

ESTUDIO PREVIO JUSTIFICATIVO PARA EL ESTABLECIMIENTO DEL ÁREA NATURAL PROTEGIDA



Archivo CONANP

Área de Protección de Flora y Fauna **SEMIDESIERTO ZACATECANO**

ZACATECAS

Noviembre 2023



MEDIO AMBIENTE

SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y RECURSOS NATURALES



CONANP

COMISIÓN NACIONAL DE ÁREAS
NATURALES PROTEGIDAS



Cita:

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. noviembre 2023. Estudio Previo Justificativo para el establecimiento del Área Natural Protegida Área de Protección de Flora y Fauna Semidesierto Zacatecano, Zacatecas, México. 207 páginas y 4 anexos.

El presente documento fue elaborado por la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas por conducto de la Dirección General de Conservación y la Dirección Regional Norte y Sierra Madre Oriental, con la participación de: José Eduardo Ponce Guevara, Lissette Leyequien Abarca, Pablo Rangel Hinojosa, Luis Antonio García Almaraz, Javier Castillo, Jacobo Karim Bautista Gómez, Adriana Núñez González, Miguel Bravo, José Eulalio Castañeda Rojas, Ángel Alexis Camacho Villaseñor, Julio César Sánchez Chávez, Alejandro Rendón Correa, Sebastián Mejía Valencia, Óscar Alberto López Sandoval, Jatziri Alejandra Calderón Chávez, Jorge Rodríguez Álvarez, Yolanda Rosalía Rojas Paredes y Zarah Itzel Sosa Hernández, Ismael Arturo Montero García, Julia Alejandra Montero Quiroga.

06 DE NOVIEMBRE 2023

DIRECTORIO

María Luisa Albores González

Titular de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

Humberto Adán Peña Fuentes

Titular de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas

Gloria Fermina Tavera Alonso

Directora General de Conservación

Carlos Alberto Sifuentes Lugo

Director Regional Noreste y Sierra Madre Oriental

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 y 72 fracción VI del Reglamento Interior de la SEMARNAT, publicado en el Diario Oficial de la Federación el 27 de julio de 2022.



Contenido

INTRODUCCIÓN.....	5
I. INFORMACIÓN GENERAL.....	7
A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA.....	7
B) ENTIDAD FEDERATIVA Y MUNICIPIOS EN DONDE SE LOCALIZA EL ÁREA.....	7
C) SUPERFICIE.....	7
D) VÍAS DE ACCESO.....	7
E) MAPAS CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE.....	8
F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO.....	9
II. EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	14
A) DESCRIPCIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES QUE SE PRETENDEN PROTEGER.....	14
1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS.....	15
2. CARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS.....	35
B) RAZONES QUE JUSTIFIQUEN EL RÉGIMEN DE PROTECCIÓN.....	60
C) ESTADO DE CONSERVACIÓN DE LOS ECOSISTEMAS, ESPECIES O FENÓMENOS NATURALES..	63
D) RELEVANCIA, A NIVEL REGIONAL Y NACIONAL, DE LOSECOSISTEMAS REPRESENTADOS EN EL ÁREA PROPUESTA.....	64
D.1) CONTRIBUCIÓN DEL ÁREA ANTE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO.....	64
E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA.....	65
F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD.....	71
III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA.....	80
A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES.....	80
A.1) HISTORIA DEL ÁREA.....	80
A.2) SITIOS HISTÓRICOS.....	90
B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL.....	90
C) USOS Y APROVECHAMIENTOS, ACTUALES Y POTENCIALES DE LOS RECURSOS NATURALES..	101
D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA.....	107
E) PROYECTOS DE INVESTIGACIÓN QUE SE HAYAN REALIZADO O QUE SE PRETENDAN REALIZAR.....	111
F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA.....	112





F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO123

G) CENTROS DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO 124

IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA.....126

A) ZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA.....126

B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO131

C) ADMINISTRACIÓN131

D) OPERACIÓN132

F) FINANCIAMIENTO 134

V. BIBLIOGRAFÍA136

VI. ANEXOS151

ANEXO 1. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE APFF SEMIDESIERTO ZACATECANO.
.....151

ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE APFF SEMIDESIERTO
ZACATECANO. 166

ANEXO 3. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-
2010, PRESENTES EN LA PROPUESTA DE APFF DESIERTO ZACATECANO..... 199

ANEXO 4. FOTOGRAFÍAS DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS204



INTRODUCCIÓN

El Desierto Chihuahuense, ubicado en los estados de Chihuahua, Coahuila de Zaragoza, Durango, Nuevo León y Zacatecas, alberga una historia geológica fascinante que ha moldeado su importancia tanto para la cultura mexicana como para la diversidad biológica representativa de México. Sus características geológicas se remontan a millones de años atrás, cuando su territorio estaba cubierto por un antiguo mar poco profundo. A lo largo del tiempo, la actividad tectónica y volcánica ha moldeado su terreno, creando un paisaje desértico con valles, cañones y montañas aisladas que han dado paso a una diversidad única a nivel mundial.

En términos de importancia biológica, el Desierto Chihuahuense alberga una variedad de especies vegetales y animales adaptadas a las condiciones extremas de vida en un entorno árido. Cactáceas y arbustos resistentes han evolucionado para sobrevivir en este ecosistema. Es hogar de especies como el águila real, el perrito de las praderas mexicano y una diversidad de aves migratorias que cada invierno encuentran alimento y refugio en estos ambientes áridos.

La historia de Zacatecas ha estado marcada por una explotación intensiva de recursos naturales, desde tiempos prehispánicos hasta la actualidad. Los valiosos minerales y piedras preciosas presentes en la región han sido objeto de interés tanto para culturas indígenas como para potencias extranjeras. La turquesa, en particular, desempeñó un papel crucial en la configuración de interacciones culturales y económicas entre diversos pueblos en la región, estableciendo vínculos duraderos entre el norte de México, el suroeste de Estados Unidos y Mesoamérica. Sin embargo, la colonización española interrumpió estas dinámicas, trayendo consigo la explotación desenfrenada de los recursos y la devastación de ecosistemas locales.

La llegada de inversiones extranjeras, especialmente británicas, en la industria minera en el siglo XIX, llevó a una intensificación de la explotación de minerales como el oro, la plata y el mercurio. A pesar de las ganancias económicas generadas, estas actividades mineras también tuvieron un impacto ambiental y social significativo. La explotación de minas a gran escala llevó a la degradación del entorno natural, la contaminación del agua y la destrucción de ecosistemas locales, lo que afectó negativamente a las comunidades indígenas y locales.

En la actualidad, el Desierto Chihuahuense enfrenta numerosas amenazas que ponen en riesgo su integridad. La explotación minera, la expansión de la frontera agropecuaria, la urbanización descontrolada, la deforestación y el cambio climático representan desafíos significativos que pueden alterar el equilibrio ecológico y cultural del Desierto Chihuahuense. La pérdida de hábitats naturales y la disminución de especies endémicas son preocupaciones urgentes que requieren una acción concertada y efectiva.

A pesar de estas amenazas, se han implementado diversas acciones de conservación para preservar el Desierto Chihuahuense. La creación de áreas naturales protegidas (ANP) ha sido fundamental para salvaguardar la biodiversidad y los ecosistemas frágiles. Además, programas educativos y de sensibilización promueven prácticas sostenibles entre las comunidades locales y los visitantes, fomentando una coexistencia armoniosa entre el desarrollo humano y la preservación del medio ambiente. Establecer un ANP con el objetivo de conservar una porción del Desierto Chihuahuense es





crucial para preservar este ecosistema único y su rica biodiversidad garantizaría la preservación de especies endémicas y la protección de los valiosos servicios ecosistémicos como la regulación del ciclo del agua y la conservación del suelo. Además, representa un sitio para la investigación científica, la educación ambiental y el ecoturismo sostenible. Al mismo tiempo, fomentaría prácticas de turismo responsables que beneficien a las comunidades locales y promuevan la conciencia sobre la importancia de proteger la biodiversidad. Pero, sobre todo como una estrategia para contribuir a trabajar de manera coordinada con mujeres y hombres de comunidades locales dueños del territorio, para conservar la diversidad biológica, los ecosistemas y los servicios ambientales esenciales para el desarrollo sustentable y bienestar de la sociedad mexicana.

La creación de un ANP para conservar una porción del Desierto Chihuahuense en el estado de Zacatecas reflejará el compromiso del gobierno federal y la sociedad con la preservación del patrimonio natural y cultural de la región, promoviendo la sostenibilidad y el equilibrio entre la conservación y el desarrollo. Será un paso vital hacia la protección a largo plazo de este ecosistema frágil y valioso, asegurando su supervivencia para las generaciones futuras y promoviendo la armonía entre el ser humano y la naturaleza.

La propuesta de Área de Protección de Flora y Fauna (APFF) Semidesierto Zacatecano surge como una medida crucial por parte de la Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales (SEMARNAT) a través de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP) para abordar los impactos negativos de la actividad minera en Zacatecas. Esta ANP busca preservar la biodiversidad única y los ecosistemas frágiles de la región, al tiempo que promueven prácticas sostenibles de uso de la tierra y el turismo ecológico. Además, estas medidas también tienen como objetivo proteger los derechos de las comunidades locales, preservando su patrimonio cultural y sus prácticas tradicionales.

El logro de detener siglos de explotación extranjera sin beneficios sociales significativos representa un hito importante para el país. A través de políticas y regulaciones más estrictas en la industria minera, México ha logrado salvaguardar sus recursos naturales y promover un desarrollo más equitativo y sostenible en las ANP del país. Esta transición refleja un cambio fundamental en la mentalidad nacional, reconociendo la importancia de equilibrar el desarrollo económico con la preservación del medio ambiente y los derechos humanos de las comunidades locales. Aunque persisten desafíos, este progreso señala un compromiso renovado con la justicia social y ambiental en la región y sirve como un ejemplo inspirador para otros países que luchan con problemáticas similares de explotación y desigualdad.

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 las listas correspondientes se realizó una anotación para aclarar la correspondencia de los nombres científicos. En cuanto a los nombres comunes, al ser una característica biocultural que depende del conocimiento ecológico tradicional de las comunidades



locales, y debido a que, por efecto del sincretismo cultural, están sujetos a variaciones lingüísticas y gramaticales, no existe un marco normativo que regule su asignación, por lo que se priorizó el uso de nombres comunes locales recopilados durante el trabajo de campo.

I. INFORMACIÓN GENERAL

A) NOMBRE DEL ÁREA PROPUESTA

Área de Protección de Flora y Fauna Semidesierto Zacatecano.

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

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se localiza en los municipios de Mazapil, Concepción del Oro y El Salvador en el estado de Zacatecas (INEGI, 2021) (Tabla 1 y Figura 1).

C) SUPERFICIE

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano tiene una superficie total de 218,570-39-36.12 hectáreas (ha) (DOSCIENTOS DIECIOCHO MIL QUINIENTAS SETENTA HECTÁREAS, TREINTA Y NUEVE ÁREAS, TREINTA Y SEIS PUNTO DOCE CENTIÁREAS) (Tabla 1 y Figura 2). La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano comprende dos polígonos: Polígono 1 con una superficie de 201,094-86-48.53 (DOSCIENTOS UN MIL NOVENTA Y CUATRO HECTÁREAS, OCHENTA Y SEIS ÁREAS, CURENTA Y OCHO PUNTO CINCUENTA Y TRES CENTIÁREAS) y el polígono 2 con una superficie de 17,475-52-87.59 (DIECISIETE MIL CUATROCIENTOS SETENTA Y CINCO HECTÁREAS, CINCUENTA Y DOS ÁREAS, OCHENTA Y SIETE PUNTO CINCUENTA Y NUEVE CENTIÁREAS). (Figura 2).

Tabla 1. Superficie total de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano por municipio.

No.	Municipio	Superficie Total del municipio (ha)	% del municipio en la propuesta de ANP	Superficie del ANP propuesta (ha)	Porcentaje de la propuesta de ANP en el municipio
1	Mazapil	1,211,660.000000	1.43 %	16,164-96-36.95	7.40 %
2	Concepción del Oro	241,820.000000	57.90 %	140,009-09-76.07	64.05 %
3	El Salvador	62,396.332310	100.00 %	62,396-33-23.10	28.55 %
Total				218,570-39-36.12	100 %

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Geografía, 2021.

D) VÍAS DE ACCESO

El acceso a la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es posible a través de varias carreteras pavimentadas:

- En la región oeste, se puede acceder por la carretera federal no. 54 en su tramo Zacatecas-Salttillo hasta llegar al entronque con la carretera a la desviación al poblado de Mazapil donde se puede recorrer la zona noroeste; por la misma carretera No. 54 en el entronque ramal con la carretera que va al poblado Salvador se puede llegar hasta el sur de la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.





- En la región este, se puede acceder por la carretera no. 62 hasta el entronque al poblado del Salado donde se toma el tramo San Luis Potosí-Vanegas – El Salado hasta llegar a la localidad del Salvador; y a la zona norte se puede acceder por la carretera no. 54 en el entronque a Tanque Escondido hasta llegar a la localidad del Salvador.
- Para recorrer la región central de la propuesta de APFF se llega por la carretera No. 54 en su tramo Zacatecas-Saltillo hasta la desviación a Ciénega de Bracamontes, por esta se puede realizar el recorrido hasta la localidad El Salvador (Figura 3).

E) MAPAS CON LA DESCRIPCIÓN LIMÍTROFE

Las coordenadas extremas donde se localiza la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano son Y máxima: 2,737,524.706700 m, X máxima: 323,404.525800 m; y Y mínima: 2,665,611.773300 m, X mínima: 234,819.690700 m, en una proyección UTM, zona 14 Norte, Datum ITRF08 (Figura 4). En el Anexo 1 se puede consultar el detalle de los vértices que conforman la poligonal de la propuesta.

Descripción limítrofe del polígono 1

Desde la carretera federal no. 54 Zacatecas –Saltillo en la coordenada -101,182441, 24,739066 a 300 metros al sur de la carretera comienza el polígono, siguiendo el límite estatal de Zacatecas con el estado de Coahuila de Zaragoza, sigue el límite estatal por el parteaguas de la Sierra del Astillero, hasta llegar con el límite del estado de Nuevo León, continuando por el límite hasta llegar con los límites de San Luis Potosí, siguiendo los límites estatales hasta llegar al polígono del APFF Sierra la Mojonera donde rodea el polígono para continuar por el límite estatal, hasta llegar con el límite municipal de Concepción del Oro, de ahí se sigue el límite municipal para incluir los lomeríos de la parte sur del municipio de Concepción del Oro, donde se rodean dichos lomeríos, para seguir e ingresar a una distancia de 3 kilómetros de la comunidad Rural el Durazno, para desplazarse al norte e incluir los límites del terreno nacional, para seguir al norte incluyendo los lomeríos y los límites del ejido Morelos, continuando al norte por las planicies hasta llegar a 1.4 km al este de la localidad rural El Salero, para incluir los lomeríos y posteriormente irse a 3.2 km en paralelo por la carretera Zacatecas-Saltillo.

Descripción limítrofe del polígono 2.

De la carretera federal no. 54 Zacatecas-Saltillo en la división municipal de Concepción del Oro, el polígono comienza a 2.9 kilómetros al oeste, sigue por las faldas del cerro hasta llegar al límite municipal de Concepción del Oro, para posteriormente hacer el recorrido rumbo al noroeste y pasar a una distancia de 2.23 km al oeste de la cabecera municipal de Concepción del Oro, de ahí sigue su camino al norte, siguiendo los límites del terreno nacional, hasta la cota 2,200 metros sobre el nivel del mar (m s. n. m.), de ahí sigue el recorrido al noroeste pasando a 1 km al sur de la localidad de Bonanza, siguiendo para incluir El Cerro. En la exposición sur del Cerro el límite va sobre las cotas de 2,600 m, hasta incluir los cerros que se encuentran al sur de la cabecera municipal de Mazapil, tomando como referencia las cotas 2,500 y 2,400 m s.n.m. y rodear el sistema montañoso.





F) NOMBRE DE LAS ORGANIZACIONES, INSTITUCIONES, ORGANISMOS GUBERNAMENTALES O ASOCIACIONES CIVILES PARTICIPANTES EN LA ELABORACIÓN DEL ESTUDIO

El presente estudio fue elaborado por la CONANP, Órgano Administrativo Desconcentrado de la SEMARNAT.



