaulote, cuaulote blanco, guacimillo, guayacan, guácima, guácima prieta, guácimo, guázumo, hierba del tapón, majagua de toro, palote negro, tapa culo, yaco, yaco de venado	
Malvales	Malvaceae	*Helicteres baruensis*	igodoncillo, barrenillo	
Malvales	Malvaceae	*Hibiscus tiliaceus*	elotito, majahua, mazorca	
Malvales	Malvaceae	*Pseudobombax ellipticum*	amapola, cabello de ángel, ceiba	
Malvales	Muntingiaceae	*Muntingia calabura*	capafincil, capulincillo, ciruelas	
Myrtales	Combretaceae	*Combretum decandrum*		
Myrtales	Combretaceae	*Conocarpus erectus*▲	botoncillo, gusano, laurelillo, mangle	A

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Piperales	Piperaceae	*Piper stipulaceum**		
Poales	Poaceae	*Hyparrhenia rufa****		
Rosales	Cannabaceae	*Trema micrantha*	capulincillo, jonote, palo barranco	
Rosales	Moraceae	*Brosimum alicastrum*	apomo	
Rosales	Moraceae	*Ficus cotinifolia*	amate negro	
Rosales	Moraceae	*Ficus obtusifolia*	amate	
Rosales	Moraceae	*Ficus pertusa*	amatillo	
Rosales	Moraceae	*Maclura tinctoria*	mora, mora amarilla	
Rosales	Rhamnaceae	*Karwinskia humboldtiana*	buayabito, cacachila, capulincillo	
Sapindales	Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	palo de cera, palo de culebra, palo de fierro	A
Sapindales	Anacardiaceae	*Spondias purpurea*	ciruela	
Sapindales	Burseraceae	*Bursera excelsa*	copal, copalillo, sisiote	
Sapindales	Burseraceae	*Bursera grandifolia**	copalillo, palo mulato, papelillo	
Sapindales	Burseraceae	*Bursera sarcopoda**		
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata*	cedrillo, cedro, cedro rojo	Pr
Sapindales	Meliaceae	*Swietenia humilis*	caoba, caoba del Pacífico	
Sapindales	Meliaceae	*Trichilia hirta*	acahuite, asapescado, cabo de hacha	
Sapindales	Meliaceae	*Trichilia trifolia*	guayabillo, huesito, palo fierro	
Sapindales	Rutaceae	*Esenbeckia berlandieri* subsp. *acapulcensis**		
Sapindales	Rutaceae	*Zanthoxylum caribaeum*	alacrán, chichón, lagarto	
Sapindales	Sapindaceae	*Paullinia cururu*		
Sapindales	Sapindaceae	*Thouinidium decandrum*	cabo de hacha, cola de perico, palo zorrillo	
Solanales	Convolvulaceae	*Ipomoea hederifolia*		
Solanales	Solanaceae	*Lycianthes armentalis*	diente de perro, ojo de venado	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	*Guaiacum coulteri*	gobernadoras, guayacán	A

FAUNA

Invertebrados

Artrópodos (Phylum Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Arañas y escorpiones (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Araneae	Araneidae	*Micrathena gracilis*	Araneae
Araneae	Araneidae	*Micrathena sagittata*	Araneae
Araneae	Araneidae	*Tromba xanthura*	Araneae
Scorpiones	Buthidae	*Centruroides elegans**	alacrán de la costa de Jalisco
Scorpiones	Buthidae	*Centruroides nigrescens**	alacrán guerrerense

Crustáceos (Subphylum Crustacea)

Cangrejos (Clase Malacostraca)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Decapoda	Domeciidae	*Domecia hispida*	cangejo
Decapoda	Gecarcinidae	*Cardisoma crassum*	cangrejo moro sin boca
Decapoda	Gecarcinidae	*Gecarcinus quadratus*	cangrejo de tierra de patas rojas
Decapoda	Glyptograpsidae	*Glyptograpsus impressus*	
Decapoda	Grapsidae	*Goniopsis pulchra*	cangrejo rojo
Decapoda	Grapsidae	*Grapsus grapsus*	cangrejo abuete negro
Decapoda	Mithracidae	*Mithraculus denticulatus*	cangrejo araña
Decapoda	Palaemonidae	*Macrobrachium tenellum*	acamaya, camarón de río, camarón popotillo, langostino
Decapoda	Trapeziidae	*Trapezia bidentata*	cangrejo paladín rojo
Decapoda	Trapeziidae	*Trapezia digitalis*	cangrejo paladín chocolate

Hexápodos (Subphylum Hexapoda)

Insectos (Clase Insecta)

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Coleoptera	Cerambycidae	*Derobrachus megacles*	

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Coleoptera	Cerambycidae	*Desmiphora fasciculata*	
Coleoptera	Cerambycidae	*Ophioderma teres*	
Coleoptera	Cerambycidae	*Pseudolycaena damo*	
Coleoptera	Coccinellidae	*Cycloneda sanguinea*	catarinita roja
Coleoptera	Curculionidae	*Colecerus setosus*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Bothynus complanus*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Canthon indigaceus*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Coprophanaeus pluto*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Deltochilum gibbosum*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Phaeochlaena gyon*	
Coleoptera	Scarabaeidae	*Phocides belus*	
Coleoptera	Zopheridae	*Zopherus nodulosus* subsp. *haldemani*	
Diptera	Culicidae	*Aedeomyia squamipennis*	
Diptera	Culicidae	*Aedes angustivittatus*	
Diptera	Culicidae	*Aedes bimaculatus*	
Diptera	Culicidae	*Aedes infirmatus*	
Diptera	Culicidae	*Aedes scapularis*	
Diptera	Culicidae	*Aedes terrens*	
Diptera	Culicidae	*Anopheles albimanus*	mosquito de paludismo, zancudo
Diptera	Culicidae	*Anopheles crucians*	
Diptera	Culicidae	*Anopheles pseudopunctipennis*	mosquito de paludismo, zancudo
Diptera	Culicidae	*Anopheles punctimacula*	
Diptera	Culicidae	*Coquillettidia nigricans*	
Diptera	Culicidae	*Culex bidens*	
Diptera	Culicidae	*Culex chidesteri*	
Diptera	Culicidae	*Culex coronator*	
Diptera	Culicidae	*Culex declarator*	
Diptera	Culicidae	*Culex educator*	
Diptera	Culicidae	*Culex erraticus*	
Diptera	Culicidae	*Culex inflictus*	