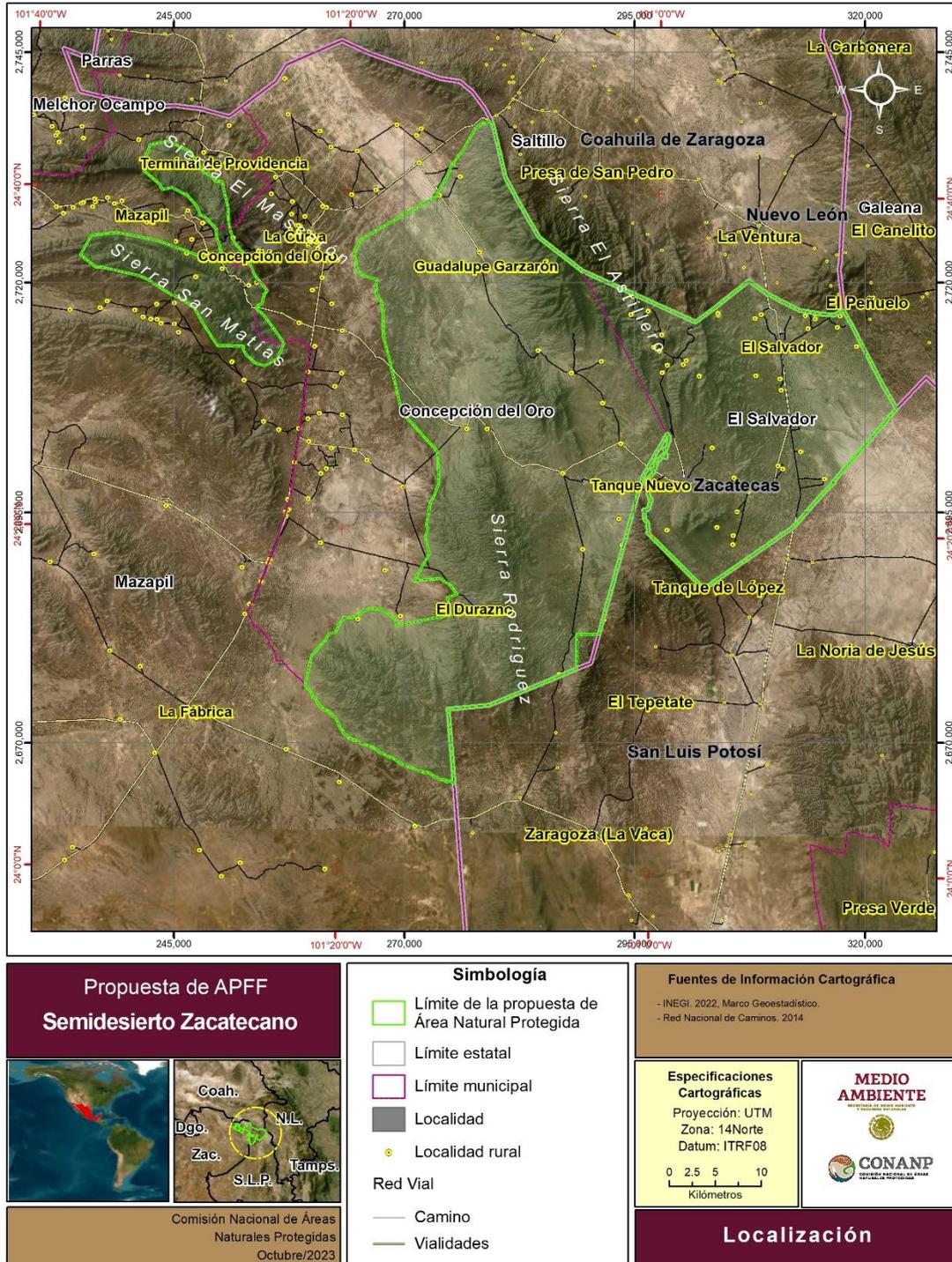


Figura 1. Ubicación de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



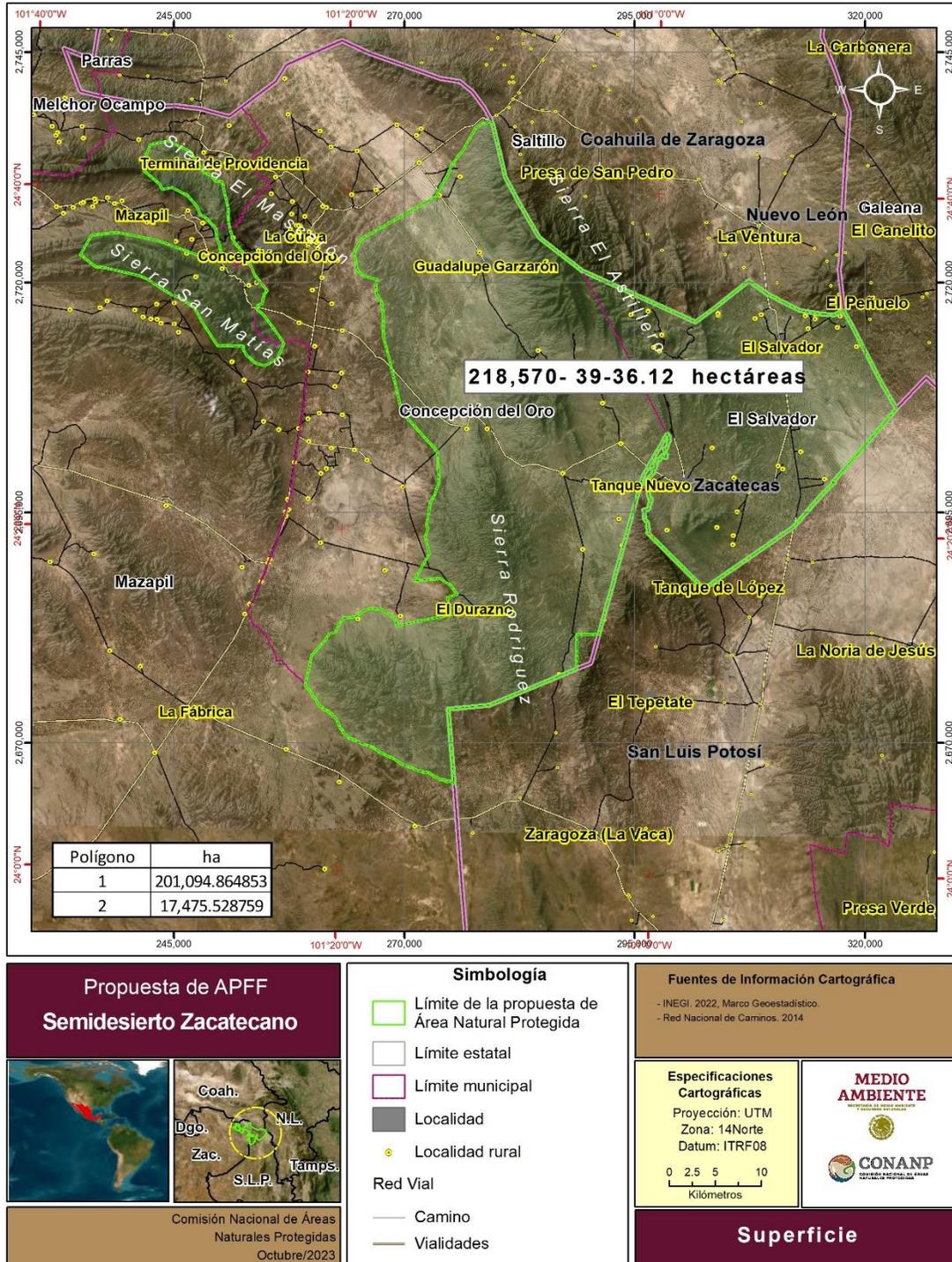


Figura 2. Superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



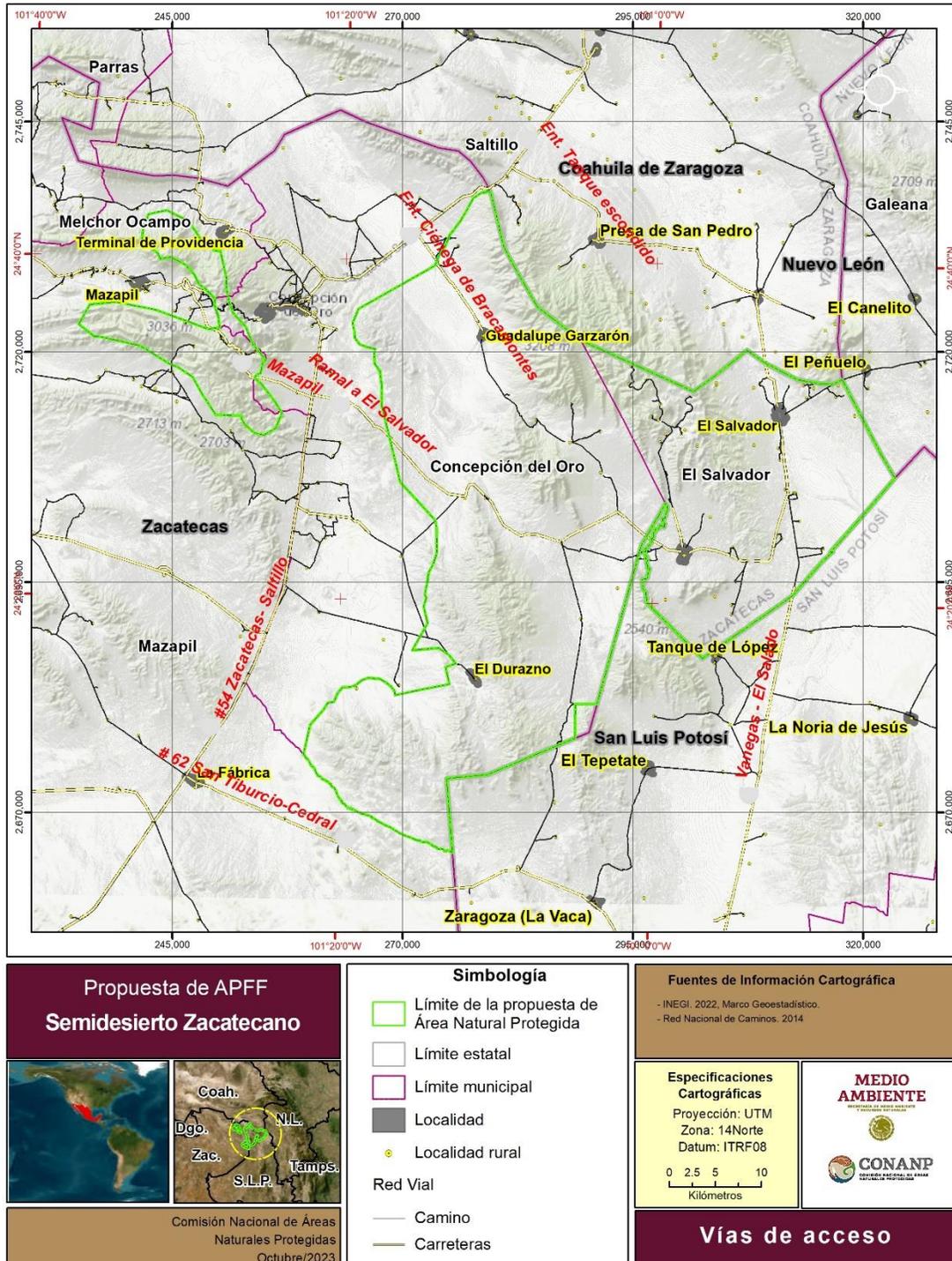


Figura 3. Vías de acceso de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



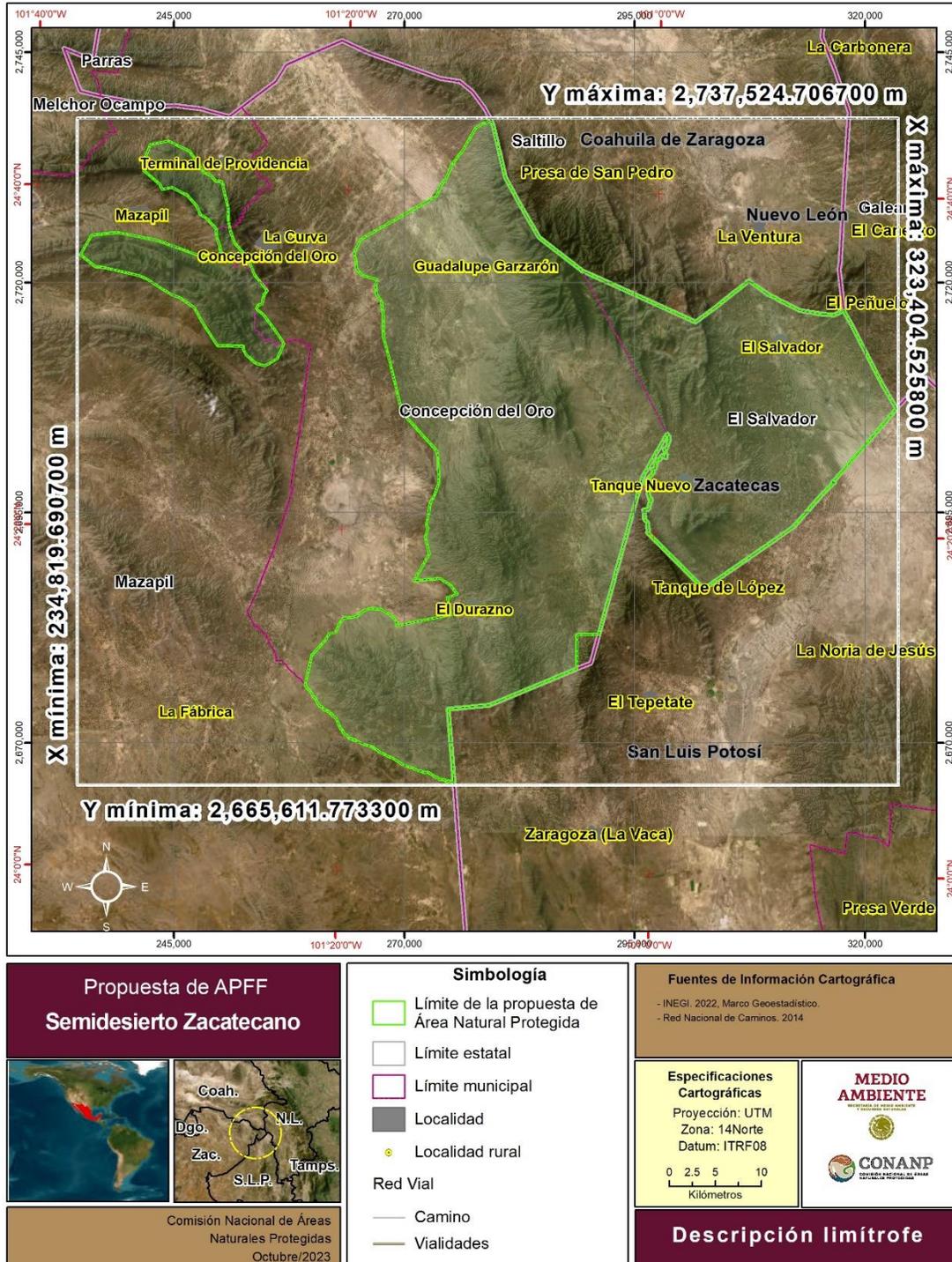


Figura 4. Descripción limitrofe de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





II. EVALUACIÓN AMBIENTAL

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

Dentro de las eco-regiones de Norteamérica existen cuatro regiones desérticas: Los Desiertos de Gran Cuenca y de Mojave en los Estados Unidos, y los Desiertos Sonorense y Chihuahuense, compartidos por México y Estados Unidos. El Desierto Chihuahuense se ubica entre las Sierras Madre Oriental y Occidental, en el altiplano septentrional, en altitudes que varían entre los 1,000 y 2,000 m s. n. m. Constituye la región árida más extensa de América del Norte. En esta región se localiza el 60 % de las zonas áridas de México. En particular, en el estado de Zacatecas ocupa mayor territorio, con una superficie de 26,974.23 km², distribuidos en los municipios de General Francisco Murguía, Villa de Cos, El Salvador, Melchor Ocampo, Concepción del Oro y Mazapil. Es también la porción más seca de la entidad con precipitaciones menores a los 400 mm.

Dentro del Desierto Chihuahuense, el matorral xerófilo, también conocido como matorral desértico, es un ecosistema representativo en México que cubre más de la mitad del país. Caracterizado por su adaptación a condiciones extremas de aridez y altas temperaturas, se distribuye ampliamente en regiones semiáridas y áridas del país, abarcando áreas significativas en el norte y centro del país. Su presencia no solo contribuye a la biodiversidad local, sino que también cumple un papel fundamental en la protección del suelo contra la erosión, proporcionando refugio y alimento para una variada flora y fauna, incluyendo especies endémicas y en peligro de extinción. Los matorrales xerófilos característicos de la región son el desértico micrófilo, el desértico rosetófilo y el crasicaule (Rzedowski, 1978). La región también conocida como *semidesierto* es la más grande del estado de Zacatecas, con un área de 26,974.23 km². Abarca parte de los municipios de Mazapil, Francisco R. Murguía (Nieves), Villa de Cos, El Salvador, Melchor Ocampo y Concepción del Oro.

En el contexto de la biodiversidad, el matorral xerófilo presenta alrededor de 120 especies endémicas, es decir, especies que se encuentran exclusivamente en México y no se encuentran en ningún otro lugar del mundo. Estos endemismos reflejan la singularidad y la fragilidad del matorral xerófilo y subrayan la importancia de su preservación. Entre la diversidad de especies presentes, se encuentran una variedad de cactáceas, agaves y arbustos resistentes como gobernadora y la lechuguilla. Estas plantas han desarrollado una serie de adaptaciones fisiológicas y morfológicas para sobrevivir en un entorno con escasos recursos hídricos, como raíces profundas y sistemas de almacenamiento de agua en sus tejidos. Además de la flora única, el matorral xerófilo alberga una diversidad de fauna adaptada a las condiciones extremas. Entre los representantes más notables se encuentran reptiles como lagartijas y víboras de cascabel. El perrito de las praderas mexicano, una especie que se encuentra en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, representa la distribución más sureña del Género *Cynomys* en el continente y una de las cinco especies de Norteamérica (*C. mexicanus*). Estos animales han evolucionado para enfrentar la escasez de agua y los cambios extremos de temperatura, lo que los convierte en ejemplos destacados de la adaptación en entornos desérticos.

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano presenta una serie de sierras y montañas que se elevan por arriba de los 2,500 m s. n. m. Particularmente, la Sierra El Astillero, la montaña más alta del estado de Zacatecas (3,200 m s. n. m.) alberga vegetación templada, donde otra diversidad de flora y fauna está aislada y adaptada a condiciones más frías y húmedas. En estos ecosistemas se conservan





extensiones de bosque de pinos, especies endémicas como el *Pinus cembroides* con un alto valor no solo en término de diversidad biológica, y otras que tienen un alto valor económico por el aprovechamiento que hacen las comunidades locales. El oso negro, puma, guajolotes y águila real habitan estos bosques y como especies indicadoras, denotan el buen estado de conservación de los ecosistemas serranos.

1. CARACTERÍSTICAS FÍSICAS

1.1 FISIOGRAFÍA Y TOPOGRAFÍA

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica en un 97.60 % dentro de la Provincia Fisiográfica *Sierra Madre Oriental* y a su vez es representada por las Subprovincias *Sierras Transversales* y *Sierras y Llanuras Occidentales*, que se caracterizan por estar conformadas por un conjunto de sierras con orientación noroeste-sureste y este-oeste que presentan una flexión al norte-sur. El 2.40 % de la superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica en la Provincia Fisiográfica *Mesa del Centro*, y a su vez en la Subprovincia *Sierras y Lomeríos de Aldama* (Figura 5).

La Sierra Madre Oriental está orientada en sentido norte-sur y noroeste-sureste, que muestra una flexión con orientación este-oeste entre los estados de Torreón y Monterrey. Esta provincia es muy compleja y discontinua, tanto en su origen como en su medio físico. La mayor parte de las montañas de esta provincia fueron formadas por plegamiento; las rocas predominantes son sedimentarias y metamórficas del Cretácico y Jurásico. Predominan las calizas, areniscas y secuencias arcillosas. El plegamiento se manifiesta de múltiples maneras, pero su forma más notable es la que produce topofórmulas onduladas y paralelas, en donde las partes topográficamente más altas, corresponden con anticlinales y las zonas bajas a sinclinales, cuando las formaciones son resistentes a la erosión. La flexión de las rocas en las crestas de los pliegues ocasionó una extensión con el correspondiente fracturamiento, haciéndolas más susceptibles a los procesos erosivos. Cuando las estructuras mayores se encuentran erosionadas en sus núcleos sólo quedan flancos residuales de los anticlinales, con un valle al centro, denominadas “potreros” (CONAGUA, 2020a).

La Subprovincia de las Sierras Transversales está conformada de sierras orientadas en forma paralela a los cuerpos centrales de la Sierra Madre Oriental, separadas unas de otras por llanuras más o menos amplias. Dentro del estado de Zacatecas tiene una extensión de 11,386 km². Se caracteriza por un conjunto de sierras con orientación noroeste-sureste y este-oeste y que presentan una flexión al norte-sur (CONAGUA, 2020a).

La Provincia Mesa del Centro y su Subprovincia Sierras y Lomeríos de Aldama se caracteriza por ser una región elevada constituida por amplias llanuras interrumpidas por sierras dispersas, cubiertas en su mayor parte por rocas volcánicas cenozoicas se caracteriza por presentar amplias llanuras, pequeñas sierras aisladas y lomeríos (CONAGUA, 2020a). La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica sobre esta Provincia solo en un 2.40 %, por lo cual sus características morfológicas predominantes coinciden con la Sierra Madre Oriental.



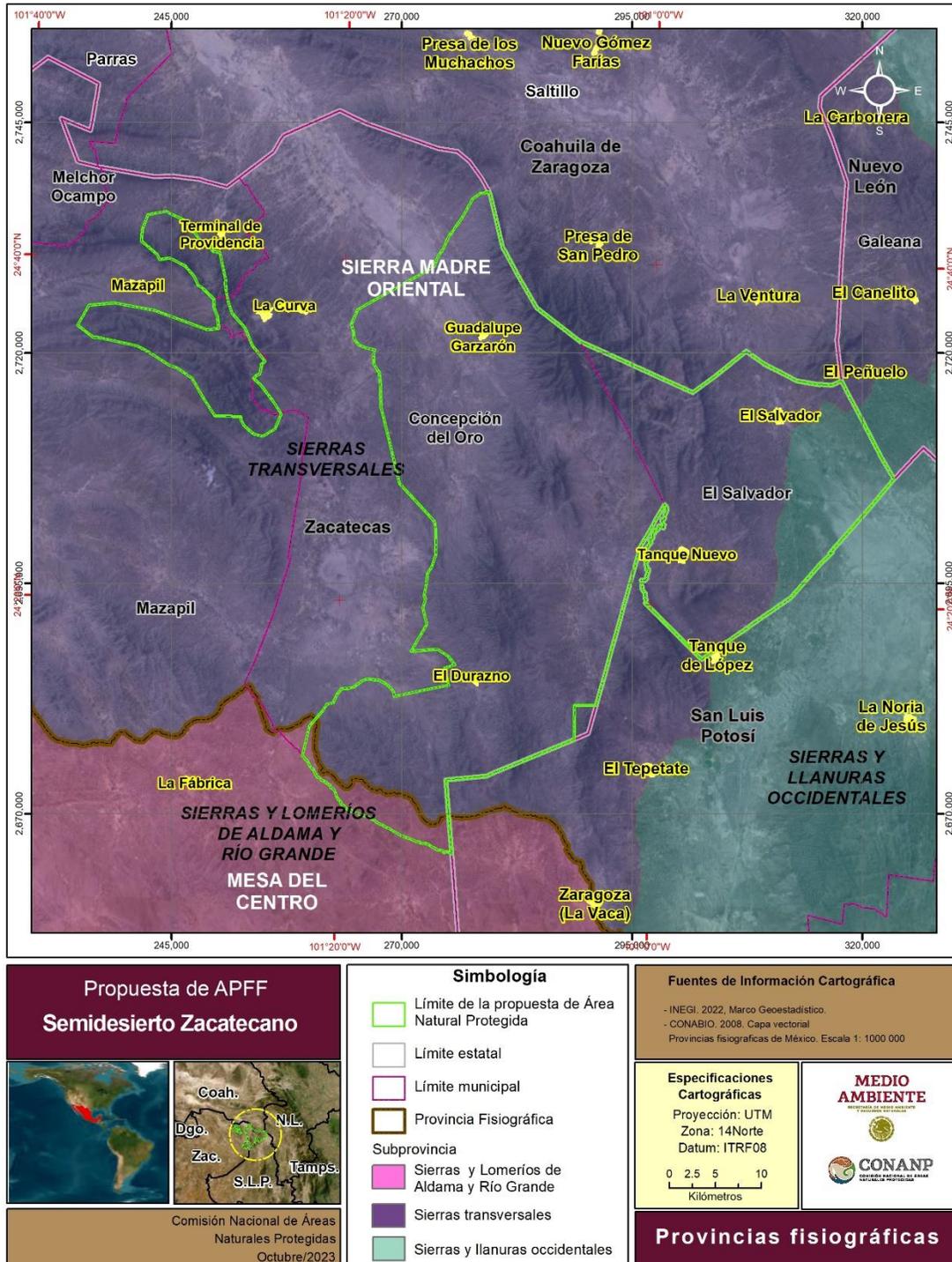


Figura 5. Fisiografía de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





Topografía

La región donde se ubica la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano presenta cordilleras que en sus partes bajas forman zonas de *pedemonte* y se convierten en planicies en la parte sur-este y llanuras lacustres y eólicas en el norte, las zonas más altas de estas cordilleras alcanzan los 3,200 m s. n. m. en la cordillera de El Astillero al norte de la propuesta de ANP, y las más bajas alcanzan los 1,600 m s. n. m en la depresión lacustre y eólica al norte de la propuesta (Las Crucecitas); las zonas de mayor pendiente se ubican en la parte alta de las cordilleras El Astillero, Mascarón, Los Rodríguez y San Matías, de hasta 100 % donde se forman cañones o acantilados que dan lugar a valles intermontanos que descienden hasta el piedemonte donde las pendientes son más suaves formando abanicos aluviales en las partes bajas o planicies (Figura 6).