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Diptera	Culicidae	*Culex iolambdis*	
Diptera	Culicidae	*Culex nigripalpus*	mosquito
Diptera	Culicidae	*Culex quinquefasciatus*	mosquito
Diptera	Culicidae	*Culex taeniopus*	
Diptera	Culicidae	*Culex thriambus*	mosquito
Diptera	Culicidae	*Deinocerites belkini*	
Diptera	Culicidae	*Deinocerites pseudes*	
Diptera	Culicidae	*Haemagogus equinus*	maromero
Diptera	Culicidae	*Haemagogus mesodentatus*	
Diptera	Culicidae	*Mansonia indubitans*	
Diptera	Culicidae	*Mansonia titillans*	
Diptera	Culicidae	*Psorophora totonaci*	
Diptera	Culicidae	*Psorophora varipes*	
Diptera	Culicidae	*Sabethes chloropterus*	
Diptera	Culicidae	*Uranotaenia lowii*	uranotaenia
Diptera	Culicidae	*Uranotaenia sapphirina*	mosquito
Diptera	Psychodidae	*Lutzomyia cruciata*	mosca vector de Leishmaniasis
Diptera	Psychodidae	*Lutzomyia longipalpis*	vector de Leishmaniasis
Hemiptera	Coreidae	*Acanthocephala femorata*	
Hemiptera	Coreidae	*Neoptychodes trilineatus*	
Hymenoptera	Formicidae	*Camponotus sericeiventris*	
Hymenoptera	Vespidae	*Polybia diguetana*	avispita rayada
Hymenoptera	Vespidae	*Pseudodeltaspis cyanea*	avispa, avispa zapatona, huaricho chico
Lepidoptera	Erebidae	*Ascalapha odorata*	mariposa de la muerte
Lepidoptera	Erebidae	*Euchaetes egle*	
Lepidoptera	Erebidae	*Hemeroblemma opigena*	
Lepidoptera	Hesperiidae	*Aguna metophis*	coludito cola larga
Lepidoptera	Hesperiidae	*Antigonus nearchus*	festoneada picuda
Lepidoptera	Hesperiidae	*Astraptes anaphus*	saltarina relámpago de punta amarilla
Lepidoptera	Hesperiidae	*Carrhenes canescens*	saltarina de motas blancas

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Hesperiidae	*Heliopetes arsalte*	saltarina blanca rayada
Lepidoptera	Hesperiidae	*Panoquina lucas*	saltarina de ala larga púrpura despintada
Lepidoptera	Hesperiidae	*Staphylus iguala*	saltarina de ala escalopada de bandas negras
Lepidoptera	Hesperiidae	*Urbanus dorantes*	saltarina de cola larga común
Lepidoptera	Hesperiidae	*Xenophanes tryxus*	saltarina alas de celofán
Lepidoptera	Hesperiidae	*Xylocopa fimbriata*	
Lepidoptera	Hesperiidae	*Zariaspes mythecus*	saltarina de Godman
Lepidoptera	Lycaenidae	*Eumaeus toxea*	
Lepidoptera	Lycaenidae	*Pyrrhogyra neaerea*	
Lepidoptera	Notodontidae	*Phanaeus demon*	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia fatima*	cocinera, ninfa fátima
Lepidoptera	Nymphalidae	*Anartia jatrophae*	ninfa jatrophae, pavo real blanco
Lepidoptera	Nymphalidae	*Archaeoprepona demophon*	zapatero rey
Lepidoptera	Nymphalidae	*Dryas iulia moderata*	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Euptoieta hegesia*	alalarga hegesia
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas februa*	soñadora común
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas glauconome*	triqui-tracas
Lepidoptera	Nymphalidae	*Hamadryas guatemalena*	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius charithonia*	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Heliconius erato*	pequeño cartero
Lepidoptera	Nymphalidae	*Marpesia petreus*	alas de daga rojiza, mariposa de alas afiladas
Lepidoptera	Nymphalidae	*Microtia elva*	ninfa elva
Lepidoptera	Nymphalidae	*Morpho polyphemus*	morfo blanco
Lepidoptera	Nymphalidae	*Mozena lunata*	morfo blanco
Lepidoptera	Nymphalidae	*Siproeta stelenes*	
Lepidoptera	Nymphalidae	*Triacanthagyna ditzleri*	
Lepidoptera	Papilionidae	*Parides photinus*	mariposa corazón de manchas rosas
Lepidoptera	Papilionidae	*Pelidnota virescens*	
Lepidoptera	Papilionidae	*Protographium epidaus*	
Lepidoptera	Pieridae	*Anteos maerula*	mariposa azufre gigante amarilla

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Lepidoptera	Pieridae	*Ascia monuste*	blanca monuste, mariposa blanca
Lepidoptera	Pieridae	*Pieriballia viardi*	mariposa blanca manchada
Lepidoptera	Pieridae	*Polistes canadensis*	
Lepidoptera	Pieridae	*Pyrisitia nise*	mariposa amarilla
Lepidoptera	Sphingidae	*Erinnyis crameri*	
Lepidoptera	Sphingidae	*Eumorpha satellitia*	
Lepidoptera	Sphingidae	*Manduca sexta*	gusano claro, gusano del cuerno
Lepidoptera	Sphingidae	*Pseudosphinx tetrio*	
Odonata	Aeshnidae	*Trichonephila clavipes*	libélulas
Odonata	Coenagrionidae	*Ischnura capreolus*	caballitos del diablo
Odonata	Libellulidae	*Erythemis attala*	libélulas
Odonata	Libellulidae	*Erythemis vesiculosa*	libélulas
Odonata	Libellulidae	*Erythrodiplax funerea*	libélulas
Odonata	Libellulidae	*Orthemis discolor*	libélula rayadora carmín
Odonata	Libellulidae	*Orthemis schmidti*	libélulas
Odonata	Libellulidae	*Pantala flavescens*	
Odonata	Libellulidae	*Parides montezuma*	libélulas