La topografía y geomorfología de la región de la propuesta como ANP es producto de patrones geológico-estructurales resultantes de la tectónica compresiva y distensiva que han sufrido las rocas a lo largo de su historia geológica, de ahí que la mayoría de los cambios bruscos en la dirección de sus corrientes principales se deben a grandes estructuras geológicas (fallas y fracturas) que siguen los ríos como zonas de debilidad. Dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se pueden distinguir diferentes sistemas de geoformas que han sido modeladas por los procesos geológicos, eólicos y fluviales de la región (Figura 7):

- **Llanuras y planicies lacustres y eólicas:** representan extensas superficies planas limitadas por *pedemonte* de los conjuntos de sierras plegadas que forman anticlinales y sinclinales, se encuentran a una altitud promedio de 1,700 m s. n. m. Al norte de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica una llanura lacustre eólica con procesos de acumulación de 1,600 m s. n. m que recibe los sedimentos de las cordilleras aledañas y corrientes provenientes del norte. Al sur y centro de la propuesta de ANP se encuentran planicies de relieve mesiforme tabular con una altitud máxima de 1,800 m s. n. m. estas geoformas ocupan el 29.96 % de la superficie de la propuesta (Ortiz, 2000).
- **Sistema cárstico:** están formados por sierras anticlinales calcáreas. Estas sierras están constituidas por rocas calcáreas del Cretácico y Jurásico forman parte de la Sierra Madre Oriental. Se elevan de 2,200 hasta los 3,200 m s. n. m. hasta 900 m sobre el nivel medio de los valles. En general corresponde a una serie de sierras anticlinales alargadas cuyos flancos presentan pendientes que varían de medias a fuertes y se encuentran disectadas por arroyos con dirección principalmente perpendicular a las sierras, que forman acantilados. Los pliegues sinclinales corresponden a angostos valles alargados, llamados también valles estructurales, que se presentan entre los plegamientos con una orientación este-oeste y noroeste-sureste generalmente. En ellos escurren algunos arroyos que descienden de las sierras y se pierden por infiltración al subsuelo. En algunas zonas se presentan en forma de lomeríos con formas suaves y redondeadas debido a que las rocas que las constituyen son lutitas y areniscas, poco resistentes a la erosión, con alturas promedio entre 50 y 100 m, ocasionalmente hasta 200 m, con escarpes de poca altura. Estas formaciones son las que mayor superficie ocupan con el 46.26 % de la propuesta (Ortiz, 2000; CONAGUA, 2020a).
- **Sistema piedemonte:** son las zonas transicionales entre la zona montañosa cárstica y las planicies o valles, se presentan en forma de rampas acumulativas alargadas con procesos de sedimentación y una disección escasa, se van alargando dentro de la planicie conforme se van





acumulando materiales en las partes bajas. Ocupan el 13.22 % de la superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (Ortiz, 2000).

- **Sistema Fluvial:** Son expresiones del relieve que se presentan prácticamente en todas las geoformas positivas, en la zona alta de las cordilleras los procesos erosivos fluviales, eólicos o tectónicos forman valles intermontanos por los que se desplaza el agua, disecando las cordilleras de forma vertical, tienen un descenso abrupto a los valles aluviales de las partes bajas donde se acumulan los materiales colmatándolos ocupan solo el 10.56 % de la superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano; sin embargo son las principales geoformas modeladoras del relieve en la región que está formada por una amplia red, que va desde valles intermontanos, cañones, cañadas hasta extensos avalles aluviales y planicies (Ortiz, 2000; CONAGUA, 2020a).



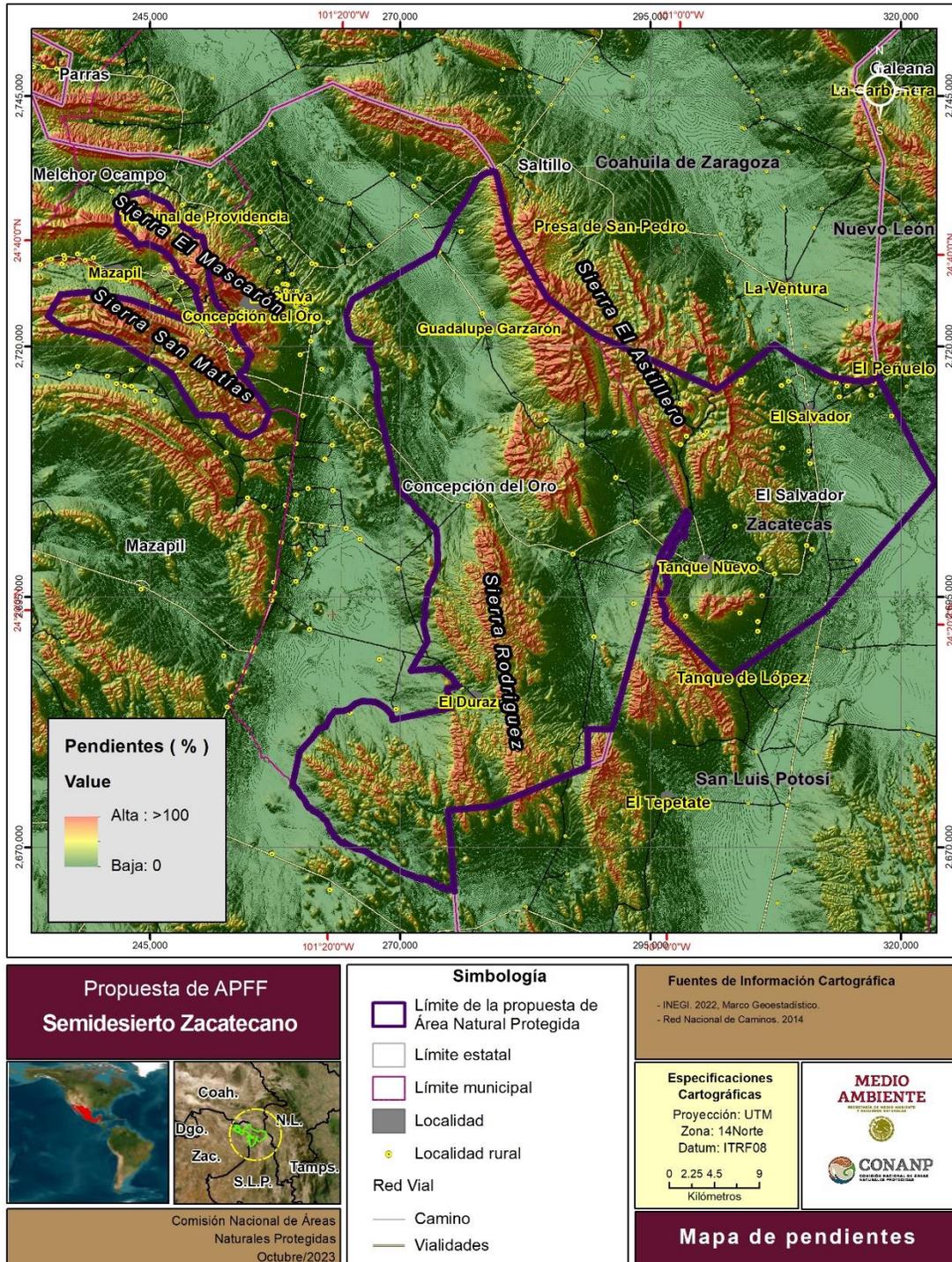


Figura 6. Mapa de pendientes de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



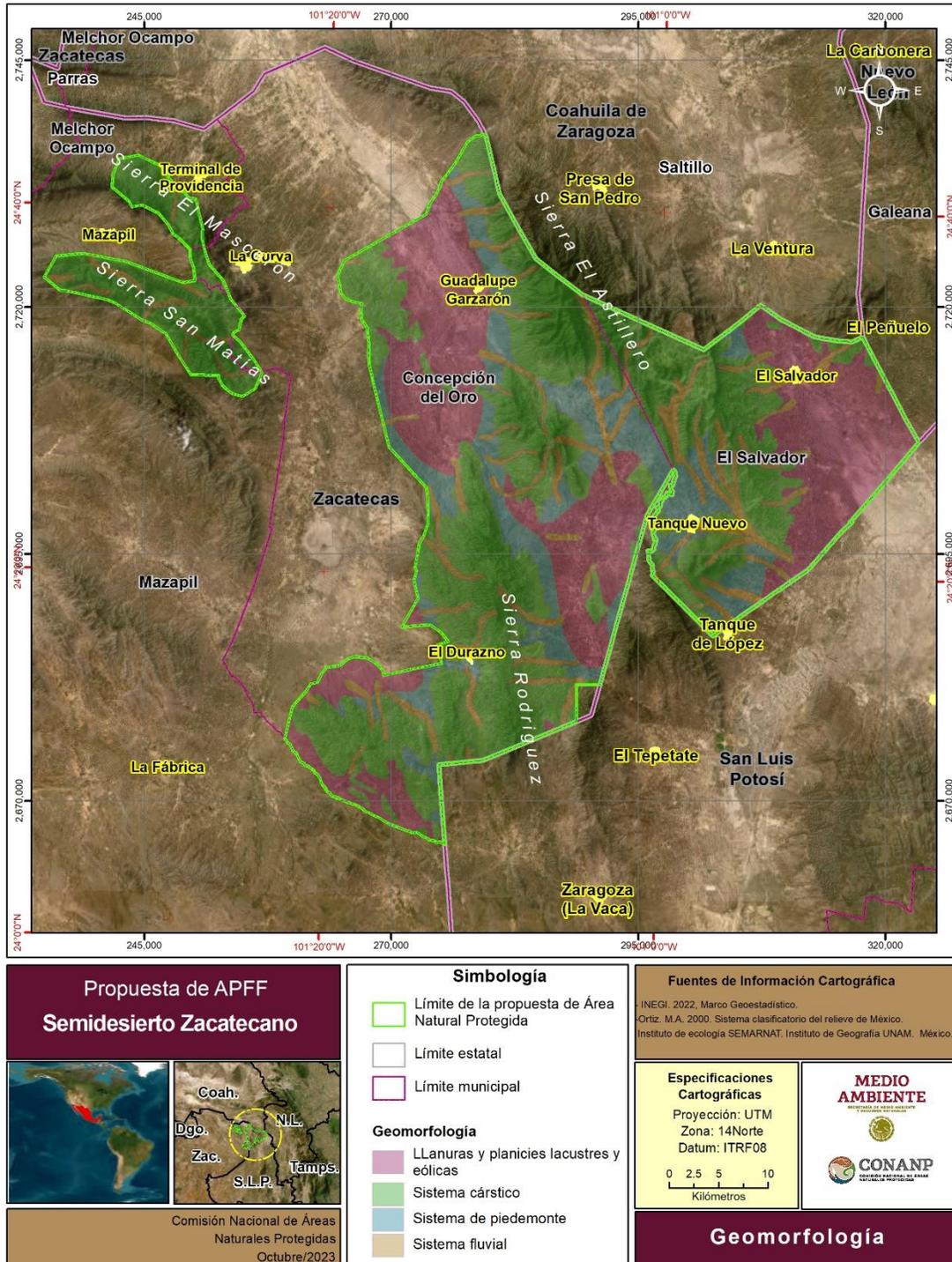


Figura 7. Geomorfología de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



1.2 GEOLOGÍA FÍSICA E HISTÓRICA

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano forma parte del cinturón de pliegues y cabalgaduras de la provincia geológica transversal de la Sierra Madre Oriental, entre Monterrey y Torreón. Está constituida por rocas sedimentarias marinas de composición calcáreo-areno-arcillosas, con edades del Jurásico Superior al Cretácico y depósitos de aluvión del Holoceno. La cobertura sedimentaria fue plegada por la Orogenia Laramide a fines del Cretácico y principio del Terciario.

La propuesta de ANP se ubica en un sistema de sierras transversales que se caracterizan por tener montañas plegadas, falladas y en ocasiones afectadas por macizos intrusivos y por rocas volcánicas. En la región donde se encuentra la propuesta e ANP se distinguen tres grupos de sierras separadas por amplias llanuras denominadas *Bolsones*, formados al rellenarse de sedimentos antiguas depresiones originadas por fallas o por erosión. Las Sierras presentan características estructurales diferentes: la Sierra del Astillero, corresponde a sierras plegadas que tienen orientación noroeste-sureste, y está afectada por un macizo intrusivo de tipo monzonítico. La parte poniente de esta sierra, está cortada por una falla cuya orientación es la misma que la de la sierra (CONAGUA, 2020a).

En la parte central de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se localizan sierras alargadas de diferentes tamaños cuyas características estructurales, pertenecen a anticlinales de orientación este-oeste, separadas por pequeñas llanuras que corresponden a sinclinales rellenos de sedimentos. Las sierras han sido afectadas por numerosas fallas paralelas al rumbo de las capas, también han sido afectadas por macizos intrusivos y por derrames volcánicos. Este conjunto de sierras transversales está limitado al este y al oeste por el *Bolsón de San Carlos* y el *Bolsón de Cedros*, respectivamente. En la parte norte de la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano, las sierras presentan condiciones estructurales definidas, ya que se trata de un homoclinal con orientación noroeste-sureste que descansa directamente sobre rocas del basamento; mientras que, en la parte sur de la propuesta de ANP, las sierras de Gruñidora, Candelaria y Tanquecillos tienen una estructura geológica complicada, pues los estratos cambian frecuentemente de posición, en virtud de los plegamientos y el fracturamiento. Todo este conjunto está limitado hacia el oriente por el *Bolsón de San Simón* (CONAGUA, 2020a).

En general se considera que los conjuntos de sierras mencionadas están limitados por zonas de falla, que solo son evidentes por los cambios morfológicos bruscos y por la posición estructural de las capas que presentan discontinuidades.

Estratigrafía

La columna geológica de la región está constituida por rocas sedimentarias e ígneas intrusivas y volcánicas, cuyo registro estratigráfico comprende edades que varían del Triásico Medio Superior al Cuaternario (CONAGUA, 2020a) (Figura 8).

- **Formación Nazas (TrsJiALm):** También conocida como *Formación Huizachal*, aflora en la *Sierra de San Julián*, *Sierra del Teyra* y en el *Cerro Europa*. Está cubierta generalmente por la caliza Zuloaga. La Formación Nazas está constituida de limolitas, areniscas y conglomerados de color rojo, parcialmente calcáreos; también incluyen ocasionalmente material volcánico alterado, limolitas y areniscas de grano fino o cuarcita.
- **Formación Zuloaga (JoKCz):** La Formación Zuloaga descansa directamente sobre rocas del basamento. Se trata de una caliza resistente a la erosión que forma los núcleos de los anticlinales





y en la que se distinguen dos unidades bien definidas: la parte inferior que contiene muchas capas de caliza, cuyo color varía de gris claro a ligeramente oscuro; presenta una coloración rojiza o amarillenta por intemperismo, contiene también algunas capas de limolita calcárea débilmente consolidada. La parte superior está constituida por caliza masiva color gris, se caracteriza por presentar estilolitas de gran amplitud y algunos horizontes donde se presentan nódulos de pedernal pequeños de color negro. La Formación Zuloaga está cubierta en forma concordante por la Formación La Caja. Tiene un espesor aproximado del orden de 500 m.

- **Formación La Caja (JtLm-Cz):** La Formación La Caja aflora en la mayoría de las sierras plegadas, consiste en limolita calcárea y cantidades pequeñas de caliza pedernal, fosforita y lutita. Esta formación aflora generalmente en estrechas bandas paralelas, que flanquean a la caliza Zuloaga en los núcleos anticlinales. Por presentar poca resistencia, frecuentemente se caracteriza porque en ella se desarrollan puertos y valles, que se alargan paralelamente al rumbo de las capas. A menudo se encuentra enmascarada por una pequeña cobertura aluvial, su espesor es del orden de 100 m.
- **Formación Taraises (KbehCz-Lu):** La formación está constituida de caliza con cantidades menores de limolita, que descansan sobre sedimentos arcillosos de la Formación La Caja. En las partes altas de las montañas plegadas que forma, las capas de caliza son de espesor mediano a grueso, densas y de color gris claro a oscuro. La limolita que contiene se presenta intercalada en proporciones variables. La Formación Taraises es un depósito que se llevó a cabo en aguas relativamente profundas, alcanza un espesor aproximado de 150 m.
- **Formación Cupido (KhapCz):** Aflora en casi todas las sierras que existen en la región Ixtlera, formando crestas y salientes. Estas rocas son muy resistentes y homogéneas, están constituidas de sedimentos de aguas profundas (calizas), de espesor medio a grueso, de colores claros. La formación se caracteriza por presentar estilolitas y en ocasiones algunos nódulos y lentes de pedernal color gris. En algunas localidades presenta intercalaciones de limolita calcárea y lutita en cantidades menores. El espesor medio es de 300 m.
- **Formación La Peña (KapCz-Lu):** La Formación La Peña tiene un espesor reducido y está cubierta por la caliza Cuesta del Cura. Se presenta bajo dos características diferentes: la parte inferior y media, constituida por caliza compacta en capas medias y gruesas, alternada con limolita poco cementada. La caliza es de color gris claro y oscuro y en ocasiones presenta pedernal, mientras que la limolita es calcárea, suave, deleznable, de color amarillento y gris. La parte superior de la formación consiste en capas delgadas y lamosas de caliza color gris claro y de algunas capas medianas a gruesas con lentes delgados, de pedernal negro. El espesor de la formación es de 60 m.
- **Formación Cuesta del Cura (KaceCz):** Esta formación también se conoce como Caliza Cuesta del Cura, se encuentra aflorando en casi todas las sierras mencionadas, formando las laderas de los cerros. Está constituida de caliza laminar de estratificación ondulada, tiene color gris oscuro y contiene numerosas lentes y nódulos de pedernal negro. En la *Zona Ixtlera de Zacatecas* tiene un espesor del orden de 300 m.
- **Formación Caracol (KcossAr-Lu):** Aflora en las laderas de las sierras transversales de *Santa Rita*, *Santa Rosa*, *La Laja* y *Zuloaga*, en áreas muy locales. Está constituida por capas de lutitas, con intercalaciones de arenisca en forma alternante. La lutita es moderadamente calcárea y suave, de color oscuro localmente con algo de arena, mientras que la arenisca está bien consolidada y es





resistente, está dispuesta en capas delgadas y gruesas que tienen colores gris pardo y verdoso, con un espesor aproximado de 300 m.

- **Conglomerado Polimíctico y arenisca del Eoceno (TeoCgp-Ar):** Del Eoceno se tiene un conglomerado polimíctico constituido por fragmentos subredondeados de areniscas, guijarros de caliza, pedernal y rocas volcánicas de composición riolítica, areniscas y limos semiconsolidados.
- **Aluvión (Qhoal):** Los materiales que constituyen esta unidad se encuentran rellenando las depresiones, generalmente sinclinales, bajo dos categorías que son: las llanuras de piedemonte y las llanuras aluviales que forman los rellenos de cuencas cerradas, denominadas bolsones. En general los aluviones se presentan como una mezcla de materiales de granulometría fina a gruesa, con una disposición heterogénea, en la cual superficialmente están sueltos y con una consolidación moderada en profundidad. Dentro de la unidad de aluviones también se incluyen algunos conglomerados y algunos depósitos muy locales de travertino, relacionados como depósitos de manantial.
- **Sedimentos Lacustres (Qhola):** Los valles y bolsones que constituyen las partes topográficamente bajas de la zona están constituidos por gravas, arenas y limos de origen fluvial, eólico y lacustre. Los depósitos aluviales se encuentran formando pie de monte y abanicos aluviales en las estribaciones de las sierras El Astillero y Mascarón. El tamaño de los clásticos es muy variable y se encuentran mal clasificados. Hacia las partes centrales de los valles y bolsones, los clásticos son más finos y en la zona donde existen lagunas efímeras, estos sedimentos se asocian a sales evaporíticas.