Vertebrados

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	*Incilius marmoreus**	sapo jaspeado, sapo marmoleado	
Anura	Bufonidae	*Incilius perplexus**	sapo de la cuenca del río Tepalcatepec, sapo perplejo	
Anura	Bufonidae	*Rhinella marina*	sapo común, sapo de la caña, sapo gigante	
Anura	Craugastoridae	*Craugastor hobartsmithi**	rana ladradora pigmea, rana ladrona pigmeo de Smith	
Anura	Craugastoridae	*Craugastor mexicanus**	rana ladradora mexicana, ranita de hojarasca	
Anura	Craugastoridae	*Craugastor occidentalis**	rana costeña, rana ladradora costeña	
Anura	Craugastoridae	*Craugastor pygmaeus*	rana ladradora pigmea, rana pigmea de dedos libres	

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus dennisi**	rana chirriadora, rana chirriadora de la Sierra Madre Oriental	Pr
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus modestus**	rana chirriadora dedos chatos, ranita de dedos chatos	Pr
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus nitidus**	rana fisgona deslumbrante, rana silbadora	
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus syristes**	rana fisgona flautera, ranita pipilo	Pr
Anura	Hylidae	*Dendropsophus sartori**▲	rana de árbol, rana de árbol de Taylor, ranita amarilla	A
Anura	Hylidae	*Dryophytes eximius**	rana arborícola de montaña, rana verde manchada	
Anura	Hylidae	*Exerodonta smaragdina**	rana de árbol esmeralda, ranita de pastizal, ranita esmeralda	Pr
Anura	Hylidae	*Exerodonta sumichrasti**	rana de árbol, ranita de Sumichrast	
Anura	Hylidae	*Ptychohyla leonhardschultzei**	rana de árbol, rana de árbol de Schultze, ranita de arroyo, ranita de montaña	Pr
Anura	Hylidae	*Sarcohyla bistincta**	rana de árbol de pliegue mexicana, ranita de pliegue mexicana	Pr
Anura	Hylidae	*Scinax staufferi*	rana arborícola trompuda, rana arbórea trompuda de Stauffer	
Anura	Hylidae	*Smilisca baudinii*	rana arborícola mexicana, rana arbórea de Baudin	
Anura	Hylidae	*Tlalocohyla smithii**	rana de árbol mexicana enana, ranita enana mexicana	
Anura	Hylidae	*Trachycephalus typhonius*	rana lechera comúnn, rana arborícola lechosa, rana arborícola veteada	
Anura	Hylidae	*Triprion spatulatus**	rana de árbol cabeza de pala, rana pico de pato, rana pico de pato del Pacífico	
Anura	Leptodactylidae	*Leptodactylus fragilis*	rana de bigotes, ranita de charca, ranita de hojarasca	
Anura	Microhylidae	*Hypopachus ustus*	ranita de la hojarasca, sapito triangular, sapo boca angosta huasteco	Pr
Anura	Phyllomedusidae	*Agalychnis dacnicolor**	rana cara de niño, rana de árbol mexicana, rana verde	
Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus**	rana de cascada, rana de rayas blancas	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates sierramadrensis**	rana de la Sierra Madre Occidental	Pr
Anura	Rhinophrynidae	*Rhinophrynus dorsalis*	poche, rana boquita, sapo borracho	Pr
Gymnophiona	Dermophiidae	*Dermophis oaxacae**	cecilia del Pacífico, cecilia oaxaqueña, mano de metate	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	*Drymobius margaritiferus*▲	corredora moteada, culebra, lagunera	
Squamata	Colubridae	*Lampropeltis polyzona**	falsa coralillo, falsa coralillo real occidental	
Squamata	Colubridae	*Senticolis triaspis*	culebra oliva, culebra ratonera, culebra ratonera oliva	
Squamata	Colubridae	*Symphimus leucostomus**	culebra labios blancos de Tehuantepec	Pr
Squamata	Colubridae	*Trimorphodon biscutatus*	codorniz, culebra nocturna lagartijera	
Squamata	Corytophanidae	*Basiliscus vittatus*	basilisco rayado	
Squamata	Dactyloidae	*Anolis dunni**	abaniquillo de Dunn, abaniquillo michoacano	A
Squamata	Dipsadidae	*Enulius flavitorques*	culebra cola larga del Pacífico	
Squamata	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	culebra ojo de gato del suroeste, escombreara del suroeste mexicano	Pr
Squamata	Elapidae	*Hydrophis platurus*	alicate del mar, culebra de mar, serpiente marina amarilla	
Squamata	Gekkonidae	*Hemidactylus frenatus****	besucona, geco casero bocón	
Squamata	Helodermatidae	*Heloderma horridum**▲	escorpión, escorpíon grande, lagarto de chaquira del Pacífico	A
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata**▲	iguana de roca, iguana mexicana de cola espinosa	A
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*▲	iguana verde	Pr
Squamata	Leptotyphlopidae	*Epictia phenops*		
Squamata	Loxocemidae	*Loxocemus bicolor*	chatilla, Matacoa, pitoncillo, pitón excavador	Pr
Squamata	Natricidae	*Thamnophis proximus*	culebra acuática, culebra listonada occidental	A
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus melanorhinus*▲	brinca cara, lagartija escamosa hocico negro	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus pyrocephalus**	lagartija espinosa de cabeza roja	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus siniferus*	lagartija escamosa cola larga, lagartija espinosa de cola larga	
Squamata	Phrynosomatidae	*Sceloporus utiformis**	lagartija escamosa de suelo, lagartija espinosa del pacífico	
Squamata	Phrynosomatidae	*Urosaurus bicarinatus**	cachorita, lagartija de árbol del pacífico, salamanquesa	
Squamata	Phyllodactylidae	*Phyllodactylus tuberculosus*	geco panza amarilla, geco tuberculoso, perro zompopo	
Squamata	Scincidae	*Marisora brachypoda*	eslizón centroamericano, mabuya centroamericana	
Squamata	Scincidae	*Scincella assata*	encinela selvática roja	
Squamata	Teliidae	*Aspidoscelis communis**	huico moteado gigante	Pr
Squamata	Teliidae	*Aspidoscelis guttatus**	huico mexicano	