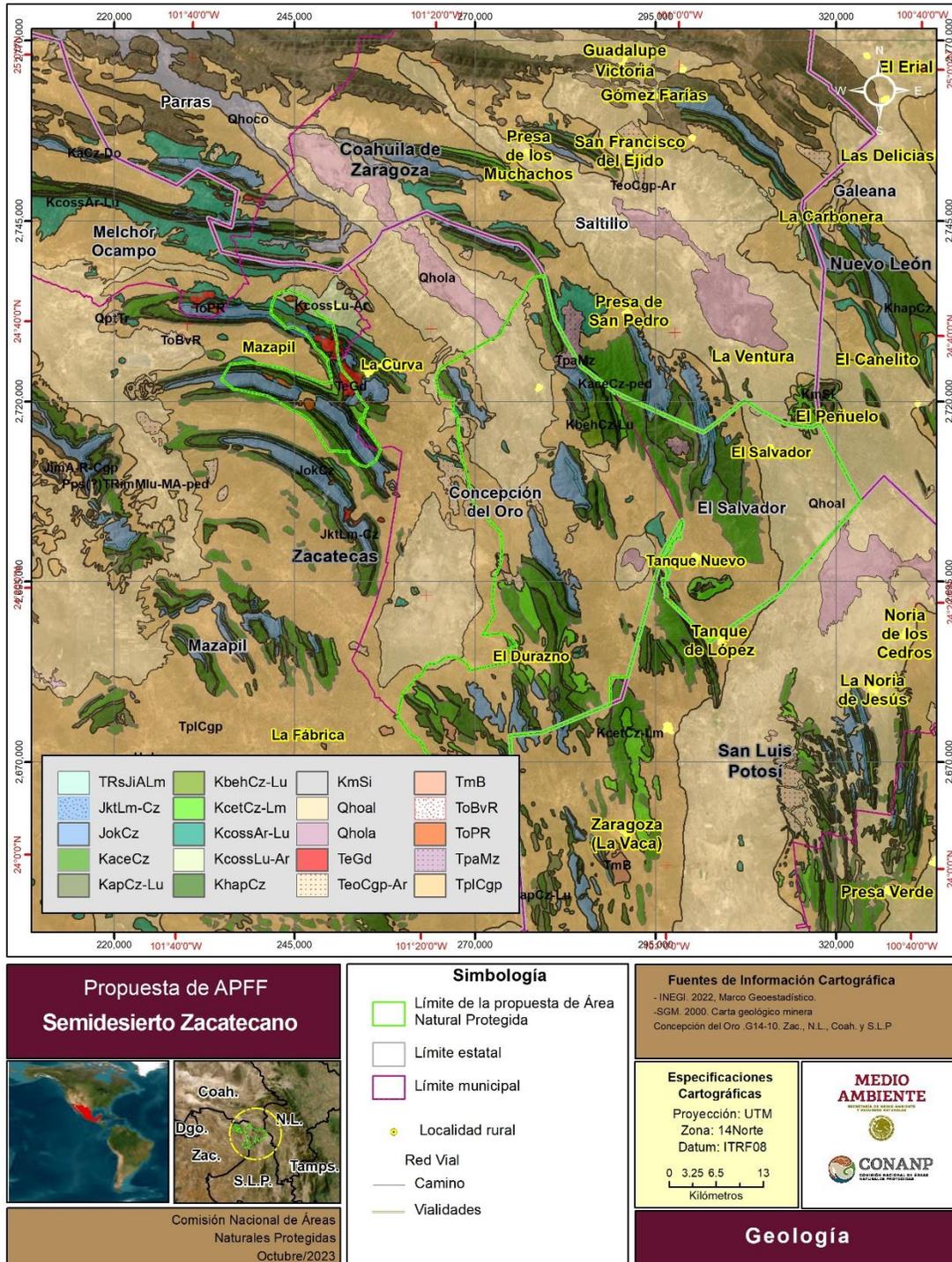


Figura 8. Geología de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



1.3 TIPOS DE SUELOS

El ambiente natural de la región de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es la de un espacio semidesértico con planicies lacustres desecadas y mesetas bajas rodeadas de cordilleras plegadas cársticas, se caracteriza por grandes extensiones de terrenos cubiertos por matorrales, suelos amarillos, blancos y castaños. Asimismo, se observan principalmente suelos profundos de origen aluvial. Estos suelos se encuentran sobre depósitos someros y pedregosos en las áreas bajas de los abanicos aluviales o piedemonte que provienen de las colinas circundantes. Hacia las partes altas de las sierras los suelos son predominantemente líticos, lo que significa que contienen una cantidad significativa de piedras o fragmentos rocosos. De acuerdo con la Base de Referencia Mundial del Recurso del Suelo (WRB por sus siglas en inglés), dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se presentan cinco diferentes tipos de suelo, entre los que destacan los de tipo Leptosol y Calcisol por su alta abundancia y correspondencia con las zonas serranas (WRB, 2022) (Figura 9).

- **Calcisol (CL):** Suelos con alta acumulación de carbonatos secundarios, muy extendidos en ambientes áridos y semiáridos, con frecuencia asociados con materiales parentales altamente calcáreos, principalmente depósitos aluviales, coluviales y eólicos de material meteorizado rico en bases. Se ubica en tierras que van de llanas a montañosas en regiones áridas y semiáridas. La vegetación natural es escasa y dominada por árboles y arbustos xerófilos y/o pastos y hierbas efímeras. En algunas partes aparecen junto con *Solonchaks* que son Calcisoles afectados por sales y/o otros suelos que tienen acumulación de carbonatos secundarios. Este tipo de suelo ocupa el 36.20 % de la superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.
- **Leptosol (LP):** Suelos muy delgados sobre roca continua y extremadamente ricos en fragmentos gruesos, comunes en regiones montañosas. Dentro de la región de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano los Leptosoles sobre rocas calizas pertenecen a las Rendzinas y sobre otras rocas a los Rankers. Se ubican terrenos en elevada o mediana altitud y con fuerte pendiente topográfica por lo que son muy susceptibles a los procesos erosivos. Son los de mayor abundancia dentro de la propuesta de ANP ocupando el 36.81 % de la superficie.
- **Pheozem (PH):** Este tipo de suelo se encuentra representado en un 16.66 % dentro de la propuesta de ANP, son suelos con un horizonte superficial oscuro, de aproximadamente 30 cm de espesor, con un contenido moderado de materia orgánica presentes en regiones de bosque y con una alta saturación de bases, sin carbonatos secundarios, con características de arcillas iluviadas. Se distribuyen en las zonas de piedemonte en la zona de transición de la montaña a las partes bajas.
- **Regosol (RG):** Este tipo de suelo se encuentra representado en un 0.91 % dentro de la propuesta de ANP, siendo suelos poco desarrollados en materiales no consolidados que carecen de horizonte móllico o úbricos, se ubican en tierras erosionadas y zonas de acumulación particularmente en zonas áridas, semiáridas y terrenos montañosos siendo de mínima importancia agrícola debido a la baja retención de humedad que obliga a un riego continuo para el desarrollo de cultivos.
- **Solonchak (SC):** Estos suelos tienen una alta concentración de sales solubles en algún momento del año. Estos suelos se encuentran esencialmente en las zonas climáticas áridas y semiáridas principalmente en áreas donde el agua freática ascendente alcanza la parte superior del suelo o donde está presente algo de agua superficial, con vegetación de pastos y/o hierbas halófilas, y en zonas de riego manejado inadecuadamente en la región de la propuesta de ANP se ubican sobre



las llanuras lacustre del norte y las planicies del centro y noreste. Ocupan el 9.42 % de la superficie de la propuesta.

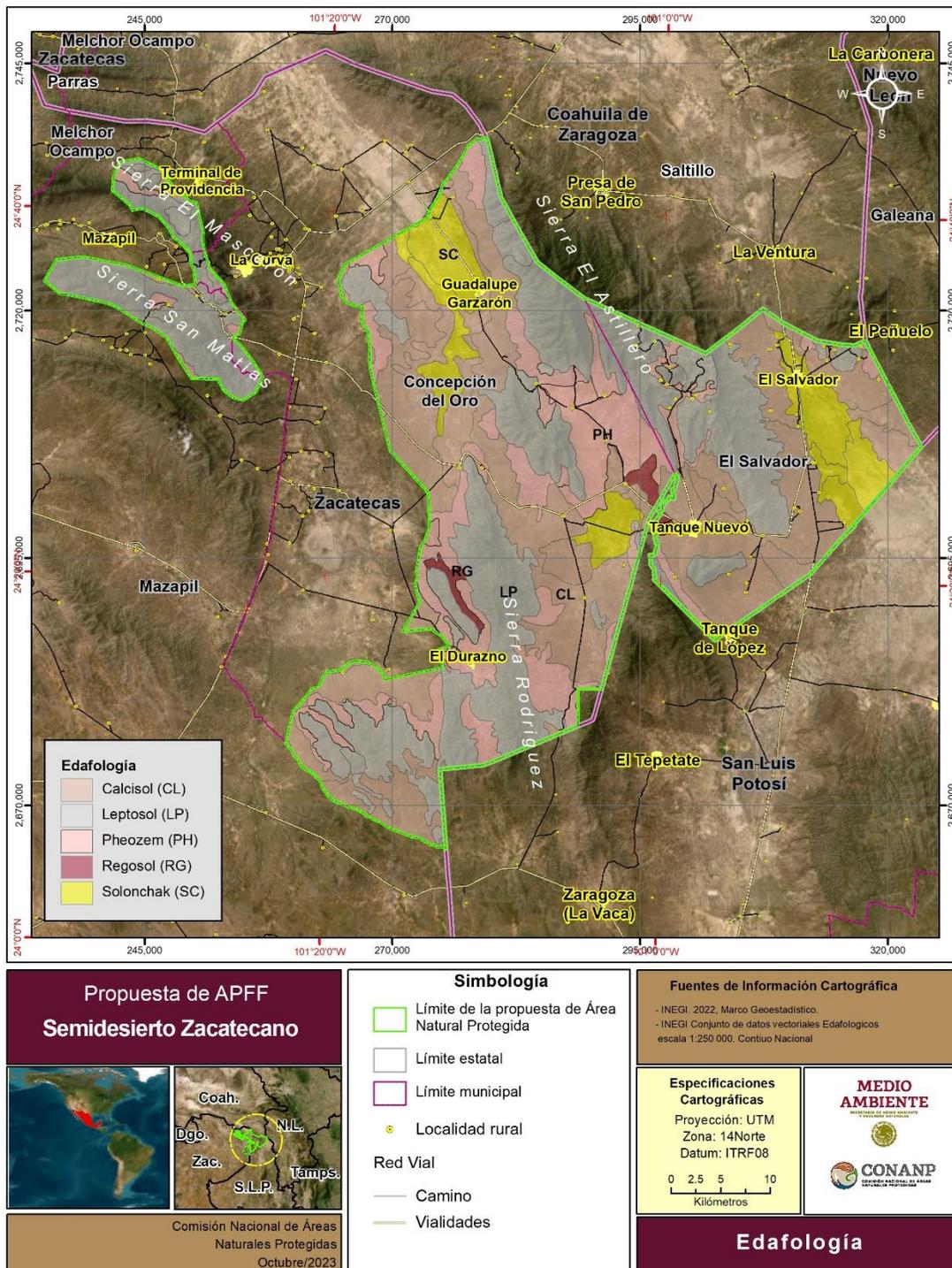


Figura 9. Edafología de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



1.4 HIDROLOGÍA

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica dentro dos regiones hidrológicas (RH): la RH número 36 Nazas-Aguanaval y la RH número 37 El Salado y a su vez, dentro de tres cuencas hidrológicas: Laguna de Viesca de la RH número 36 y Sierra de Rodríguez y Matehuala de la RH número 37 (Tabla 2 y Figura 10).

Tabla 2. Cuencas hidrológicas de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Región hidrológica	Cuenca hidrológica	% dentro de la propuesta de ANP
No. 36 Nazas-Aguanaval	Laguna de Viesca	3.40 %
No. 37 El Salado	Sierra de Rodríguez	51.00 %
	Matehuala	45.60 %

Región Hidrológica Número 36 Nazas-Aguanaval.

Se localiza entre los paralelos 22 ° 40 ' y 26 ° 35 ' de latitud norte y los meridianos 101 ° 30 ' y 106 ° 20 ' de longitud oeste. Constituye una amplia zona cerrada, ubicada en la mesa del norte de la República Mexicana, abarcando parte del estado de Zacatecas. Se le conoce a toda la Región con el nombre de *Región Lagunera* y corresponde a las cuencas cerradas de los ríos Nazas y Aguanaval. Drena una superficie de 5,323.35 km², la RH número 36 está integrada básicamente por las cuencas cerradas de las lagunas de Viesca y de Mayrán, así como una fracción del Bolsón de Mapimí y ocupa una superficie muy reducida dentro del estado de Zacatecas. La Laguna de Viesca tiene una disposición que guarda cierta similitud con la Laguna de Mayrán, ya que cuenta con un alimentador principal. En el caso de la Laguna de Mayrán es el Río Nazas y en la Laguna de Viesca es el Río Aguanaval, el cual está sujeto a importantes aprovechamientos; de hecho, la Laguna de Mayrán se encuentra en proceso avanzado de desecación (Gobierno del estado de Zacatecas, 2016).

Región Hidrológica Número 37 El Salado.

Esta Región es una de las vertientes interiores más importantes del país. Se localiza en la altiplanicie septentrional y la mayor parte de su territorio se sitúa a la altura del Trópico de Cáncer que la atraviesa. Todo este conjunto hidrográfico está constituido por una serie de cuencas cerradas de muy diferentes dimensiones, así mismo en su mayor parte carece de corrientes superficiales permanentes. Son dos las cuencas que se localizan, en parte, en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

- *Cuenca Matehuala*: tiene una superficie dentro del estado de 942.69 km², la mayor parte de la cuenca corresponde al estado de San Luis Potosí incluyendo el nombre de esta, que es una de las localidades más importantes de esta entidad. El aprovechamiento máximo consecuentemente no corresponde al estado de Zacatecas, no así la aportación que da a la cuenca, ya que las corrientes principales tienen su origen en Zacatecas, drenando hacia la parte central de esta cuenca.
- *Cuenca Sierra de Rodríguez*: tiene una superficie dentro del estado de 3,935.26 km². Esta cuenca no tiene corrientes perennes de importancia; toma su nombre de la parte más elevada de la zona desde donde fluyen en épocas de lluvia algunos arroyos (Gobierno del estado de Zacatecas, 2016).





La región donde se ubica la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se caracteriza por presentar una serie de llanuras desérticas, en general por el escurrimiento superficial de muy corta longitud ya que se infiltra en las rocas calizas que conforman las sierras y en los piedemontes. En las planicies los escurrimientos desaparecen por evaporación (CONAGUA, 2020a).

La región de la propuesta de ANP carece de ríos perennes, los que existen son en su mayor parte intermitentes y se forman al escurrir el agua de las montañas en la época de lluvias. Debido a que la lámina media anual de precipitación es baja, los arroyos son escasos y sus escurrimientos desaparecen hacia el centro de los valles en los que el material aluvial alcanza los máximos espesores. No existen obras hidráulicas importantes para el almacenamiento de las aguas pluviales, sólo se cuenta con algunas represas y bordos que satisfacen las necesidades básicas de la región, principalmente para uso de abrevadero y en ocasiones, debido a la escasez, para consumo humano.

Hidrología Subterránea

La región de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se ubica dentro de tres acuíferos de la Comisión Nacional del Agua (CONAGUA): al noroeste, el *Acuífero Cedros* ocupando el 3.30 % de la superficie de la propuesta de ANP, al centro, el *Acuífero Guadalupe Garzarón* ocupando el 47.7 % de la superficie de la propuesta de ANP, y en la parte este, el *Acuífero El Salvador* que ocupa el 49.00 % de la superficie de la propuesta de ANP (Figura 11).

- *Acuífero Cedros*. La recarga total media anual que recibe el acuífero, corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es 42.0 hm³/año de recarga natural. El volumen de extracción de aguas subterráneas es de 41,495,400 m³ anuales, que reporta el Registro Público de Derechos de Agua (REPGA) de la Subdirección General de Administración del Agua, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020. Existe un volumen anual disponible de 504,600 m³ anuales para otorgar nuevas concesiones (CONAGUA, 2020a).
- *Acuífero El Salvador*. La recarga total media anual corresponde a la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero. Para este acuífero su valor es de 6.5 hm³/año. Para el caso del acuífero El Salvador, la única descarga natural que se presenta es por flujo subterráneo hacia el vecino acuífero Vanegas-Catorce, en el estado de San Luis Potosí. Para este acuífero el volumen de extracción de aguas subterráneas es de 1,927,320 m³ anuales, que reporta el REPGA, a la fecha de corte del 20 de febrero del 2020. (CONAGUA, 2020b).
- *Acuífero Guadalupe Garzarón*. La recarga total media anual que recibe el acuífero corresponde con la suma de todos los volúmenes que ingresan al acuífero, tanto en forma de recarga natural como inducida. Para este caso su valor es 19.6 hm³/año. De acuerdo con la información existente en el REPGA, el volumen concesionado de aguas subterráneas para este acuífero al 31 de marzo de 2013 es de 8,830,544 m³/año (CONAGUA, 2013).