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Teliidae	*Holcosus undulatus**	ameiva metálica, lagartija arcoiris, lagartija metálica	
Squamata	Typhlopidae	*Indotyphlops braminus****	serpiente ciega afroasiática, serpiente ciega tropical afroasiática	
Squamata	Viperidae	*Crotalus durissus*	cascabel tropical	Pr
Squamata	Viperidae	*Crotalus simus*	cascabel centroamericana, cascabel mesoamericana, víbora cascabel tropical	
Testudines	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*▲	tortuga golfina	P

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	gavilán pecho canela	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	aguililla aura	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo brachyurus*	aguililla cola corta		R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo jamaicensis*	aguililla cola roja		MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo plagiatus*	aguililla gris		R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	aguililla de Swainson	Pr	T
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	aguililla negra menor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	aguililla negra mayor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	gavilán pico de gancho	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	gavilán caracolero	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Rupornis magnirostris*	aguililla caminera		R
Accipitriformes	Pandionidae	*Pandion haliaetus*▲	águila pescadora		MI
Anseriformes	Anatidae	*Anas acuta*▲	pato golondrino		MI
Anseriformes	Anatidae	*Aythya affinis*▲	pato boludo menor		MI
Anseriformes	Anatidae	*Dendrocygna autumnalis*▲	pichihüila		R
Anseriformes	Anatidae	*Oxyura jamaicensis*▲	pato tepalcate		MI
Anseriformes	Anatidae	*Spatula discors*▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la	cerceta alas azules		MI

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
		conservación como *Anas discors*)			
Apodiformes	Apodidae	*Chaetura vauxi*	vencejo de Vaux		T
Apodiformes	Apodidae	*Streptoprocne zonaris*	vencejo collar blanco		R
Apodiformes	Trochilidae	*Amazilia rutila*	colibrí canelo		R
Apodiformes	Trochilidae	*Archilochus alexandri*	colibrí barba negra		MI
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus doubledayi*	colibrí pico ancho		R
Apodiformes	Trochilidae	*Cynanthus latirostris*	colibrí pico ancho		R
Apodiformes	Trochilidae	*Heliomaster constantii*	colibrí picudo occidental		R
Apodiformes	Trochilidae	*Phaeoptila sordida**	colibrí opaco, colibrí oscuro		R
Apodiformes	Trochilidae	*Selasphorus platycercus*	colibríes, vencejos		MV
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Chordeiles acutipennis*	chotacabras menor		MI
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	*Nyctidromus albicollis*	chotacabras pauraque		R
Cathartiformes	Cathartidae	*Cathartes aura*	zopilote aura		R
Cathartiformes	Cathartidae	*Coragyps atratus*	zopilote común		R
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius semipalmatus*	chorlo semipalmeado		MI
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius vociferus*	chorlo tildío		MI
Charadriiformes	Charadriidae	*Charadrius wilsonia*	chorlo pico grueso		MI
Charadriiformes	Jacanidae	*Jacana spinosa*	jacana norteña		R
Charadriiformes	Laridae	*Chlidonias niger*	charrán negro		T
Charadriiformes	Laridae	*Larus heermanni*	gaviota ploma, gaviota plomiza	Pr	R
Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus atricilla*	gaviota reidora		MI
Charadriiformes	Laridae	*Leucophaeus pipixcan*	gaviota de Franklin		T
Charadriiformes	Laridae	*Rynchops niger*	rayador americano		MI
Charadriiformes	Laridae	*Sterna hirundo*	charrán		MI
Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus elegans*	charrán elegante	Pr	MI
Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus maximus*	charrán real		T
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Himantopus mexicanus*	monjita americana		R

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Charadriiformes	Recurvirostridae	*Recurvirostra americana*	avoceta americana		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Actitis macularius*	playero alzacolita		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Arenaria interpres*	vuelvepiedras rojizo		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris alba*	playero blanco		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris himantopus*	playero zancón		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	playero occidental	A	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris minutilla*	playero chichicuilote, playero diminuto		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limnodromus griseus*	costurero pico corto		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	picopando canelo	A	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Numenius phaeopus*	zarapito trinador		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa flavipes*	patamarilla menor		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa incana*	playero vagabundo		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa melanoleuca*	patamarilla mayor		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa semipalmata*	playero pihuiuí		MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Tringa solitaria*	playero solitario		MI
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	cigüeña	Pr	MI
Columbiformes	Columbidae	*Columba livia****	paloma común		R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina inca*	tortolita cola larga		R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina passerina*	tortolita pico rojo		R
Columbiformes	Columbidae	*Columbina talpacoti*	tortolita canela		R
Columbiformes	Columbidae	*Leptotila verreauxi*	paloma arroyera		R
Columbiformes	Columbidae	*Patagioenas flavirostris*	paloma morada		R
Columbiformes	Columbidae	*Streptopelia decaocto****	paloma de collar turca		R
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida asiatica*▲	paloma alas blancas		R
Columbiformes	Columbidae	*Zenaida macroura*▲	huilota		MI
Coraciiformes	Alcedinidae	*Chloroceryle americana*	martín pescador verde		R
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle alcyon*	martín pescador norteño		MI

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Coraciiformes	Alcedinidae	*Megaceryle torquata*	martín pescador de collar		R
Coraciiformes	Momotidae	*Momotus mexicanus*	momoto corona canela		R
Cuculiformes	Cuculidae	*Coccyzus minor*	cuclillo manglero		R
Cuculiformes	Cuculidae	*Crotophaga sulcirostris*	pijuy		R
Cuculiformes	Cuculidae	*Morococcyx erythropygus*	cuclillo terrestre		R
Cuculiformes	Cuculidae	*Piaya cayana*	cuclillo canelo		R
Falconiformes	Falconidae	*Caracara plancus*	caracara quebrantahuesos		R
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	halcón peregrino	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	*Falco sparverius*	cernícalo americano		MI
Falconiformes	Falconidae	*Herpetotheres cachinnans*	halcón guaco		R
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	halcón selvático de collar	Pr	R
Galliformes	Cracidae	*Ortalis poliocephala**	chachalaca pálida		R
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	carrao	A	R
Gruiformes	Rallidae	*Gallinula galeata*	gallineta frente roja		R
Gruiformes	Rallidae	*Porphyrio martinicus*	gallineta morada		R
Gruiformes	Rallidae	*Porzana carolina*	polluela sora		MI
Nyctibiiformes	Nyctibiidae	*Nyctibius jamaicensis*	pájaro estaca norteño		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Cardinalis cardinalis*	cardenal rojo		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Cyanocompsa parellina*	colorín azulnegro		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Granatellus venustus**	granatelo mexicano		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina amoena*	colorín pecho canela		MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina caerulea*	picogordo azul		MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	colorín sietecolores	Pr	MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina cyanea*	colorín azul		MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina leclancherii*	colorín pecho naranja		R
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina versicolor*	colorín morado		MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Pheucticus ludovicianus*	picogordo degollado		MI

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga ludoviciana*	piranga capucha roja		MI
Passeriformes	Cardinalidae	*Piranga rubra*	piranga roja		MI
Passeriformes	Corvidae	*Calocitta formosa*	urraca cara blanca		R
Passeriformes	Corvidae	*Cyanocorax sanblasianus**	chara de San Blas		R
Passeriformes	Fringillidae	*Euphonia godmani*	eufonia garganta negra		R
Passeriformes	Fringillidae	*Spinus psaltria*	jilguerito dominico		R
Passeriformes	Furnariidae	*Lepidocolaptes affinis*	trepatroncos corona punteada		R
Passeriformes	Furnariidae	*Xiphorhynchus flavigaster*	trepatroncos bigotudo		R
Passeriformes	Hirundinidae	*Hirundo rustica*	golondrina tijereta		MI
Passeriformes	Hirundinidae	*Progne chalybea*	golondrina pecho gris		MV
Passeriformes	Hirundinidae	*Riparia riparia*	golondrina ribereña		T
Passeriformes	Hirundinidae	*Stelgidopteryx serripennis*	golondrina alas aserradas		R
Passeriformes	Hirundinidae	*Tachycineta albilinea*	golondrina manglera		R
Passeriformes	Icteridae	*Cassiculus melanicterus*	cacique mexicano		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus cucullatus*	calandria dorso negro menor		MI
Passeriformes	Icteridae	*Icterus graduacauda*	bolsero cabeza negra, calandria capucha negra		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus gularis*	calandria dorso negro mayor		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus parisorum*	calandria tunera		MI
Passeriformes	Icteridae	*Icterus pectoralis*	calandria pecho moteado		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus pustulatus*	calandria dorso rayado		R
Passeriformes	Icteridae	*Icterus spurius*	calandria castaña		MI
Passeriformes	Icteridae	*Icterus wagleri*	calandria de Wagler		R
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus aeneus*	tordo ojos rojos		R
Passeriformes	Icteridae	*Molothrus ater*	tordo cabeza café		MI
Passeriformes	Icteridae	*Quiscalus mexicanus*	zanate mayor		R
Passeriformes	Icteriidae	*Icteria virens*	chipe grande		MI
Passeriformes	Mimidae	*Mimus polyglottos*	centzontle norteño		MI

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Parulidae	*Basileuterus rufifrons*	chipe gorra canela, chipe gorra rufa		R
Passeriformes	Parulidae	*Cardellina pusilla*	chipe corona negra		MI
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	chipe lores negros	A	MI
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis celata*	chipe oliváceo		MI
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis peregrina*	chipe peregrino		MI
Passeriformes	Parulidae	*Leiothlypis ruficapilla*	chipe cabeza gris		MI
Passeriformes	Parulidae	*Mniotilta varia*	chipe trepador		MI
Passeriformes	Parulidae	*Parkesia noveboracensis*	chipe charquero		MI
Passeriformes	Parulidae	*Seiurus aurocapilla*	chipe suelero		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga coronata*	chipe rabadilla amarilla		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga nigrescens*	chipe negrogris		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga petechia*	chipe amarillo		MI
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga pitiayumi*	chipe tropical		R
Passeriformes	Parulidae	*Setophaga ruticilla*	pavito migratorio		MI
Passeriformes	Passerellidae	*Arremonops rufivirgatus*	rascador oliváceo		R
Passeriformes	Passerellidae	*Chondestes grammacus*	gorrión arlequín		MI
Passeriformes	Passerellidae	*Passerculus sandwichensis*	gorrión sabanero		MI
Passeriformes	Passerellidae	*Peucaea ruficauda*	zacatonero corona rayada		R
Passeriformes	Passeridae	*Passer domesticus***	gorrión doméstico		R
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila albiloris*	perlita pispirria		R
Passeriformes	Polioptilidae	*Polioptila caerulea*	perlita azulgris		R
Passeriformes	Thraupidae	*Saltator grandis*	saltador gris mesoamericano		R
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila minuta*	semillero pecho canela		R
Passeriformes	Thraupidae	*Sporophila torqueola**	semillero de collar		R
Passeriformes	Thraupidae	*Volatinia jacarina*	semillero brincador		R
Passeriformes	Tityridae	*Pachyramphus aglaiae*	cabezón degollado		R
Passeriformes	Tityridae	*Tityra semifasciata*	titira puerquito		R

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Passeriformes	Troglodytidae	*Campylorhynchus rufinucha*	matraca nuca canela		R
Passeriformes	Troglodytidae	*Pheugopedius felix**	saltapared feliz		R
Passeriformes	Troglodytidae	*Thryophilus sinaloa**	saltapared sinaloense		R
Passeriformes	Troglodytidae	*Troglodytes aedon*	saltapared común		MI
Passeriformes	Troglodytidae	*Uropsila leucogastra*	saltapared vientre blanco		R
Passeriformes	Turdidae	*Catharus guttatus*	zorzal cola canela		MI
Passeriformes	Turdidae	*Catharus ustulatus*	zorzal de Swainson, zorzal de anteojos		T
Passeriformes	Turdidae	*Turdus rufopalliatus**	mirlo dorso canel		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Camptostoma imberbe*	mosquerito chillón		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Contopus sordidulus*	papamoscas del oeste		MV
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax difficilis*	papamoscas amarillo del pacífico		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax minimus*	papamoscas chico		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax traillii*	papamoscas saucero		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Empidonax wrightii*	papamoscas bajacolita		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Megarynchus pitangua*	luis pico grueso		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus cinerascens*	papamoscas cenizo		MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus nuttingi*	papamoscas huí		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tuberculifer*	papamoscas triste		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiarchus tyrannulus*	papamoscas gritón		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiodynastes luteiventris*	papamoscas rayado común		MV
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiopagis viridicata*	mosquerito verdoso		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Myiozetetes similis*	luisito común		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Pitangus sulphuratus*	luis bienteveo		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Pyrocephalus rubinus*	papamoscas cardenalito		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Ramphotrigon flammulatum**	papamoscas mexicano	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la	R