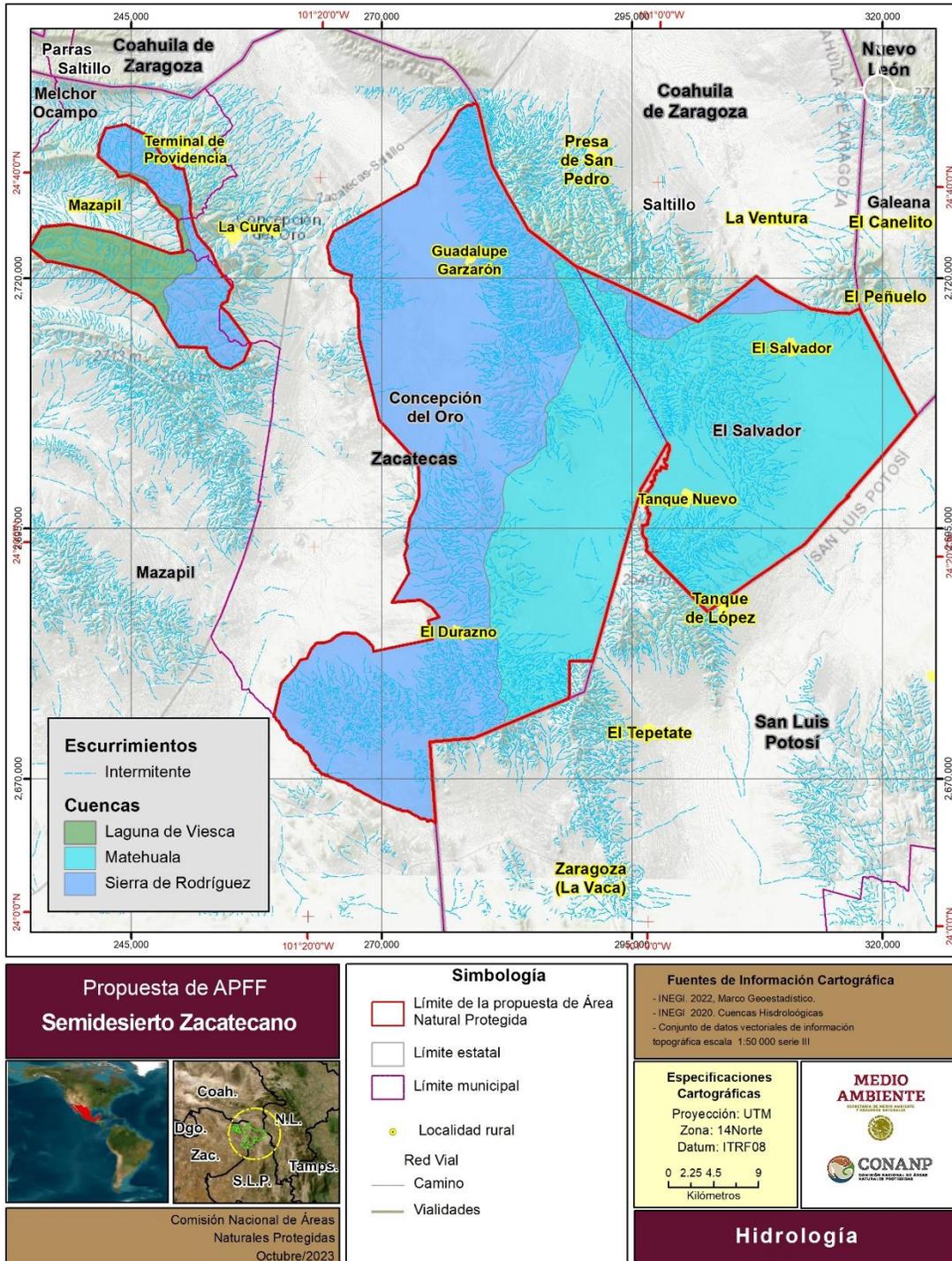


Figura 10. Hidrología de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



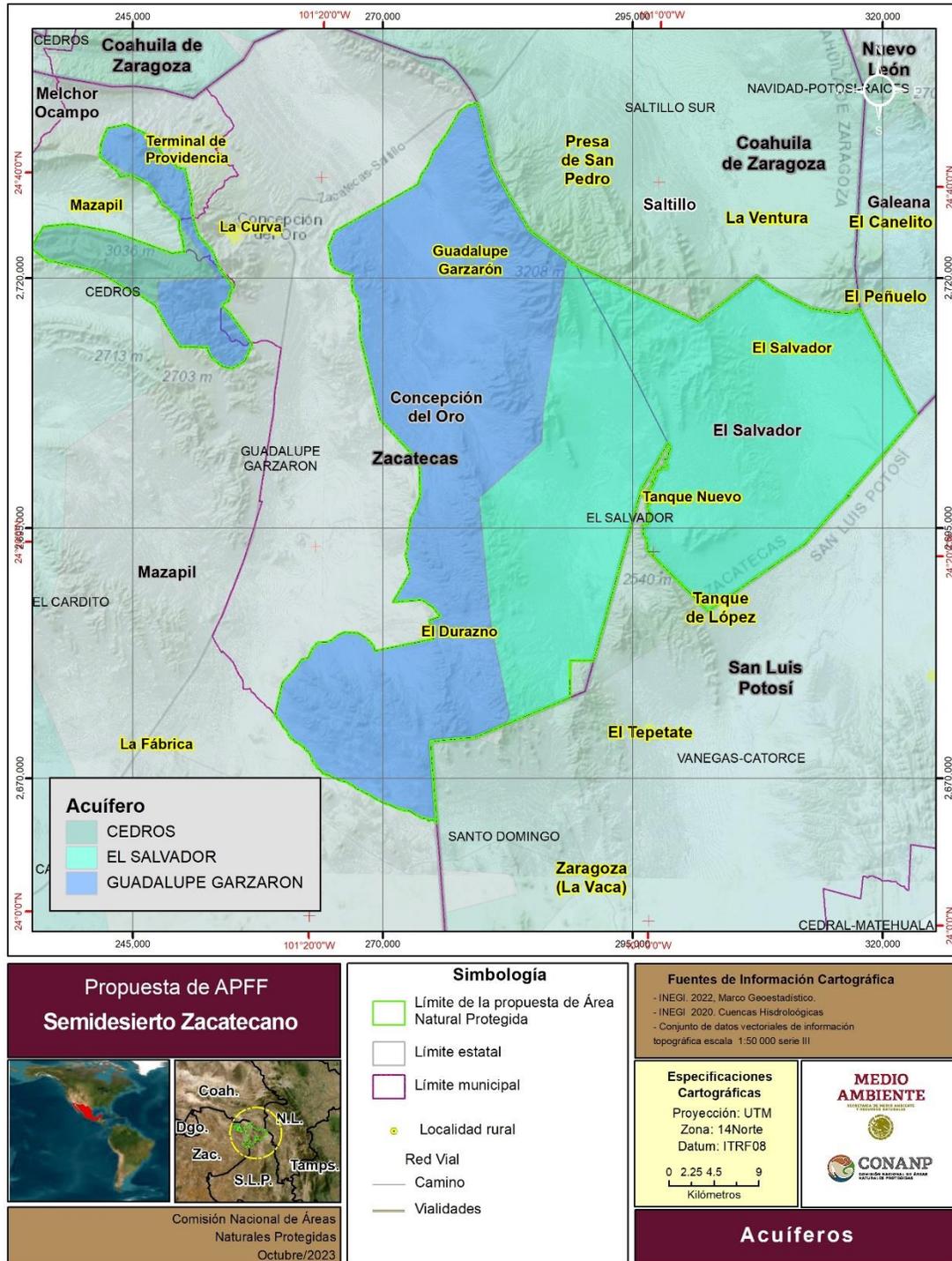


Figura 11. Acuíferos en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





1.5 FACTORES CLIMÁTICOS

Con base en la clasificación climática de Köppen, modificada por García (2004), esta región muestra condiciones de aridez que varían desde semiáridas hasta muy áridas. Predominan tres diferentes tipos de climas del grupo “BS” (Figura 12):

- **Bsokw:** clima árido, templado, con temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, la temperatura del mes más frío es de entre -3 °C y 18 °C. Las lluvias son de verano con un porcentaje de lluvia invernal entre 5 % y 10.2 % del total anual. Se ubica al sur de la propuesta de ANP ocupando un 4.73 % de la superficie de los valles o planicies.
- **Bsok(x’):** clima árido, templado, con temperatura entre 12 °C y 18 °C, la temperatura del mes más frío es de entre -3 °C y 18 °C, la temperatura del mes más caliente es menor de 22 °C. Las lluvias están repartidas todo el año y el porcentaje de lluvia invernal es mayor al 18 % del total anual. Se ubica distribuida en la parte central de la propuesta de ANP, ocupando un área del 54.67 % de la superficie de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.
- **BS1k(x’):** clima semiárido, templado, con una temperatura media anual entre 12 °C y 18 °C, la temperatura del mes más frío es de entre -3 °C y 18 °C, la temperatura del mes más caliente es menor a 22 °C. Las lluvias son de verano con el porcentaje de lluvia invernal mayor al 18 % del total anual. Se encuentra distribuido en las zonas serranas en la propuesta de ANP ocupando el 40.60 % de la superficie.

Para llevar a cabo un análisis regional de las condiciones de precipitación y temperatura dentro de la propuesta de ANP se analizaron los datos de cinco estaciones meteorológicas de CONAGUA (2023), que por su ubicación geográfica y condiciones climatológicas representan las condiciones dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (Tabla 3 y Figura 13).

La temperatura promedio de la región es de 16.86 °C, la temporada más cálida va de abril a septiembre con temperaturas arriba de los 18 °C, siendo la más alta en junio con 21.36 °C; la temperatura más baja del año es en enero con 10.88 °C. La precipitación es de verano, pero es catalogada como baja de zonas áridas ya que solo alcanza los 391.50 mm anuales en promedio, los meses más lluviosos son de mayo a agosto con precipitaciones por arriba de los 40 mm y llegando a su máximo en julio con 62.76 mm; el mes menos lluvioso es marzo con 6.54 mm. Una característica de la región es que las precipitaciones anuales son inferiores a la evaporación, lo que promueve la existencia de estepas y desiertos (Tabla 3).



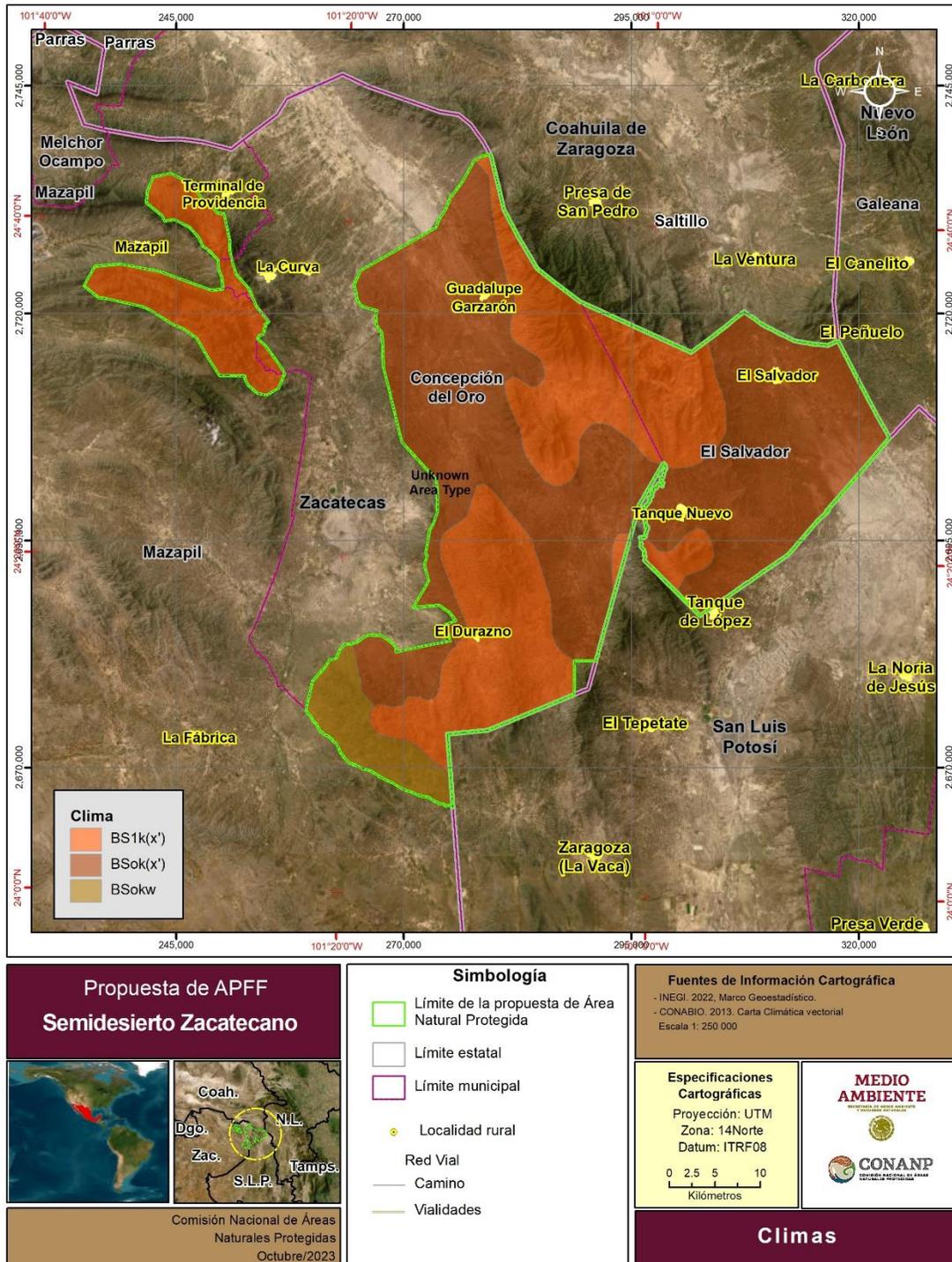


Figura 12. Clima en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



Tabla 3. Datos de las estaciones de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Estación	Elementos	Ene	Feb	Mar	Abr	May	Jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic	Anual
# 32036 Mazapil Lat: 24°38'26" N. Long: 101°33'21" W 2,274 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	16.3	18.2	21.2	24.3	27.1	27.9	26.5	26.1	24.4	23.2	20.5	17.2	22.7
	Temp. Media Normal	9.3	10.8	13.5	16.4	19.2	20.4	19.4	19.1	17.8	16.2	13.4	10.4	15.5
	Temp. Mínima Normal	2.4	3.5	5.8	8.5	11.4	12.8	12.4	12.2	11.1	9.2	6.2	3.6	8.3
	Precipitación	26.0	14.0	6.2	19.1	40.7	58.2	69.8	72.6	73.3	39.9	16.4	17.5	453.7
# 32087 Concepción del Oro Lat: 24°37'17" N Long: 101°23'22" W 1,931 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	19.0	21.2	24.1	27.3	28.8	29.4	27.9	27.9	26.3	24.7	22.3	19.8	24.9
	Temp. Media Normal	11.2	13.1	15.5	18.6	20.6	21.9	20.9	20.8	19.3	17.0	14.3	12.0	17.1
	Temp. Mínima Normal	3.4	5.0	6.9	10.0	12.4	14.3	14.0	13.7	12.3	9.4	6.3	4.3	9.3
	Precipitación	25.3	11.9	6.4	22.2	38.7	50.1	69.7	56.3	60.2	30.3	16.6	18.6	406.3
# 32078 San Tiburcio Lat: 24°08'52" N. Long: 101°29'01" W. 1,885 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	21.4	23.6	27.0	29.6	31.7	31.6	30.0	30.2	28.1	27.0	24.8	22.4	27.3
	Temp. Media Normal	10.8	12.4	15.0	17.9	20.5	21.5	20.6	20.9	19.3	17.0	13.7	11.5	16.8
	Temp. Mínima Normal	0.2	1.2	3.1	6.2	9.2	11.4	11.2	11.4	10.5	7.0	2.6	0.5	6.2
	Precipitación	14.6	11.3	7.3	18.1	41.3	36.4	55.8	50.0	62.7	21.8	11.8	10.5	341.6
# 32141 El Salvador Lat: 24°31'15" N. Long: 100°52'18" W. 1,726 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	21.0	23.4	26.1	29.1	30.7	29.4	29.8	29.6	28.5	27.4	24.3	21.8	26.8
	Temp. Media Normal	11.4	13.3	15.6	18.7	20.7	20.8	21.2	20.9	19.9	18.0	14.2	11.6	17.2
	Temp. Mínima Normal	1.7	3.3	5.1	8.2	10.8	12.2	12.5	12.1	11.4	8.5	4.0	1.5	7.6
	Precipitación	11.5	12.6	7.1	24.0	44.8	66.3	66.6	59.5	66.7	28.7	11.1	12.5	411.4
# 24175 El Salado Lat: 24°17'02" N. Long: 100°47'03" W. 1,703 m s. n. m.	Temp. Máxima Normal	20.7	23.1	26.5	29.3	31.2	31.3	29.9	30.0	28.1	27.0	24.3	21.6	26.9
	Temp. Media Normal	11.7	13.4	16.1	19.2	21.3	22.2	21.3	21.5	20.3	18.2	14.7	12.3	17.7
	Temp. Mínima Normal	2.8	3.6	5.7	9.1	11.5	13.2	12.8	13.0	12.5	9.4	5.2	3.1	8.5
	Precipitación	27.1	9.9	5.7	19.3	45.0	51.5	51.9	41.5	42.5	25.5	10.1	14.5	344.5



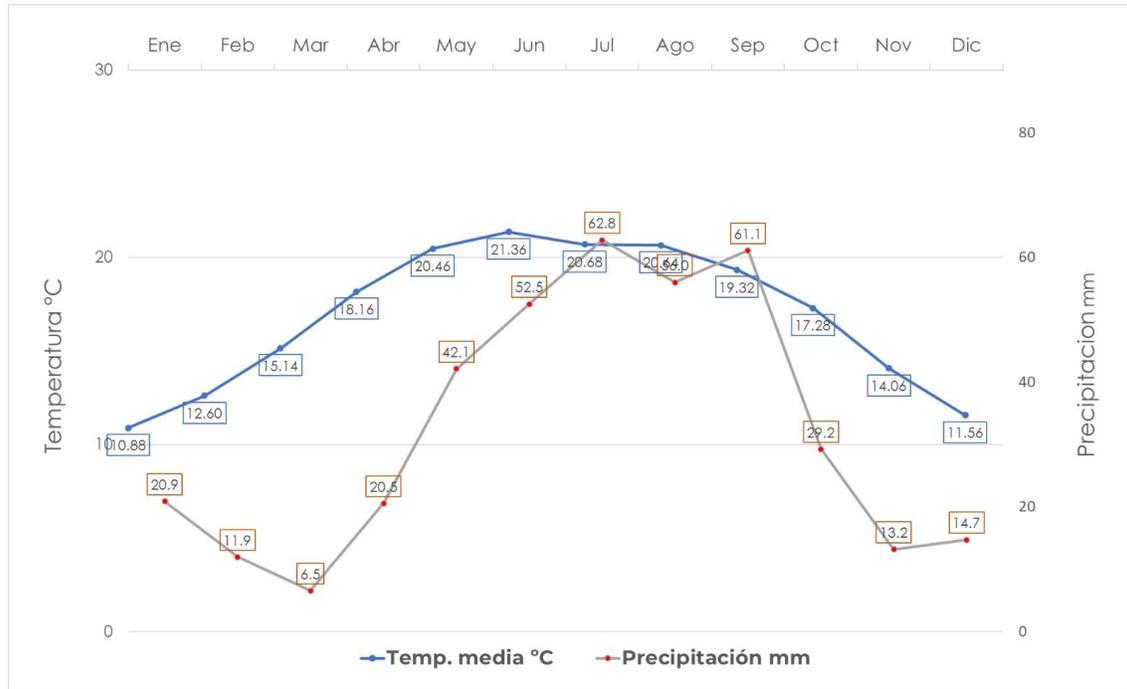


Figura 13. Diagrama ombrotérmico de las estaciones dentro de propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



2. ARACTERÍSTICAS BIOLÓGICAS

La Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense, es la zona árida más extensa y rica florísticamente del norte de México (Balleza-Cadengo y Villaseñor, 2011). Dicha Provincia, está ubicada en el norte del Altiplano Potosino, cuya biodiversidad es compartida entre los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León y Zacatecas; además de las regiones de Arizona, Nuevo México y Texas, de los Estados Unidos (Granados-Sánchez *et al.*, 2011; Morrone *et al.*, 2022). Por tal motivo, se considera el desierto más grande del continente americano, con una extensión de 507,000 km²; además, es una de las regiones secas con mayor riqueza de especies a nivel mundial, ya que cuenta con aproximadamente 3,000 especies de plantas, 4,100 especies de mamíferos, 5,120 especies de reptiles, 250 especies de aves y 25 especies de anfibios; por lo que se considera el segundo con mayor diversidad mundial (Villarreal-Quintanilla *et al.*, 2017). Asimismo, el Desierto Chihuahuense ocupa la mayor parte de la Altiplanicie Mexicana, la provincia florística más extensa de la Región Xerofítica Mexicana (Rzedowski, 1978).

En cuanto al estado de Zacatecas, es una entidad predominantemente árida, la cual se ubica en la porción centro-norte del país (Ávila-Villegas, 2020). Sin embargo, posee otros ecosistemas, como la selva baja caducifolia y bosques, hasta matorrales y pastizales (González-Parga, 2020). En la parte central y al nororiente del estado de Zacatecas, se distribuyen una serie de elevaciones separadas por llanuras como la Sierra El Astillero, la cual tiene una altitud de más de 3,100 m s. n. m., lo que la convierte en el pico más alto del estado (Ríos-Muñoz *et al.*, 2017). Esta Sierra está conformada por rocas de origen sedimentario (INEGI, 2021).

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano alberga 708 taxones nativos: 420 plantas vasculares, 44 invertebrados y 244 vertebrados (Tabla 4). Esta riqueza representa el 19 % de las especies registradas en el estado de Zacatecas. Del total, 131 especies de plantas y 17 de vertebrados son endémicos; además, 11 especies de plantas, un invertebrado y 35 de vertebrados 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 (DOF) el 30 de diciembre de 2010 y la “Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo, publicada el 30 de diciembre de 2010”, publicada en el DOF el 14 de noviembre de 2019 (NOM-059-SEMARNAT-2010). Asimismo, tres especies de plantas vasculares, un invertebrado y 17 especies de vertebrados son prioritarias para la conservación en México conforme al Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación publicado en el DOF el 05 de marzo de 2014. Cabe mencionar que el total de especies reportado no incluye a 13 especies de plantas exóticas y cuatro exóticas-invasoras, así como una especie de invertebrado exótico y siete especies de vertebrados exóticos-invasores, conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, publicado en el DOF el 7 de diciembre de 2016 y a la base de datos Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c).



Tabla 4. Número de especies registradas en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Grupo taxonómico	Número de especies				
	Zacatecas	Propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano ⁷	Endémicas	En categoría de riesgo ⁸	Prioritarias ⁹
Plantas vasculares	2,546 ¹	420 (16 %)	131	11	3
Invertebrados	543 ²	44 (8 %)	0	1	1
Anfibios	25 ³	4 (16 %)	0	1	0
Reptiles	108 ⁴	26 (24 %)	5	12	0
Aves	353 ⁵	160 (45 %)	2	15	13
Mamíferos	123 ⁶	54 (44 %)	10	7	4
Total	3,698	708 (19 %)	148	47	21

¹Balleza-Cadengo (2020). ²Cupul-Magaña (2020). ³Sigala-Rodríguez et al. (2020⁹). ⁴Sigala-Rodríguez et al. (2020b). ⁵Navarro-Sigüenza et al. (2020). ⁶López-Ortega et al. (2020). ⁷El número entre paréntesis indica la representatividad, expresada en porcentaje, del grupo taxonómico respecto a la riqueza estatal de especies. ⁸Conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010. ⁹Conforme al ACUERDO por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación (DOF, 2014).

La integración de la lista de especies (Anexos 2 y 3), así como la descripción de los tipos de vegetación y los grupos taxonómicos, es el resultado del análisis y sistematización de datos obtenidos en campo, en publicaciones científicas y en bases de datos del Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), del Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023) y de colecciones científicas consultadas en 2023. Para asegurar la calidad de la información, se realizó un procedimiento de validación nomenclatural y biogeográfica con fuentes de información especializada, las cuales incluyen sistemas de información sobre biodiversidad y publicaciones de autoridades científicas. El arreglo de los grupos taxonómicos incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. En el Anexo 2 se integra la lista de especies e infraespecies aceptadas y válidas conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo biológico. En el Anexo 3 se enlistan las especies e infraespecies con categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano. En ambas listas se indican con símbolos las especies endémicas, en categoría de riesgo, prioritarias, polinizadoras, exóticas y exóticas-invasoras.

Cabe mencionar que, en el caso de los endemismos, la distribución de aquellas especies indicadas como endémicas a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense comprende los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas, así como los estados de Arizona, Nuevo México y Texas de los Estados Unidos (Granados-Sánchez et al., 2011; Morrone et al., 2022).

2.1 TIPOS DE VEGETACIÓN

La diversidad de las comunidades vegetales depende de la topografía, el suelo y el clima. El estado de Zacatecas se ubica en la porción centro-norte del país, forma parte de cuatro provincias fisiográficas: Sierra Madre Occidental, Mesa del Centro, Eje Neovolcánico y Sierra Madre Oriental. Su ubicación geográfica, fisiografía y climas hacen de Zacatecas una entidad predominantemente árida (Ávila-Villegas, 2020). Debido a que la entidad se ubica entre la confluencia de las regiones Neotropical y Neártica, en la región interactuaron y evolucionaron grupos biológicos de ambas regiones creando una zona de influencia biológica mixta. Además, la confluencia de varias provincias biogeográficas ha





dado como resultado que en el estado de Zacatecas exista vegetación constituida por bosques espinosos, de encinos, de coníferas, selvas secas, así como matorrales y pastizales (de la Trinidad, 2020). La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se localiza inmersa en la provincia biogeográfica Desierto Chihuahuense que es un desierto zonal por encontrarse ligado a la presencia de altas presiones tropicales, así como por ubicarse en una vasta región alejada de las masas de aire marítimo. Abarca una de las regiones áridas biológicamente más ricas de la tierra; su riqueza florística y edémica engrandece la diversidad biológica de nuestro país (Villarreal-Quintanilla *et al.*, 2017). Además, el Desierto Chihuahuense es el de mayor extensión en Norteamérica y se considera como una de las regiones secas con mayor riqueza de especies del mundo. Específicamente, respecto a la vegetación, se reconocen tres tipos básicos: el matorral desértico micrófilo de suelos de aluvión, el matorral desértico rosetófilo en rocas calizas y terrenos de buen drenaje y el matorral desértico crasicaule ligado a rocas y suelos de naturaleza ígnea. Asimismo, se presentan otras asociaciones vegetales como pastizal, chaparral, nopalera, mezquital, izotal, vegetación de dunas y vegetación halófila (Granados-Sánchez *et al.*, 2011).

Metodología

a) Cartografía y geoprocesamiento

Para la obtención de la cobertura del uso de suelo y vegetación se implementaron técnicas y procesos, análisis geoespacial, fotointerpretación, fotogrametría, así como verificaciones en campo por diversos puntos de la propuesta. El proceso se realizó conforme a lo siguiente:

Insumos

- Polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.
- Banco de 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.
- Banco de Imágenes históricas proporcionado por el Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI).
 - a. Ortofotos escala 1:20,000.
 - b. Imágenes satelitales Landsat de los sensores 5, 7, 8 y 9.
 - c. Imágenes satelitales SENTINEL-2.
- Imágenes dron tipo cenital para la generación de mosaico de ortofoto, promedio de altura del vuelo de 50 metros, resolución 2-5 cm/píxel, con un traslape de 50 %.
- Imágenes dron, tipo oblicuas, para perspectiva y contexto tomadas en múltiples sitios.
- Cobertura fotográfica para los tipos de vegetación a nivel de especie.
- Archivo vectorial del conjunto de puntos de paso (track) realizado en las jornadas de identificación y trabajo de campo.
- Videos aéreos tomados con el dron a diferentes alturas en calidad 4k.
- Clasificación de Uso del Suelo y Vegetación (USV) 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 resolución de zona de trabajo, red nacional de caminos, cuerpos de agua, escurrimientos perennes e intermitentes, entre otros.
- Cartas Topográficas escala 1:50, 000 del INEGI.
- 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 áreas de interés específicas, se realizaron recorridos en campo los cuales fueron georreferenciados mediante aplicaciones en dispositivos móviles. 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.

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 SENTINEL, 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 multispectrales 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 cuyas características se describen en la Tabla 5.

Tabla 5. 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	Onda Corta Infrarroja (SWIR)
B8	10	842	
B8a	20	865	
B9	60	940	
B10	60	1375	
B11	20	1610	
B12	20	2190	

La fotointerpretación, permitió identificar las particularidades de la vegetación del sitio, extrapolando los tipos de vegetación con las texturas y patrones. Para casos particulares se utilizaron vectores de referencia para complementar el análisis y la definición de conjuntos de estructuras de vegetación y uso de suelo.

Es importante mencionar que el trazo a partir de la foto interpretación siempre fue apegado a una escala base con relación a la unidad mínima cartografiada definida por el analista y con relación a los diversos análisis comparativos de los insumos. La escala dependió de la resolución de los insumos base y la extensión territorial de la propuesta de ANP.

Validación de la información

A partir del trabajo de campo y del procesamiento y análisis de la información, se generó una capa vectorial resultante de la foto interpretación, la cual fue etiquetada conforme a la clasificación 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 de México (MEXU). Una vez validada la información por expertos, mediante el uso de los sistemas 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.

b) Descripción de los tipos de vegetación

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

Conforme a lo anterior, en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se presentan los siguientes tipos de vegetación: 1) Matorral crasi-rosulifolio, 2) Matorral inerme o subinerme parvifolio, 3) Bosque de pino, 4) Pastizal, y 5) Vegetación halófila (Figura 14, Tabla 6).



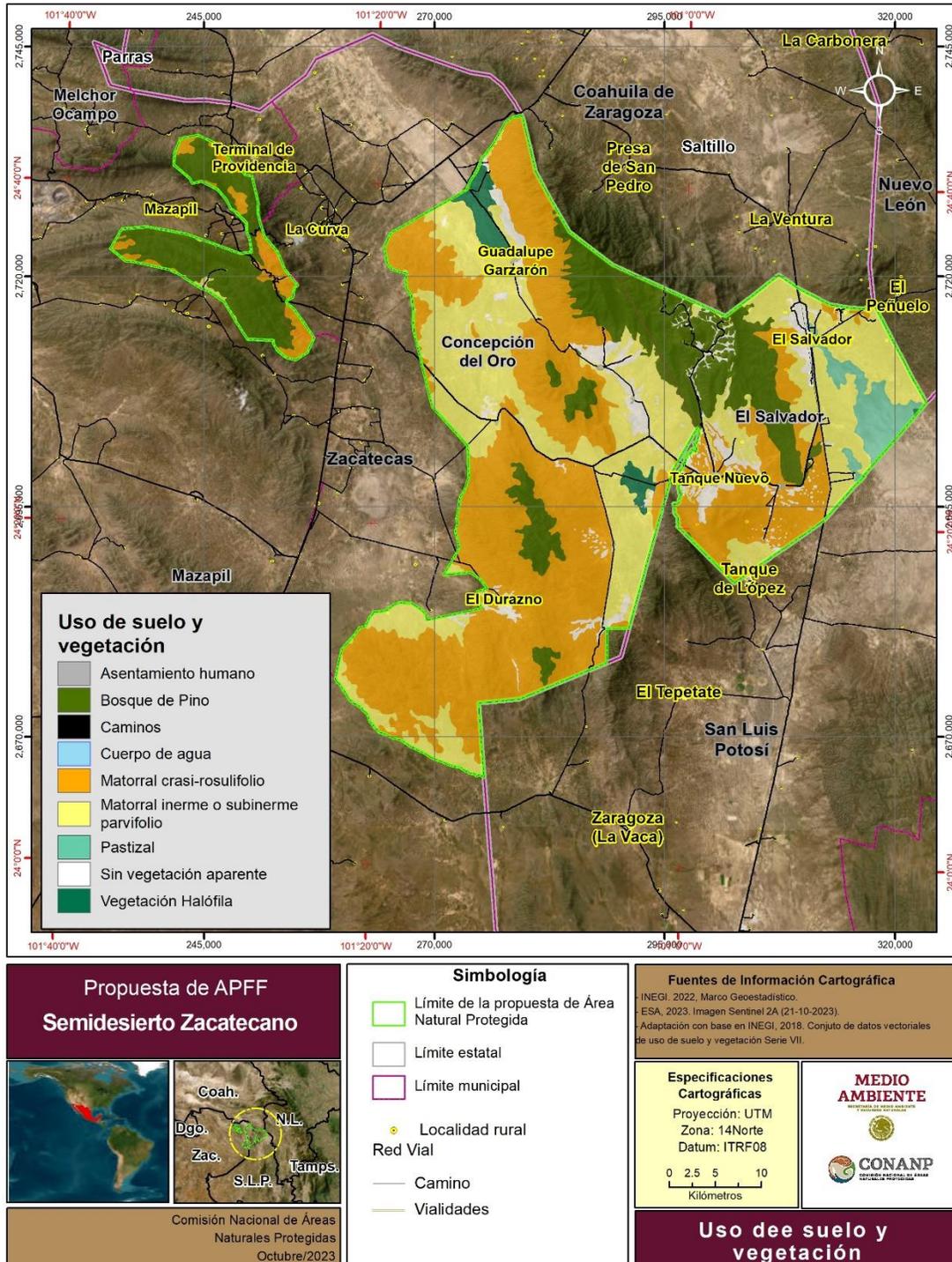


Figura 14. Mapa de vegetación y uso de suelo en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





Tabla 6. Superficie de los tipos de vegetación y uso de suelo en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Tipos de vegetación y usos del suelo	Superficie	
	Hectáreas (ha)	Porcentaje (%)
Matorral crasi-rosulifolio	94,874.22	43.41 %
Matorral inerme o subinerme parvifolio	62,404.73	28.55 %
Bosque de pino	40,714.82	18.63 %
Sin vegetación aparente	11,091.17	5.07 %
Pastizal	4,931.83	2.26 %
Vegetación halófila	3,475.35	1.59 %
Asentamiento humano	589.94	0.27 %
Caminos	462.38	0.21 %
Cuerpo de agua	25.95	0.01 %
TOTAL	218,570.39	100.00 %

Matorral crasi-rosulifolio

Este tipo de vegetación es el que ocupa la mayor cobertura con el 43.41 %, correspondiente a 94,874.22 ha de la superficie total de la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano. Esta comunidad vegetal se localiza principalmente en el polígono 1 (Figura 14). Se desarrolla en altitudes que van de los 1,737 a los 2,421 m s. n. m. Es un tipo de vegetación caracterizado por la predominancia de especies que desarrollan hojas en forma de roseta, con o sin espinas, y con un tallo que puede ser poco aparente o desarrollarse de manera más prominente (Figura 15). Este tipo de matorral se encuentra típicamente en suelos xerosoles, principalmente en terrenos someros con pendientes mayores al 20 %, en lomeríos, en bajadas y cimas de sierras y cerros en la mayoría de las zonas áridas y semiáridas. En el polígono del ANP propuesta se presenta en ecotono con el matorral inerme o subinerme parvifolio y en una mínima proporción con el pastizal, asimismo, en las zonas de mayor altitud, entre en contacto con el bosque de pino. Entre las especies características de esta comunidad vegetal se encuentran *Agave lechuguilla*, *Agave asperrima*, *Agave salmiana*, *Agave striata*, *Dasyllirion cedrosanum*, *Yucca carnerosana*, *Yucca filifera*, *Fouquieria splendens*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Jatropha dioica*, *Echinocactus horzonthalonius*, *Echinocactus platyacanthus*, *Ephedra aspera*, *Acacia constricta*, entre otras.





Figura 15. Matorral crasi-rosulifolio en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Matorral inerme o subinerme parvifolio

Este tipo de vegetación es el segundo en cuanto a extensión de cobertura vegetal de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, con el 28.55 % del polígono total de la propuesta de ANP, correspondiente a 62,404.73 ha, y ubicado en el polígono 1 (Figura 14). Esta comunidad vegetal se distribuye en las zonas más secas y en áreas donde la precipitación es inferior a los 100 mm anuales. En el polígono se localiza en el noroeste, noreste, centro y suroeste de la propuesta de ANP, en un amplio intervalo altitudinal que va de los 1,682 a los 2,516 m s. n. m. La altura de sus elementos varía de 0.5 m a 1.5 m. Predominan las especies arbustivas de talla baja y mediana, sin espinas, de hoja simple y pequeña, pero con frecuencia se mezclan también otras formas biológicas formando diferentes combinaciones (Figura 16). Es dominante sobre depósitos aluviales y coluviales y a veces en lomeríos. Presentan ecotonos, principalmente, con el matorral crasi-rosulifolio, mientras que en ciertos fragmentos rodea completamente a la vegetación halófila y el pastizal, y en una muy pequeña proporción entra en contacto con el bosque de pino. Una de las especies características de esta vegetación es *Larrea tridentata*, acompañada de *Cylindropuntia imbricata*, *Prosopis glandulosa* y *Fouquieria splendens*. Asimismo, se encuentran especies de *Agave lechuguilla*, *Acacia constricta*, *Jatropha dioica*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Mimosa zygophylla*, *Opuntia rastrera* y *Parthenium incanum*.





Figura 16. Matorral inerme o subinerme parvifolio en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Bosque de pino

Este tipo de vegetación tiene una cobertura vegetal del 18.63 % de cobertura correspondiente a 40,714.82 ha de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano. La precipitación anual en estas comunidades es de 650 mm; 65 % de esta cae entre julio y septiembre. La temperatura promedio anual varía de 9.5 a 18 °C. Dentro del polígono de la propuesta de APFF, este tipo de vegetación se distribuye principalmente en la parte norte, con algunos fragmentos hacia el suroeste, y cubriendo casi en su totalidad la sección del polígono ubicado en el municipio de Mazapil (Figura 14). Este bosque se presenta en altitudes alrededor de los 1,734 hasta los 2,955 m s. n. y se caracteriza porque el elemento común en estas comunidades es la dominancia fisonómica de especies de *Pinus* (80 % o más), con la presencia de especies de *Quercus* y algunos *Juniperus*; además, se desarrolla en relieves muy variables, suelo rocoso, pendientes escabrosas, cañones, roquedales, pequeños valles en la cima de montañas y en laderas (Figura 17). Se desarrollan sobre sustrato ígneo y kárstico. La altura de los árboles en estos bosques puede pasar los 25 m. Entre las especies arbóreas que se desarrollan en esta comunidad vegetal están *Pinus arizonica*, *Pinus cembroides*, *Pinus hartwegii*, *Pinus pinceana*, *Quercus greggii*, *Quercus pringlei*, *Juniperus deppeana* y *Juniperus saltillensis*. Entre los arbustos más frecuentes están *Ceanothus pauciflorus*, *Ceanothus caeruleus* y *Lonicera pilosa*. En lo que respecta al estrato herbáceo se encuentran especies como *Bouteloua curtipendula*.





Figura 17. Bosque de pino en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Pastizal

Este tipo de vegetación ocupa el 2.26 % de cobertura correspondiente a 4,931.83 ha. Son comunidades dominadas por plantas herbáceas, principalmente gramíneas. Los pastizales se encuentran en el centro y norte de México, donde cubren muy vastas extensiones de zonas situadas entre las agrupaciones vegetales de zonas áridas y las zonas templadas subhúmedas (encinares y pinares), por consiguiente, en relación con serranías más o menos elevadas, y casi siempre sobre suelos a veces profundos, derivados principalmente de rocas ígneas. Por lo general no hay árboles excepto a lo largo de corrientes de agua, pero con frecuencia existen arbustos espaciados (Figura 18). Los pastizales se encuentran en la región oriental de la propuesta de APFF y en ecotono con los matorrales inermes (Figura 14). En estas comunidades vegetales. Se trata de comunidades vegetales primarias y se presentan especies como las navajitas *Bouteloua gracilis*, *Bouteloua dactyloides*, *Bouteloua simplex*, *Bouteloua hirsuta* y algunos pastos amacollados como *Bouteloua curtipendula*, y otras especies de gramíneas altas amacolladas, principalmente de géneros como *Muhlenbergia* y *Festuca*. Además, se presentan zonas de pastizales en condiciones edáficas específicas como los yesosos, con especies como *Bouteloua chasei* y *Bouteloua karwinskii*. Se presentan también especies adaptadas a condiciones de deficiencia de drenaje, suelos pobres y con exceso de sales.

Por otra parte, estas comunidades vegetales son relevantes como ecosistemas prioritarios para especies de fauna como el perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*), al ser su hábitat principal y, por lo tanto, áreas de caza para depredadores como el águila real (*Aquila chrysaetos*) y otros mamíferos (Figura 19).





Figura 18. Pastizal en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



Figura 19. Colonia de perrito de las praderas mexicano en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Vegetación halófila

Este tipo de vegetación es el de menor cobertura con el 1.59 % de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, correspondiente a 3,475.35 ha. Es la vegetación característica en suelos con alto contenido de sales solubles. Son comunes en las partes bajas de las cuencas endorreicas (cerradas) de las zonas áridas y semiáridas, como lagunas costeras, marismas y litorales. En la propuesta de ANP se localiza en el extremo noroeste de la propuesta de APFF, adyacente a matorrales y zonas sin vegetación aparente (Figuras 14 y 20). Salvo raras excepciones se trata de suelos profundos de origen aluvial, que varía desde los muy arcillosos, como es el caso de la mayor parte de los fondos de antiguos lagos. Las familias mejor representadas en este tipo de vegetación son las Poaceae y Amaranthaceae. La succulencia es una característica frecuente en las halófilas de diferentes familias, así como la





reproducción vegetativa y la alta presión osmótica. Entre las especies comunes se encuentran el *Suaeda nigra*, especie característica en la región y que resiste una elevada concentración de sales y alta alcalinidad debido al exceso de carbonato y cloruro de sodio. Otras especies presentes en estas comunidades son *Atriplex acanthocarpa*, *Atriplex canescens*, *Atriplex obovata*, *Barkleyanthus salicifolius* y *Suaeda nigrescens*. Cabe mencionar que, en estas condiciones edáficas, también se desarrollan especies exóticas *Chenopodium album*, *Portulaca oleracea* y *Taraxacum officinale*.



Figura 20. Vegetación halófila en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

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).

La riqueza florística del estado de Zacatecas es, en gran parte, resultado de la convergencia en la entidad de las provincias fisiográficas Sierra Madre Occidental, Sierra Madre Oriental, Mesa del Centro y Eje Neovolcánico, así como la conjunción en su territorio de los reinos biogeográficos Holártico y Neotropical. Es así como, en el estado de Zacatecas se tienen registradas alrededor de 2,546 especies de plantas vasculares, distribuidas en 149 familias (Balleza-Cadengo, 2020).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 420 especies nativas de plantas vasculares distribuidas en 31 órdenes y 66 familias. Esta diversidad representa el 16 % de la flora estatal de Zacatecas. Entre las familias con mayor riqueza de especies se encuentran: Asteraceae (126), Poaceae (62), Cactaceae (32) y Fabaceae (25) (Anexo 2).

Por otro lado, 131 especies son endémicas (el 31 % del total), de las cuales, 120 son endémicas de México, por ejemplo, chaparro prieto (*Quercus greggii*), estoquillo (*Agave striata*), así como 19 especies de cactáceas, entre otras; asimismo, 11 tienen distribución restringida a la Provincia Biogeográfica





Desierto Chihuahuense (DCH), por ejemplo, amole cenizo (*Manfreda potosina*), biznaga partida de Hinton (*Coryphantha hintoniorum*), cardoncillo (*Cylindropuntia kleiniae*) y *Lycium leiospermum*.

Además, se encuentran 11 especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Anexo 3): seis sujetas a protección especial, como el peyote (*Lophophora williamsii*), bizanaga maguey (*Ariocarpus retusus*) y *Arbutus occidentalis*; tres amenazadas, por ejemplo, biznaga amarilla (*Coryphantha glanduligera*) y biznaga blanca de boquillas (*Epithelantha bokei*); y dos especies en peligro de extinción, las cuales son asiento de suegra (*Echinocactus platyacanthus*) y pino blanco (*Pinus pinceana*).

Por otra parte, se presentan tres especies prioritarias para la conservación en México, el asiento de suegra (*Echinocactus platyacanthus*), la biznaga barril (*Ferocactus pilifer*) y el pino blanco (*Pinus pinceana*).

Cabe mencionar que también se presentan 17 especies exóticas, de las cuales cuatro son invasoras. Algunos ejemplos son quelite cristiano (*Sonchus oleraceus*), marrubio de monte (*Marrubium vulgare*), amor seco (*Eragrostis cilianensis*), gamoncillo (*Asphodelus fistulosus*) y la mostaza montés (*Nicotiana glauca*).

Es relevante destacar las 32 especies de cactáceas presentes en la propuesta de ANP, lo que representa el 8 % del total de la riqueza de especies vegetales reportadas para la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano; de estas, 19 son consideradas endémicas, cinco de las cuales están restringidas a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense. Además, ocho se encuentran en alguna categoría de riesgo. Entre esta riqueza de cactáceas, destacan el peyote (*Lophophora williamsii*), por su importancia biocultural, así como el asiento de suegra (*Echinocactus platyacanthus*), ya que es la planta de la cual se obtiene el tradicional dulce de acitrón. Al igual que otras cactáceas, estas especies han sido sometidas al comercio ilegal en México como plantas de ornato, asimismo sus poblaciones naturales han sido afectadas en ciertas regiones debido al sobrepastoreo y sobrecolecta (Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural, 2013; López *et al.*, 2018). Es así como la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es un área para la conservación de germoplasma para el mantenimiento de los recursos genéticos de estas especies.

2.2.2 FAUNA

Invertebrados

Se estima que los invertebrados conforman alrededor del 95 % de todas las especies animales en el mundo, por lo que es el grupo biológico con mayor riqueza de especies. Además, son relevantes debido a su papel fundamental en el reciclaje de materia orgánica y a su participación en diversas cadenas alimentarias (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008).