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
				Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Deltarhynchus flammulatus*)	
Passeriformes	Tyrannidae	*Sayornis nigricans*	papamoscas negro		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus crassirostris*	tirano pico grueso		R
Passeriformes	Tyrannidae	*Tyrannus melancholicus*	tirano pirirí		R
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo bellii*	vireo de Bell		MI
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo cassinii*	vireo de cassin		MI
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo gilvus*	vireo gorjeador		MI
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo hypochryseus**	vireo amarillo		R
Passeriformes	Vireonidae	*Vireo plumbeus*	vireo plomizo		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea alba*	garza blanca		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Ardea herodias*	garza morena		MI
Pelecaniformes	Ardeidae	*Bubulcus ibis****	garza ganadera		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Butorides virescens*	garcita verde		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Cochlearius cochlearius*	garza cucharón		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta caerulea*	garza azul		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta rufescens*	garza rojiza	P	R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta thula*	garza dedos dorados		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta tricolor*	garza tricolor		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nyctanassa violacea*	garza nocturna corona clara		R
Pelecaniformes	Ardeidae	*Nycticorax nycticorax*	garza nocturna corona negra		MI
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus erythrorhynchos*	pelícano blanco americano		MI
Pelecaniformes	Pelecanidae	*Pelecanus occidentalis*	pelícano café		R
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Eudocimus albus*	ibis blanco		R
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Platalea ajaja*▲	espátula rosada		MI
Pelecaniformes	Threskiornithidae	*Plegadis chihi*	ibis ojos rojos		MI
Phaethontiformes	Phaethontidae	*Phaethon aethereus*	rabijunco pico rojo	A	R

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Piciformes	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	carpintero pitorreal	Pr	R
Piciformes	Picidae	*Dryobates scalaris*	carpintero mexicano		R
Piciformes	Picidae	*Dryocopus lineatus*	carpintero lineado		R
Piciformes	Picidae	*Melanerpes chrysogenys**	carpintero enmascarado		R
Podicipediformes	Podicipedidae	*Podilymbus podiceps*	zambullidor pico grueso		R
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*▲	loro frente blanca	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona finschi**▲	loro corona lila	P	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como *Aratinga canicularis*)	perico frente naranja	Pr	R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium brasilianum*	tecolote bajeño		R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium palmarum**	tecolote colimense	A	R
Strigiformes	Strigidae	*Strix virgata*	búho café		R
Suliformes	Anhingidae	*Anhinga anhinga*	anhinga americana		R
Suliformes	Fregatidae	*Fregata magnificens*	fragata		R
Suliformes	Phalacrocoracidae	*Nannopterum brasilianum*	cormorán neotropical		R
Suliformes	Sulidae	*Sula dactylatra*	bobo enmascarado		MI
Suliformes	Sulidae	*Sula leucogaster*	bobo café		MI
Suliformes	Sulidae	*Sula nebouxii*	bobo pata azul	Pr	T
Trogoniformes	Trogonidae	*Trogon citreolus**	coa citrina		R

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Canidae	*Canis latrans*	coyote	
Carnivora	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	jaguarundi	A
Carnivora	Procyonidae	*Nasua narica*	coatí, gato solo, pizote, tejón	
Carnivora	Procyonidae	*Procyon lotor*	mapache, osito lavador	

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Chiroptera	Emballonuridae	*Balantiopteryx plicata*	murciélago gris de saco	
Chiroptera	Mormoopidae	*Pteronotus mexicanus*	murciélago, murciélago bigotudo de Parnell	
Chiroptera	Mormoopidae	*Pteronotus psilotis*		
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus jamaicensis*	murciélago frutero	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Artibeus lituratus*	murciélago, murciélago frutero	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Dermanura phaeotis*	murciélago frutero pigmeo	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Desmodus rotundus* subsp. *murinus*	murciélago vampiro	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glossophaga soricina*	murciélago lengüetón	
Chiroptera	Phyllostomidae	*Glyphonycteris sylvestris*	murciélago tricoloreado	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Lasiurus ega*	murciélago cola peluda amarillo	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Myotis fortidens*	miotis canelo	
Chiroptera	Vespertilionidae	*Rhogeessa parvula**	murciélago amarillo menor	
Cingulata	Dasypodidae	*Dasypus novemcinctus*	armadillo, armadillo nueve bandas	
Lagomorpha	Leporidae	*Sylvilagus cunicularis*		
Rodentia	Cricetidae	*Baiomys musculus*	ratón de campo	
Rodentia	Cricetidae	*Nyctomys sumichrasti*	rata vespertina centroamericana, ratón de campo	
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys fulgens**	rata arrocera de pantano	A
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys palustris*		
Rodentia	Sciuridae	*Sciurus aureogaster*	ardilla, ardilla de vientre rojo	

1.B.) ANEXO. Especies de flora y fauna en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010

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 (DOF, 2014) y las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*).

FLORA

Plantas vasculares (División Tracheophyta)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cycadales	Zamiaceae	*Zamia paucijuga**	cícada	Pr
Ericales	Sapotaceae	*Sideroxylon capiri*	capire, capiri	A
Fabales	Fabaceae	*Dalbergia granadillo**	granadillo, palo de granadillo morado	P
Lamiales	Bignoniaceae	*Handroanthus impetiginosus*	amapa rosa	A
Myrtales	Combretaceae	*Conocarpus erectus*▲	botoncillo, gusano, laurelillo, mangle	A
Sapindales	Anacardiaceae	*Astronium graveolens*	palo de cera, palo de culebra, palo de fierro	A
Sapindales	Meliaceae	*Cedrela odorata*	cedrillo, cedro, cedro rojo	Pr
Zygophyllales	Zygophyllaceae	*Guaiacum coulteri*	gobernadoras, guayacán	A