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

Particularmente, para el estado de Zacatecas se han registrado 543 especies de invertebrados artrópodos, de los cuales, destaca por su riqueza la clase Insecta con 488 especies, seguida de la clase





Arachnida con 52 especies y, finalmente, el subphylum Myriapoda con 3 especies (Cupul-Magaña, 2020; SNIARN, 2021).

En la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 44 especies de invertebrados nativos correspondientes a tres clases: Arachnida (una especie), Chilopoda (una especie) e Insecta (42 especies), distribuidos en ocho órdenes y 26 familias. Esta riqueza específica representa el 8 % de las especies presentes en el estado de Zacatecas.

Arácnidos (Clase Arachnida)

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

Actualmente, para México se han reportado 6,327 especies de arácnidos y, en particular, para el estado de Zacatecas se tienen registradas 52 especies (SNIARN, 2021).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registra hasta el momento la especie de alacrán rayado (*Centruroides vittatus*) (Anexo 2).

Cabe mencionar que los arácnidos presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano son depredadores omnívoros que se alimentan de muchos tipos de insectos, por lo que son fundamentales para la prevención natural de plagas y de vectores de enfermedades zoonóticas a nivel regional (Quijano-Cuervo *et al.*, 2021).

Ciempíes (Clase Chilopoda)

Los ciempíes son artrópodos terrestres que pertenecen al subphylum Myriapoda. Tienen un cuerpo comprimido dorsoventralmente que está dividido en cabeza y tronco multisegmentado, con un par de patas por segmento. Pueden medir de uno a 10 cm, aunque existen especies tropicales que pueden alcanzar alrededor de 30 cm (Cupul-Magaña, 2013; 2020).

En México, actualmente se conocen 180 especies de ciempíes de cuatro órdenes y para el estado de Zacatecas se tienen registradas tres especies (Cupul-Magaña, 2020).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registra hasta el momento una especie de ciempíes (*Scolopendra polymorpha*) (Anexo 2).

Por otro lado, los ciempíes presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano son depredadores generalistas que se alimentan de la mesofauna y macrofauna del suelo y la hojarasca, particularmente de gusanos, caracoles, otros artrópodos y, en ocasiones, de pequeños vertebrados. Los ciempíes, a su vez, forman parte de la dieta de mamíferos terrestres, aves y serpientes, también presentes en la propuesta de ANP (Brusca y Brusca, 2003; Cupul-Magaña, 2011; 2020).



Insectos (Clase Insecta)

Los insectos pertenecen al subphylum Hexapoda y son el grupo más diverso y evolucionado de los artrópodos. Se les encuentra en casi todos los ambientes terrestres y dulceacuícolas, así como en la mayoría de los tipos de clima; pueden ser consumidores primarios, secundarios y pueden estar incluidos en la cadena de descomposición (Maes, 1998).

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

En México se han reportado 39,160 especies de insectos clasificados en más de 20 órdenes, de los cuales, los de mayor riqueza de especies son: Lepidoptera, Coleoptera, Hemiptera, Hymenoptera y Diptera (Llorente-Bousquets y Ocegueda, 2008; SNIARN, 2021). Para el estado de Zacatecas se han registrado 488 especies (SNIARN, 2021).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 42 especies nativas pertenecientes a seis órdenes y 24 familias. Los órdenes con mayor riqueza de especies son Lepidoptera (13 especies), Coleoptera (12 especies), Hymenoptera (10 especies) y Orthoptera (cuatro especies). Las familias con mayor riqueza son Nymphalidae y Acrididae con cuatro especies cada una. Algunos ejemplos de insectos presentes son: la catarina verde (*Zygogramma signatipennis*), la chinche (*Melacoryphus lateralis*), la hormiga (*Forelius pruinosus*) y la polilla (*Cyclophora nanaria*) (Anexo 2).

Dentro del listado de invertebrados se incluyen cuatro especies que presentan distribución potencial: la hormiga (*Forelius pruinosus*) y la hormiga güijera (*Liometopum apiculatum*) (Córdoba-Aguilar y Rocha-Ortega, 2022) y el escarabajo de las margaritas (*Zygogramma piceicollis*) y la catarina verde (*Zygogramma signatipennis*) (Ordóñez-Reséndiz, 2014; Ordóñez-Reséndiz y López-Pérez, 2021).

Por otro lado, la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) se encuentra sujeta a protección especial conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 y, a su vez, es una especie prioritaria para la conservación en México (Anexo 3) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022; Solís-Montero *et al.*, 2023).

Cabe mencionar que dentro de los insectos reportados se presentan seis especies nativas polinizadoras, sobre todo abejas, abejorros, polillas y mariposas, por ejemplo, las abejas *Anthophora curta* y *Trachusa atoyacae*, el abejorro (*Bombus pensylvanicus*), la mariposa monarca (*Danaus plexippus*) y la polilla esfinge de rayas blancas (*Hyles lineata*) (Nava-Bolaños *et al.*, 2022; Solís-Montero *et al.*, 2023).

Finalmente, se tiene el registro de una especie exótica: la abeja melífera europea (*Apis mellifera*), la cual también es una especie polinizadora (Anexo 2).

Vertebrados



Anfibios (Clase Amphibia)

México ocupa el quinto lugar como uno de los países con mayor riqueza de anfibios en el mundo, con 411 especies y tres órdenes: Anura (ranas y sapos), Caudata (salamandras y tritones) y Gymnophiona (cecilias). Además, un 70 % de los anfibios de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). En el estado de Zacatecas se registran 25 especies de anfibios nativos (Sigala-Rodríguez *et al.*, 2020a).

En el polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento cuatro especies de anfibios, clasificadas en un orden (Anura) y dos familias (Anexo 2). La familia que presenta mayor riqueza de especies es Bufonidae con tres especies, posteriormente, está la familia Scaphiropodidae con una especie. Esta riqueza de especies representa el 16 % de las especies presentes en el estado de Zacatecas.

Por otra parte, se presenta una especie de anfibio en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, la cual está en la categoría sujeta a protección especial: el sapo verde (*Anaxyrus debilis*) (Anexo 3).

Los anfibios presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano son el alimento principal de especies de serpientes, algunas aves y mamíferos registradas, por lo que se consideran una parte fundamental de la cadena alimenticia (Stebbins y Cohen, 1995). Además, a causa de la permeabilidad de su piel, los contaminantes propagados por el agua entran rápidamente en su cuerpo y se acumulan en el tejido más rápido que en otros animales. Por esta razón, los anfibios son excepcionales indicadores de la calidad ambiental de los ecosistemas, especialmente de los cuerpos de agua que se encuentran en el área (Young *et al.*, 2004).

Reptiles (Clase Reptilia)

México ocupa el segundo lugar como uno de los países con mayor riqueza de reptiles en el mundo, con 1,073 especies y tres órdenes. Además, el 52 % de los reptiles de México son endémicos (Suazo-Ortuño *et al.*, 2023). En el estado de Zacatecas se registran 108 especies de reptiles (Sigala-Rodríguez *et al.*, 2020b).

En el polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 26 especies de reptiles nativos, clasificados en un orden (Squamata) y siete familias (Anexo 2). Entre las familias que presentan mayor riqueza de especies se encuentran: Phrynosomatidae con nueve especies, Colubridae con siete especies, Viperidae con cuatro especies y Teiidae con tres especies. Esta riqueza de especies representa el 24 % de las especies presentes en el estado de Zacatecas.

Por otra parte, se presentan cinco especies endémicas, de las cuales, tres especies son endémicas de México, por ejemplo, la lagartija (*Sceloporus minor*); asimismo, dos especies son endémicas de la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense, la lagartija espinosa llanera (*Sceloporus cautus*) y la lagartija escamosa panza azul (*Sceloporus parvus*).

Asimismo, se presentan 12 especies de reptiles en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre las cuales, seis están amenazadas, por ejemplo, la culebra encapuchada mexicana (*Tantilla atriceps*) y la lagartija de collar común (*Crotaphytus collaris*); así como seis especies





sujetas a protección especial, por ejemplo, la lagartija escamosa de mezquite (*Sceloporus grammicus*), la cascabel de diamantes (*Crotalus atrox*) y la cascabel verde (*Crotalus lepidus*) (Anexo 3).

Se presenta una especie exótica-invasora, el geco casero (*Hemidactylus turcicus*).

Los reptiles son esenciales en la red trófica, principalmente como fuente de alimento de aves y mamíferos, pero también como depredadores de insectos, anfibios, huevos y polluelos de aves, crías de mamíferos pequeños u otros reptiles; además, algunas especies prestan el servicio ambiental de control de plagas de insectos y pequeños roedores (Luna-Reyes *et al.*, 2013). En este sentido, en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, se registran serpientes como el cincuate casero (*Pituophis catenifer*) y víboras como la cascabel serrana (*Crotalus molossus*) que ayudan a mitigar las poblaciones de ratones y otros animales que de rápida reproducción (Ashem, 2017; Islam *et al.*, 2023), además de que estas mismas controlan poblaciones de otras especies, al eliminar individuos enfermos, contagiosos, con defectos congénitos, débiles o viejos.

Aves (Clase Aves)

Actualmente existen más de 10,000 especies de aves en el planeta (Clements *et al.*, 2022) y de 1,100 a 1,128 especies para México (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2014; Berlanga *et al.*, 2023; Prieto-Torres *et al.*, 2023). En el estado de Zacatecas se han reportado 353 especies de aves (Navarro-Sigüenza *et al.*, 2020).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 160 especies de aves nativas, clasificadas en 15 órdenes y 43 familias (Anexo 2). Los órdenes con mayor riqueza de especies son: Passeriformes (99), Accipitriformes (13), Apodiformes (9), Piciformes (7) y Charadriiformes (6). En cuanto a familias, las de mayor riqueza son: Passerellidae (20), Tyrannidae (13), Accipitridae (12), Icteridae (11) y Trochilidae junto con Parulidae con ocho especies cada una. Dicho número de especies representa el 45 % de la avifauna presente en el estado de Zacatecas.

Asimismo, se presentan dos especies endémicas, el zorzal mexicano (*Catharus occidentalis*) y el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), el cual se restringe a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense y que está considerado como especie prioritaria para la conservación y se encuentra en peligro de extinción.

Además, 15 especies se encuentran en alguna categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, de las cuales, nueve están sujetas a protección especial, por ejemplo, el gavilán de Cooper (*Accipiter cooperii*), el aguililla pecho rojo (*Buteo lineatus*) y el aguililla de Swainson (*Buteo swainsoni*); asimismo, cinco están amenazadas, por ejemplo, el águila real (*Aquila chrysaetos*) y el chorlo llanero (*Charadrius montanus*); así como una especie en peligro de extinción, el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) (Anexo 3).

Se presentan 13 especies prioritarias para la conservación en México, como el zarapito ganga (*Bartramia longicauda*), el guajolote norteño (*Meleagris gallopavo*) y la bisbita llanera (*Anthus spragueii*).





En cuanto a las categorías de residencia, 82 especies son residentes permanentes, 44 son migratorias de invierno, 13 son migratorias de verano y 21 son transitorias.

Por último, se registran hasta el momento cuatro especies exóticas invasoras: la paloma común (*Columba livia*), la paloma turca de collar (*Streptopelia decaocto*), el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) y la garza ganadera (*Bubulcus ibis*).

Cabe mencionar que, dentro del total de especies de aves, se reportan ocho especies polinizadoras, todas pertenecientes a la familia Trochilidae, tales como el colibrí garganta rubí (*Archilochus colubris*), el colibrí Lucifer (*Calothorax lucifer*) y el zumbador canelo (*Selasphorus rufus*) (Nava-Bolaños et al., 2022).

Algunas especies de aves presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se consideran de mayor relevancia debido a que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción y son prioritarias para la conservación como es el caso del águila real (*Aquila chrysaetos*) y el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) respectivamente, este último considerado endémico en la región de la propuesta de ANP.

Águila real, especie prioritaria para la conservación

El Águila Real (*Aquila chrysaetos canadensis*), símbolo nacional vivo para los mexicanos, es un depredador tope que desempeña un papel clave en los ecosistemas donde habita, ya que regula las densidades poblacionales de sus presas, principalmente liebres, conejos y ardillas terrestres. También se considera una especie sombrilla o paraguas, ya que como otras rapaces, requieren de grandes extensiones de hábitat continuo en buen estado de conservación con disponibilidad de sitios para construir sus nidos y alimentarse, por lo que la conservación de estas especies asegura la supervivencia de cientos de especies que habitan el mismo territorio (CONANP, 2008; Eccardi, 2010; Campos-Rodríguez et al., 2018).

Históricamente el águila real se distribuía desde la Península de Baja California, Sonora, Chihuahua, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Sinaloa, Durango, Nayarit, Jalisco, Zacatecas, San Luis Potosí, Aguascalientes, Guanajuato, Querétaro, e Hidalgo, hasta Michoacán, Estado de México, Ciudad de México, Guerrero y Oaxaca (Howell y Webb, 1995; Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez, 2005). Desafortunadamente, sus poblaciones han sido impactadas por actividades humanas y su distribución se redujo considerablemente, lo que la ha catalogado como una especie amenazada (NOM-059-SEMARNAT-2010).

La reducción de las poblaciones de águila real en México ha sido causada por la pérdida o deterioro de su hábitat, principalmente por la expansión de actividades agrícolas, ganaderas, mineras y urbanas, el saqueo de nidos con fines comerciales, la muerte por efecto de actividades humanas (colisiones en carreteras, electrocución en líneas eléctricas, ahogamiento en tanques de agua ganaderos y cacería directa), y la reducción de presas y sitios de anidación. La ingesta directa o indirecta de compuestos tóxicos presentes en sus presas, tales como pesticidas organoclorados, compuestos organofosforados y otros agroquímicos, también afectan la condición física, reducen el éxito reproductivo y pueden provocar la muerte del águila real por envenenamiento (CONANP, 2008). Asimismo, el uso de venenos y trampas para el control poblacional de otras especies de animales en las áreas agrícolas y ganaderas





puede matarlas si se alimentan de individuos moribundos o muertos a causa de estos productos (Kochert et al., 2002).

El águila real habita en zonas áridas y montañosas, bosques de coníferas, encinares, matorrales espinosos y pastizales. Dentro de su territorio, entre 60 y 100 km², establece zonas de anidación que pueden abarcar entre 20 y 30 km², donde construye sus nidos principalmente en paredes rocosas de barrancas y cañones, cerca de grandes extensiones pastizales (Rodríguez-Estrella y Rivera-Rodríguez, 2005) (Figura 21). Los territorios de anidación son las zonas más sensibles de todo su territorio, particularmente durante la temporada reproductiva, cuando la pareja la defiende de otros congéneres y de individuos de otras especies. La densidad de los territorios de anidación está en función de la disponibilidad de buena calidad de hábitat, alimento y la cercanía a actividades humanas, por lo que la presencia de parejas reproductoras representa un indicador del buen estado de conservación. Las poblaciones reproductoras más numerosas se encuentran principalmente en Durango, Zacatecas, Jalisco, San Luis Potosí, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, Aguascalientes, y la península de Baja California (CONANP, 2008).

Hasta el año 2020, se contabilizaron 171 parejas reproductivas en México, 15 de ellas observadas en diversos sitios como el APFF Cañón de Santa Elena en Chihuahua, el municipio de Monte Escobedo en Zacatecas, la Reserva de Biósfera Sierra Gorda en Guanajuato y en las zonas serranas de Sonora. El estado de Zacatecas es el segundo con mayor número de parejas reproductivas registradas con 32 (CONANP, 2020).

La conservación y permanencia de los sitios de anidación y alimentación dependen de mantener las actividades agropecuarias y urbanas bajo un régimen sustentable por lo que el establecimiento de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano fortalecería la protección de ésta y otras especies en riesgo que representan poblaciones reproductivas y aseguran el nacimiento y protección de múltiples generaciones de individuos que naturalmente se dispersarán fuera de la propuesta de ANP, manteniendo la supervivencia de la especie a largo plazo.



Figura 21. Nido de águila real en el municipio de concepción del Oro, Zacatecas (Foto: Manuel Valdez Alarcón).





Gorrion de Worthen, especie prioritaria para la conservación

El gorrion de Worthen o gorrion altiplanero (*Spizella wortheni*) (Figura 22), se distribuye en el estado de San Luis Potosí y en pequeñas localidades de Nuevo León, Coahuila y Zacatecas en cinco tipos de vegetación: bosque de pino, chaparral de *Juniperus*, matorral desértico rosetófilo, matorral desértico micrófilo, pastizal halófilo y áreas agrícolas (Canales-Delgadillo *et al.*, 2015; García-Salazar, 2019). El gorrion de Worthen se encuentra en una situación precaria debido a la pérdida y fragmentación de su hábitat natural, principalmente por la expansión de la frontera agrícola, ganadera y forestal, lo que ha reducido significativamente el espacio vital disponible para esta especie. Su área de distribución abarca únicamente 25 km² con una población estimada de menos de 200 individuos y una tendencia de población declinante (de León *et al.*, 2007).

Otra amenaza importante para el gorrion de Worthen es la depredación por especies introducidas y el aumento de la presencia de depredadores naturales. La presencia de especies invasoras como gatos domésticos y ratas ha aumentado la presión sobre las poblaciones de gorrion de Worthen, lo que ha llevado a una disminución en su número. Además, la presión de depredadores naturales como aves rapaces y mamíferos ha aumentado debido a la disminución de su hábitat y la reducción de sus recursos alimenticios.

Además, el cambio climático y los fenómenos meteorológicos extremos también representan una amenaza cada vez mayor para el gorrion de Worthen. Los patrones climáticos cambiantes han alterado la disponibilidad de recursos alimenticios y han modificado los ciclos de reproducción, lo que ha afectado la capacidad de supervivencia de esta especie. Los eventos climáticos extremos, como sequías e inundaciones, han impactado de manera adversa sus poblaciones y han llevado a una mayor vulnerabilidad y un mayor riesgo de extinción.

Esto resulta de gran importancia ya que la declaratoria de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, aseguraría un sitio en el cual esta especie puede desarrollarse e incrementar su población debido a que los individuos residentes de áreas cercanas pueden desplazarse en busca de alimento o zonas de anidación recorriendo distancias más cortas y se mantendría la conectividad del hábitat para el gorrion.





Figura 22. Parvada monoespecífica post-reproductiva de gorrión altiplanero (Fuente: SEMARNAT, 2015)

Mamíferos (Clase Mammalia)

La fauna de mamíferos en México incluye alrededor de 600 especies nativas (terrestres y acuáticas) (Ceballos *et al.*, en prensa). Estas cifras posicionan a México entre los tres primeros lugares en riqueza de especies nativas; además, corresponde al 10 % de la diversidad mundial total (Sánchez-Cordero *et al.*, 2014). En el estado de Zacatecas se han reportado hasta el momento 123 especies (López-Ortega *et al.*, 2020).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 54 especies de mamíferos terrestres nativos clasificados en seis órdenes y 17 familias (Anexo 2). Los órdenes con mayor número de especies son Rodentia (26), Carnivora (12) y Chiroptera (10). Esta riqueza de especies representa el 44 % de las especies presentes en el estado de Zacatecas.

Por otra parte, se presentan 10 especies endémicas, de las cuales, cuatro son endémicas de México, por ejemplo, el ratón de las rocas (*Peromyscus difficilis*) y el ratón del Altiplano (*Peromyscus melanophrys*); asimismo, seis especies son endémicas de la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense, como la rata de campo del Altiplano (*Neotoma goldmani*), la tuza del Altiplano (*Cratogeomys goldmani*) y la rata canguro del Altiplano norte (*Dipodomys nelsoni*).

Además, se presentan siete especies en categoría de riesgo conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, entre las cuales, cuatro están amenazadas, por ejemplo, la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) y el tlalcoyote (*Taxidea taxus*); de igual manera, tres especies en peligro de extinción, por ejemplo, el oso negro (*Ursus americanus*) y el murciélago ratón de cabeza plana (*Myotis planiceps*) (Anexo 3).

Adicionalmente, se presentan cuatro especies prioritarias para la conservación en México: el venado cola blanca (*Odocoileus virginianus*), el oso negro (*Ursus americanus*), el murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*) y el perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*).



Cabe mencionar que, dentro del total de especies de mamíferos, se reportan dos especies polinizadoras del orden Chiroptera, el murciélago trompudo mexicano (*Choeronycteris mexicana*) y el murciélago magueyero mayor (*Leptonycteris nivalis*) (Nava-Bolaños et al., 2022). Además, se ha estudiado el servicio ambiental que proporcionan otras especies de murciélagos como, el murciélago de gorra mayor del oeste (*Eumops perotis*), el murciélago cola suelta (*Tadarida brasiliensis*), el murciélago orejudo pálido (*Corynorhinus townsendii*), el murciélago colapeluda canoso (*Lasiurus cinereus*), el murciélago ratón de cabeza plana (*Myotis californicus*) y el murciélago ratón peludo (*Myotis thysanodes*) como controladores de plagas de cultivos de alimentos (Cleveland et al., 2006; Marín-Ventura et al., 2023). Asimismo, también se favorece la dispersión de semillas por parte de nueve especies de mamíferos, por lo que su presencia es imperante para el mantenimiento de la cobertura forestal regional (Tabla 7).