FAUNA

Vertebrados

Anfibios (Clase Amphibia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus dennisi**	rana chirriadora, rana chirriadora de la Sierra Madre Oriental	Pr
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus modestus**	rana chirriadora dedos chatos, ranita de dedos chatos	Pr
Anura	Eleutherodactylidae	*Eleutherodactylus syristes**	rana fisgona flautera, ranita pipilo	Pr
Anura	Hylidae	*Dendropsophus sartori**▲	rana de árbol, rana de árbol de Taylor, ranita amarilla	A
Anura	Hylidae	*Exerodonta smaragdina**	rana de árbol esmeralda, ranita de pastizal, ranita esmeralda	Pr
Anura	Hylidae	*Ptychohyla leonhardschultzei**	rana de árbol, rana de árbol de Schultze, ranita de arroyo, ranita de montaña	Pr
Anura	Hylidae	*Sarcohyla bistincta**	rana de árbol de pliegue mexicana, ranita de pliegue mexicana	Pr
Anura	Microhylidae	*Hypopachus ustus*	ranita de la hojarasca, sapito triangular, sapo boca angosta huasteco	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates pustulosus**	rana de cascada, rana de rayas blancas	Pr
Anura	Ranidae	*Lithobates sierramadrensis**	rana de la Sierra Madre Occidental	Pr
Anura	Rhinophrynidae	*Rhinophrynus dorsalis*	poche, rana boquita, sapo borracho	Pr
Gymnophiona	Dermophiidae	*Dermophis oaxacae**	cecilia del Pacífico, cecilia oaxaqueña, mano de metate	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	*Symphimus leucostomus**	culebra labios blancos de Tehuantepec	Pr
Squamata	Dactyloidae	*Anolis dunni**	abaniquillo de Dunn, abaniquillo michoacano	A
Squamata	Dipsadidae	*Leptodeira maculata*	culebra ojo de gato del suroeste, escombreara del suroeste mexicano	Pr
Squamata	Helodermatidae	*Heloderma horridum**▲	escorpión, escorpión grande, lagarto de chaquira del Pacífico	A
Squamata	Iguanidae	*Ctenosaura pectinata**▲	iguana de roca, iguana mexicana de cola espinosa	A

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Iguanidae	*Iguana iguana*▲	iguana verde	Pr
Squamata	Loxocemidae	*Loxocemus bicolor*	chatilla, matacoa, pitoncillo, pitón excavador	Pr
Squamata	Natricidae	*Thamnophis proximus*	culebra acuática, culebra listonada occidental	A
Squamata	Teliidae	*Aspidoscelis communis**	huico moteado gigante	Pr
Squamata	Viperidae	*Crotalus durissus*	cascabel tropical	Pr
Testudines	Cheloniidae	*Lepidochelys olivacea*▲	tortuga golfina	P

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
Accipitriformes	Accipitridae	*Accipiter striatus*	gavilán pecho canela	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo albonotatus*	aguililla aura	Pr	MI
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteo swainsoni*	aguililla de Swainson	Pr	T
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus anthracinus*	aguililla negra menor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Buteogallus urubitinga*	aguililla negra mayor	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Chondrohierax uncinatus*	gavilán pico de gancho	Pr	R
Accipitriformes	Accipitridae	*Rostrhamus sociabilis*	gavilán caracolero	Pr	R
Charadriiformes	Laridae	*Larus heermanni*	gaviota ploma, gaviota plomiza	Pr	R
Charadriiformes	Laridae	*Thalasseus elegans*	charrán elegante	Pr	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Calidris mauri*	playero occidental	A	MI
Charadriiformes	Scolopacidae	*Limosa fedoa*	picopando canelo	A	MI
Ciconiiformes	Ciconiidae	*Mycteria americana*	cigüeña	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	*Falco peregrinus*	halcón peregrino	Pr	MI
Falconiformes	Falconidae	*Micrastur semitorquatus*	halcón selvático de collar	Pr	R
Gruiformes	Aramidae	*Aramus guarauna*	carrao	A	R
Passeriformes	Cardinalidae	*Passerina ciris*	colorín sietecolores	Pr	MI
Passeriformes	Parulidae	*Geothlypis tolmiei*	chipe lores negros	A	MI
Passeriformes	Tyrannidae	*Ramphotrigon flammulatum**	papamoscas mexicano	Pr	R

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia
				(Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como *Deltarhynchus flammulatus*)	
Pelecaniformes	Ardeidae	*Egretta rufescens*	garza rojiza	P	R
Phaethontiformes	Phaethontidae	*Phaethon aethereus*	rabijunco pico rojo	A	R
Piciformes	Picidae	*Campephilus guatemalensis*	carpintero pitorreal	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona albifrons*▲	loro frente blanca	Pr	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Amazona finschi**▲	loro corona lila	P	R
Psittaciformes	Psittacidae	*Eupsittula canicularis*▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como *Aratinga canicularis*)	perico frente naranja	Pr	R
Strigiformes	Strigidae	*Glaucidium palmarum**	tecolote colimense	A	R
Suliformes	Sulidae	*Sula nebouxii*	bobo pata azul	Pr	T

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Felidae	*Herpailurus yagouaroundi*	jaguarundi	A
Rodentia	Cricetidae	*Oryzomys fulgens**	rata arrocera de pantano	A

2) ANEXO. LISTADO DE COORDENADAS

Área de Protección de Flora y Fauna

“Hermenegildo Galeana”

Polígono general

Superficie: 282.501643

ITRF08 UTM Zona 14 Norte

Vértice	X	Y
1	226,131.1646	1,953,704.1521
2	226,216.2291	1,953,698.7066
3	226,257.0651	1,953,702.2838
4	226,340.2340	1,953,688.7885
5	226,394.2846	1,953,667.1779
6	226,403.5893	1,953,663.4941
7	226,413.1219	1,953,660.4479
8	226,422.8384	1,953,658.0530
9	226,432.6948	1,953,656.3205
10	226,442.6457	1,953,655.2585
11	226,452.6456	1,953,654.8716
12	226,462.6488	1,953,655.1615
13	226,472.6095	1,953,656.1273
14	226,482.4821	1,953,657.7642
15	226,492.2216	1,953,660.0648
16	226,501.7831	1,953,663.0187
17	226,608.5247	1,953,689.6231
18	226,606.4950	1,953,501.0400
19	226,442.6042	1,953,500.3812
20	226,358.5832	1,953,500.0437
21	226,359.0057	1,953,394.8997
22	226,359.1345	1,953,362.8579
23	226,397.4064	1,953,346.3994
24	226,495.3931	1,953,304.2609
25	226,495.7260	1,953,221.4207
26	226,432.7462	1,953,154.3525
27	226,432.8628	1,953,066.7290
28	226,432.8646	1,953,065.3658
29	226,601.8651	1,953,070.8657
30	226,598.7079	1,952,777.5157
31	226,591.2934	1,952,088.6589
32	226,589.9378	1,951,962.6755
33	226,589.8290	1,951,952.5580
34	226,589.3625	1,951,909.2187
35	226,613.7024	1,951,879.4406
36	226,631.9167	1,951,844.2237
37	226,634.6600	1,951,841.6500
38	226,648.1300	1,951,819.7600
39	226,657.9200	1,951,808.1200
40	226,663.6800	1,951,797.2900
41	226,667.3600	1,951,792.0700
42	226,669.5800	1,951,786.3700
43	226,672.5300	1,951,772.9600

Vértice	X	Y
44	226,675.9751	1,951,756.9200
45	226,663.7740	1,951,745.7241
46	226,663.7790	1,951,745.6316
47	226,664.8784	1,951,697.8148
A partir del vértice 47 se continua por la línea de costa ZOFEMAT con un rumbo general W y una distancia de 3.652382 km hasta llegar al vértice 4660		
4660	224,570.6367	1,951,744.6412
4661	224,619.4684	1,951,809.2004
4662	224,619.6546	1,951,809.3066
4663	224,630.7850	1,951,822.3259
4664	224,641.2908	1,951,834.6145
4665	224,707.5966	1,951,912.1721
4666	224,702.7904	1,951,948.0759
4667	224,706.0986	1,951,948.6557
4668	224,709.2680	1,951,949.7671
4669	224,712.2139	1,951,951.3802
4670	224,714.8574	1,951,953.4520
4671	224,717.1278	1,951,955.9271
4672	224,718.9643	1,951,958.7391
4673	224,720.3179	1,951,961.8128
4674	224,721.1523	1,951,965.0662
4675	224,721.4452	1,951,968.4120
4676	224,721.1888	1,951,971.7608
4677	224,720.3899	1,951,975.0230
4678	224,764.6938	1,952,001.9714
4679	224,819.3846	1,952,035.3567
4680	224,797.8662	1,952,102.8615
4681	224,781.1305	1,952,151.2283
4682	224,759.6389	1,952,196.6883
4683	224,720.6267	1,952,236.9466
4684	224,686.1007	1,952,215.8743
4685	224,682.6877	1,952,221.5503
4686	224,674.2374	1,952,216.4695
4687	224,669.7205	1,952,223.2519
4688	224,668.5431	1,952,227.3873
4689	224,667.9890	1,952,231.6514
4690	224,668.0704	1,952,235.9504
4691	224,668.7856	1,952,240.1904
4692	224,670.1188	1,952,244.2782
4693	224,674.4953	1,952,254.4988
4694	224,676.0039	1,952,258.9886
4695	224,676.9016	1,952,263.6394

Vértice	X	Y
4696	224,677.1725	1,952,268.3682
4697	224,676.8119	1,952,273.0909
4698	224,675.8261	1,952,277.7238
4699	224,672.6497	1,952,289.1463
4700	224,704.1038	1,952,328.0131
4701	224,669.4305	1,952,376.9800
4702	224,621.0084	1,952,389.4416
4703	224,619.3286	1,952,401.2074
4704	224,618.4580	1,952,415.1201
4705	224,617.9612	1,952,418.5733
4706	224,615.5584	1,952,434.9803
4707	224,608.4345	1,952,456.0600
4708	224,605.5314	1,952,464.3092
4709	224,603.2704	1,952,472.7568
4710	224,601.6651	1,952,481.3532
4711	224,600.7248	1,952,490.0475
4712	224,600.4549	1,952,498.7884
4713	224,600.8573	1,952,507.5242
4714	224,601.9295	1,952,516.2032
4715	224,603.6653	1,952,524.7742
4716	224,606.0542	1,952,533.1867
4717	224,609.0822	1,952,541.3907
4718	224,616.2086	1,952,555.3761
4719	224,626.3867	1,952,572.7553
4720	224,636.1146	1,952,587.8650
4721	224,664.1727	1,952,630.6729
4722	224,678.1124	1,952,654.9488
4723	224,683.3655	1,952,669.9725
4724	224,684.0776	1,952,676.1165
4725	224,683.9256	1,952,682.5049
4726	224,727.4556	1,952,683.0716
4727	224,711.1889	1,952,754.9291
4728	224,677.0598	1,952,761.0872

Vértice	X	Y
4729	224,689.1136	1,952,785.3195
4730	224,718.3779	1,952,829.2633
4731	224,723.6259	1,952,835.2157
4732	224,765.8505	1,952,877.8767
4733	224,795.2304	1,952,935.4227
4734	224,811.1467	1,952,978.5800
4735	224,918.8621	1,952,968.8503
4736	224,925.8790	1,953,007.3523
4737	224,937.3299	1,953,070.1853
4738	224,974.3063	1,953,106.7407
4739	224,975.5275	1,953,109.4425
4740	224,996.1368	1,953,155.0380
4741	225,009.3173	1,953,184.1982
4742	225,047.6373	1,953,195.6726
4743	225,085.9572	1,953,207.1470
4744	225,115.1772	1,953,266.2044
4745	225,148.4868	1,953,333.5273
4746	225,207.9463	1,953,357.1521
4747	225,215.2585	1,953,330.1777
4748	225,346.4552	1,953,347.4545
4749	225,346.0283	1,953,386.6169
4750	225,532.3293	1,953,503.4956
4751	225,572.2226	1,953,481.2724
4752	225,622.5670	1,953,512.8610
4753	225,905.8207	1,953,620.8314
4754	225,977.5361	1,953,647.2476
4755	225,967.1408	1,953,688.1974
4756	226,021.0722	1,953,701.9295
4757	226,090.6464	1,953,708.1771
1	226,131.1646	1,953,704.1521