Tabla 7. Especies de mamíferos presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano que son dispersores de semillas.

Orden	Familia	Especie	Nombre común
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ^Δ	venado cola blanca
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles angulatus</i>	pecarí, pecarí de collar norteño
Carnívora	Canidae	<i>Canis latrans</i> ^Δ	coyote
Carnívora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris, zorro gris
Carnívora	Felidae	<i>Lynx rufus</i> ^Δ	gato montés, lince
Carnívora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	coatí, chicosolo
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache norteño
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo serrano

^Δ dispersores de semillas ocasionales. Fuentes: Staniforth y Cavers (1977); Bodmer (1991); Roehm y Moran (2013); García et al. (2019); Rubalcava-Castillo et al. (2020) y Hortelano-Moncada et al. (2023).

Destaca también la presencia de dos especies de carnívoros silvestres de la familia Felidae registrados para México: el puma (*Puma concolor*) y lince (*Lynx rufus*) que, a excepción del último, han sufrido un decremento histórico en sus poblaciones (Chávez y Ceballos, 2006). Lo anterior es relevante debido a que, como carnívoros, desempeñan un papel ecológico primordial, pues controlan las densidades poblacionales de sus presas. Además, se presentan dos especies exóticas-invasoras: perro doméstico (*Canis familiaris*) y ratón casero euroasiático (*Mus musculus*).

Por último, muchos ecosistemas y especies del territorio del estado de Zacatecas se han perdido debido a la transformación en zonas agropecuarias y actividades mineras. Aunado a esto, la cacería furtiva ha provocado la extirpación de especies en el estado, como el lobo gris mexicano (*Canis lupus* subsp. *Baileyi*), el perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*), el berrendo (*Antilocapra americana*) y el venado bura (*Odocoileus hemionus*), de las cuales sólo dos han sido reintroducidas: el perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*) y el berrendo (*Antilocapra americana*), sin embargo, esta última ya no presenta poblaciones silvestres en el área de la propuesta de ANP, por lo que no se encuentra en la lista de especies del presente estudio (Ríos-Muñoz et al., 2017). Asimismo, existen registros históricos y recientes de observaciones de oso negro (*Ursus americanus*) en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, específicamente en la Sierra del Astillero (Matson y Baker, 1986); por lo que la declaratoria de la propuesta de ANP es conveniente para la conservación a largo plazo de las poblaciones de mamíferos ya que la defaunación tiene consecuencias en toda la comunidad de plantas, así como en la estructura y función de los ecosistemas a través de efectos indirectos (Estes et al., 2011).





Oso, especie prioritaria para la conservación

El oso negro (*Ursus americanus*) es el úrsido que tiene mayor distribución en el continente americano, además destaca por ser el carnívoro de mayor tamaño en el México. En el año de 1986, considerando que sus poblaciones disminuían drásticamente, fue decretada una veda permanente en los estados de Coahuila y Nuevo León mediante el “ACUERDO que establece la veda para la Caza del Oso Negro (*Ursus Americanus*) en los Estados de Coahuila y Nuevo León, durante la temporada 1985-1986.” Publicado en el Diario Oficial de la Federación el 3 de abril de 1986 (DOF, 1986; SEMARNAT, 2012). Además, es una especie clasificada en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010, a excepción de la subespecie que se encuentra en la Sierra del Burro en Coahuila de Zaragoza (*Ursus americanus subsp. eremicus*), la cual está catalogada como protección especial (DOF, 2019).

Por otra parte, se tiene documentado que en México durante la década de los años cincuenta, los osos eran comunes; sin embargo, a mediados del siglo XX, la especie sufrió un decremento en sus poblaciones, como consecuencia de la destrucción de su hábitat y de la cacería furtiva (Doan-Crider y Hewitt, 2005). Su distribución histórica abarcaba lo largo de la Sierra Madre Oriental y de la Sierra Madre Occidental, incluyendo los estados de Sonora, Chihuahua, Durango, Zacatecas, Coahuila, Nuevo León, Tamaulipas, Nayarit, Sinaloa, San Luis Potosí y, probablemente, Aguascalientes (Leopold, 1959; Hall, 1981). En la actualidad, su hábitat está fragmentado y restringido a pequeñas áreas de la Sierra Madre Occidental y la Sierra Madre Oriental. Se sabe que existen poblaciones estables en los estados de Sonora, Chihuahua, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León (Moctezuma-Orozco y Doan-Crider, 2005), además de contar con registros en otros estados fuera del rango de distribución propuesto como Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, donde el estado de Hidalgo es el registro actual más sureño de la distribución de este carnívoro (Rojas-Martínez y Juárez-Casillas, 2013; Charre-Medellín et al., 2021).

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, está inmersa en el mapa de distribución potencial (Ceballos et al., 2006) (Figura 23). Por lo anterior, la presencia de oso negro señala la necesidad de intensificar medidas de conectividad y conservación en las ANP que abarque la Sierra Madre Oriental, lo cual es crucial para la conservación de la especie, su hábitat y las especies que coexisten con este carnívoro.





Figura 23. Oso negro captado con trampa cámara en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Miotis cabeza plana, especie en peligro de extinción

El murciélago *miotis cabeza plana* (*Myotis planiceps*) tiene una distribución muy restringida, de hecho, presenta uno de los rangos de distribución más pequeños de cualquier mamífero (Núñez-Rojo *et al.*, 2020). Es una especie microendémica que se restringe de 95 a 465 km² en el noreste de México, con una población estimada de 250 individuos maduros aproximadamente (Arroyo-Cabrales y Ospina-Garcés, 2016).

En el estado de Zacatecas, se encuentra al extremo noreste donde se asocia a los ecotonos de yuca (*Yucca carnerosana*) y pino (*Pinus cembroides*), los cuales tienen un buen estado de conservación en la zona límite entre Zacatecas y Coahuila (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005; Espinosa-Martínez *et al.*, 2016). Se ha registrado que el *miotis cabeza plana* (*Myotis planiceps*) selecciona ciertos grupos de yucas (*Yucca carnerosana*) con una altura promedio de 4.48 metros y un ancho medio de faldas de 1.75 m para refugiarse en verano; hasta ahora son los únicos murciélagos especializados en posarse en palmas de una sola especie (Núñez-Rojo *et al.*, 2020). Recientemente, se descubrieron nuevos refugios para la especie en la localidad “La Laja,” Zacatecas, la cual se encuentra dentro del polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano. Lo anterior es imperante para la conservación de esta especie, ya que los refugios son elementos clave para su conservación (Silvis *et al.*, 2015). Esta especie se ha registrado únicamente en zonas elevadas de hábitats montañosos y áreas asociadas, que actualmente están amenazados por prácticas agrícolas y fluctuaciones climáticas globales (Haynie *et al.*, 2016).

El *miotis cabeza plana* (*Myotis planiceps*) contaba solamente con tres especímenes recolectados de tres sitios diferentes en los estados de Coahuila, Nuevo León y Zacatecas, México, desde su descubrimiento en 1952 (Haynie *et al.*, 2016). El último ejemplar se colectó en 1970 y la especie fue declarada extinta en 1996 tras no encontrar más ejemplares. Posteriormente, en una expedición en 2004 se redescubrió una población en la localidad tipo y la especie fue recategorizada en peligro de extinción conforme a la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Arroyo-Cabrales *et al.*, 2005).



El caso del berrendo (*Antilocapra americana*) en Zacatecas

El berrendo era una especie abundante, su distribución histórica abarcaba desde el centro-sur de Canadá, Estados Unidos y México (List, 2013). Específicamente para México, su distribución se extendía por el Altiplano Mexicano hasta el estado de Hidalgo, incluida la península de Baja California (Hall, 1981). Entre las principales causas de disminución de sus poblaciones, están la alteración de su hábitat, la cacería furtiva y el sobrepastoreo de especies domésticas (González-Romero y Lafón, 1993).

El estado de Zacatecas cuenta con algunos reportes de observaciones para el noreste del estado y es altamente probable que algunos lugares como el Cerro Los Berrendos y el Cerro Berrendo (ceranos a la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano) hayan sido nombrados debido a la presencia de la especie (Matson y Baker, 1986). Antes de su extirpación en algunos estados, se documentó por Villa (1951) la observación de pequeños grupos en los Llanos de Palula entre los límites de San Luis Potosí y Zacatecas. Por otra parte, fue a partir del año 2006 que se comenzó la reintroducción de la especie en el estado de Zacatecas, con individuos provenientes de los Estados Unidos de América, sin embargo, no se cuenta con resultados publicados que permitan evaluar el éxito del programa (SEMARNAT, 2009).

Una de las funciones ecológicas que cumple el berrendo, es el cultivo pasivo del suelo y la vegetación del desierto, participando de manera directa en la composición de la estructura florística que conforma su propio hábitat, lo cual ocurre mediante la acción mecánica que produce la huella de su pezuña sobre el suelo; la transportación y escarificación de semillas de plantas que son su alimento y finalmente, el depósito de nitrógeno mediante sus excretas y orina, el cual sirve como abono al suelo (SEMARNAT, 2009). Debido a lo anterior, el establecimiento de nuevas ANP como la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, es fundamental para contar con hábitats idóneos para futuras reintroducciones.

Perrito de las praderas mexicano (*Cynomys mexicanus*), especie clave en los pastizales áridos mexicanos

El perrito de las praderas mexicano (Figura 24) es una especie endémica del centro-norte de México. Los perritos de la pradera son considerados como una especie ecológicamente clave porque su presencia en los pastizales incrementa la diversidad; sus madrigueras son utilizadas por una gran cantidad de especies que van de insectos y arácnidos hasta anfibios, reptiles, aves y mamíferos, permiten una mayor infiltración de oxígeno y humedad, y modifican las comunidades vegetales de manera significativa (Ceballos y Oliva, 2005).

Históricamente habitó aproximadamente 1,225 km² de nuestro país. Actualmente su distribución se ha restringido a un área de 160 km de longitud y un ancho variable en los estados de San Luis Potosí, Coahuila, Nuevo León y Zacatecas, donde fue exterminada y posteriormente reintroducido (CONANP 2014). Esta drástica reducción fue provocada principalmente por la fragmentación y la destrucción de su hábitat como consecuencia de la expansión agrícola y ganadera, actualmente la especie está enlistada en la categoría de en peligro de extinción según la NOM-059-SEMARNAT-2010.

En el año 2008 se realizó una reintroducción en el ejido Tanque Nuevo, municipio de El Salvador, Zacatecas y se prepararon las condiciones en el sitio para una posterior reintroducción en el Ejido de





Ciénega de Rocamontes, municipio de Concepción del Oro. Los límites más norteños están en el Municipio de Saltillo y hacia San Antonio de las Alazanas en el Municipio de Arteaga, Coahuila; los más sureños están en Vanegas, San Luis Potosí; al este, cerca de San Gerardo en Nuevo León, y al oeste en el Ejido Melchor Ocampo en Saltillo, Coahuila (CONANP 2014).



Figura 24. Perrito de las praderas mexicano en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

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 “*Las zonas del territorio nacional y aquellas sobre las que la Nación ejerce soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del ser humano, o que sus ecosistemas y funciones integrales requieren ser preservadas y restauradas...*”.

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

Así, a partir del análisis y sistematización de la información técnica y científica recopilada para la propuesta de ANP, para el registro de la biodiversidad y valores ambientales, la CONANP ha determinado que la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano cumple con lo establecido en el artículo 45 de la LGEEPA, conforme a lo siguiente:

“ARTÍCULO 45.- *El establecimiento de áreas naturales protegidas, tiene por objeto:*

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

II.- Salvaguardar la diversidad genética de las especies silvestres de las que depende la continuidad evolutiva; así como asegurar la preservación y el aprovechamiento sustentable de





la biodiversidad del territorio nacional, en particular preservar las especies que están en peligro de extinción, las amenazadas, las endémicas, las raras y las que se encuentran sujetas a protección especial;

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

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

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

VI.- Proteger poblados, vías de comunicación, instalaciones industriales y aprovechamientos agrícolas, mediante zonas forestales en montañas donde se originen torrentes; el ciclo hidrológico en cuencas, así como las demás que tiendan a la protección de elementos circundantes con los que se relacione ecológicamente el área; y

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

Por lo anterior, las principales razones que justifican la conservación de los ecosistemas y su biodiversidad en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano son las siguientes:

- La Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense es la zona árida más extensa y diversa del norte de México, compartida por varios estados mexicanos y regiones de los Estados Unidos. Con una superficie de 507,000 km², alberga aproximadamente 3,000 especies de plantas, 4,100 especies de mamíferos, 5,120 especies de reptiles, 250 especies de aves y 25 especies de anfibios, situándose como una de las regiones secas con mayor riqueza de especies en el mundo. Ocupando la mayor parte de la Altiplanicie Mexicana, este desierto es reconocido por su notable biodiversidad en la Región Xerofítica Mexicana.
- En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación de la Biodiversidad en el 50 % de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.
- La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano contiene 708 taxones nativos, representando el 19 % de las especies en Zacatecas. De estos, 131 especies de plantas y 17 de vertebrados son endémicas, mientras que 11 plantas, un invertebrado y 35 vertebrados se encuentran en riesgo (NOM-059-SEMARNAT-2010) y tres plantas, un invertebrado y 17 vertebrados son prioritarios para la conservación en México.
- La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano alberga 32 especies de cactáceas, el 8 % de la riqueza vegetal del área. De ellas, 19 son endémicas y cinco están restringidas a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense. Ocho están en categorías de riesgo. Destacan el peyote y las biznagas por su importancia biocultural. La sobrecolecta y el sobrepastoreo han afectado estas





especies, lo que subraya la importancia de la propuesta de ANP como un reservorio para la conservación de recursos genéticos.

- Los insectos son relevantes por los servicios ecosistémicos en los que participan, sobre todo en la polinización por parte de abejas, avispa, hormigas, moscas, mariposas, polillas y escarabajos, debido a que son animales que se alimentan del néctar o polen de las flores, lo que permite la reproducción de las plantas y la producción de más de 75 % de los cultivos alimenticios. La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano protege seis insectos nativos polinizadores (abejas, abejorros, polillas y mariposas).
- En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se registran hasta el momento 160 especies de aves nativas, que representa el 45 % de la avifauna presente en el estado de Zacatecas.
- Se presentan dos especies endémicas, el zorzal mexicano (*Catharus occidentalis*) y el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*), el cual se restringe a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense y que está considerado como especie prioritaria para la conservación y se encuentra en peligro de extinción.
- La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es un sitio de importancia para aves migratorias que pasan el invierno o verano en humedales y matorrales donde encuentran alimento y protección.
- Se reportan ocho especies de colibríes que son importantes aves polinizadoras.
- Algunas especies de aves presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se consideran de mayor relevancia debido a que se encuentran amenazadas o en peligro de extinción y son prioritarias para la conservación como es el caso del águila real (*Aquila chrysaetos*) y el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) respectivamente, este último considerado endémico en la región dentro de la propuesta de ANP.
- La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano alberga una diversidad significativa de mamíferos terrestres, algunos de los cuales son endémicos y enfrentan desafíos de conservación. La presencia de especies amenazadas, en peligro de extinción y polinizadores subraya la importancia de la propuesta de ANP para conservar la biodiversidad de la región.
- En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se reportan 10 especies de murciélagos, especies que aportan importantes servicios ambientales como la polinización y dispersión de semillas, y el control de insectos que, de no ser por los murciélagos, podrían convertirse en plagas para cultivos regionales.
- Es relevante señalar la gran importancia de los animales polinizadores y frugívoros (aves, murciélagos e insectos) como agentes de intercambio genético y de dispersión de semillas de varias especies de cactáceas, ya que depositan éstas bajo la cobertura de los arbustos nodriza y es así que la relación biológica entre las plantas suculentas, los arbustos nodrizas y los animales polinizadores y frugívoros permite en gran medida el mantenimiento de la estructura y el funcionamiento de los ecosistemas áridos de México.
- La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano presenta un potencial para el aprovechamiento y desarrollo sustentable para la población local a través de Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre, particularmente venados cola blanca y bura, pecarí, palomas, codornices, aves acuáticas y reptiles, así como de especies de flora no maderables (cactus, agaves, orégano, candelilla, nopal, tuna, palmas y agaves).





- Las Sierras que se encuentran dentro de los polígonos constituyen el área de recarga del acuífero de toda la zona norte del estado de Zacatecas que permiten la subsistencia de los pobladores de la región además de los ecosistemas que se encuentran en ellos.
- En los polígonos que conforman la propuesta de ANP se encuentran también cuevas y tiros de minas abandonados que forman parte de los refugios de *Leptonycteris nivalis* durante su migración además de que también en sus alrededores se localiza una población de *Myotis planiceps*.
- Esta región es considerada como una de las más diversas en la distribución y abundancia de especies de interés no maderable de México. Las principales actividades en el sector son el aprovechamiento de recursos forestales no maderables como hojas de orégano, fibra de lechuguilla, cera de candelilla, fibra de palma samandoca, y extracción de planta para la elaboración de sotol. Además de la cría de ganado bovino y caprino.
- El perrito de las praderas mexicano es considerado una especie ecológicamente clave porque su presencia en los pastizales incrementa la diversidad biológica. Por tanto, su desaparición resulta en la disminución en números de muchas otras especies o incluso en su completa desaparición. Al ser una especie abundante, sirven de presa a numerosos depredadores, dentro de los que se encuentran especies en riesgo como el águila real (*Aquila chrysaetos*) el águila de cabeza blanca (*Haliaeetus leucocephalus*), la zorra del desierto (*Vulpes macrotis*) y el tejón (*Taxidea taxus*), razón por la cual las densidades de estas especies son mayores en las colonias de perros llaneros que fuera de ellas. Sus madrigueras son utilizadas por una gran cantidad de especies que van de insectos y arácnidos hasta anfibios, reptiles, aves y mamíferos.
- Destaca la presencia del gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) especie endémica de distribución muy restringida de la que se estima una población de entre 100 y 120 ejemplares.
- Entre las aves sobresale el águila real (*Aquila chrysaetos*), especie amenazada y emblemática de México que en esta región encuentra resguardo, ya que cuenta con aproximadamente el 30 % de parejas reproductivas reportadas en México, por lo que constituye un área prioritaria para la conservación de la especie.

La mariposa monarca viaja anualmente más de 4,000 km desde Canadá hasta México, enfrentando desafíos climáticos, depredadores y disponibilidad de alimento en su trayecto. En México, se establece en bosques de oyamel y pino en los santuarios de Michoacán y Estado de México. En Zacatecas, dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, encuentran un entorno propicio para alimentarse y descansar, acumulando energía para continuar su viaje. Este recorrido subraya la importancia de preservar los ecosistemas naturales, como los que se encuentran en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, en aras de salvaguardar la ruta y supervivencia de la mariposa monarca.

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

Dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se encuentran ecosistemas de matorrales, pastizales y bosques, siendo el matorral crasi-rosulifolio los que dominan la región con un 43.41% de la superficie total. Algunas de las regiones montañosas de difícil acceso poseen comunidades vegetales, principalmente bosques de pino, conservadas, y son sitios importantes para la captación de agua y recarga de los acuíferos. No obstante, en las partes bajas, los ecosistemas están impactados por el cambio de uso del suelo, la minería, el sobrepastoreo, la expansión de la frontera agrícola y la





sustracción excesiva de plantas nativas que son las principales amenazas para la diversidad biológica dentro de la propuesta de ANP. A pesar de la problemática ambiental en la zona, en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identifican sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad en el 50 % de la superficie, en donde está presente el 19 % de las especies registradas en el estado de Zacatecas y de las cuales 148 especies son endémicas.

La presencia de especies como el perrito de las praderas mexicano, el gorrión de Whorten, el águila real y el oso negro son un indicador del estado de salud de los ecosistemas, ya que estas especies requieren grandes extensiones de territorio en buen estado de conservación para sobrevivir. La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se considera con un alto y medio potencial para la conservación de los ecosistemas, la aptitud del polígono para la conservación de la biodiversidad se considera en el 90 % de su superficie, clasificándola con aptitud media y alta, solo un porcentaje pequeño de la parte noreste se considera con baja aptitud para la conservación de la biodiversidad.

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

Desde el punto de vista ambiental, la conservación de esta área es muy importante en el nivel del país de México y el nivel internacional. El Desierto Chihuahuense es el desierto con mayor biodiversidad en el mundo de acuerdo con el Fondo Mundial para la Naturaleza. Aproximadamente 3,500 especies de plantas viven en el Desierto Chihuahuense, de las cuales se estima que alrededor de 1,000 especies son endémicas lo que significa un 29 % de endemismo. También, el desierto Chihuahuense contiene el nivel más alto de cactáceas en peligro de extinción y se cree que una quinta parte de todos las cactáceas viven en este desierto.

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

El cambio climático representa una amenaza significativa para los ecosistemas, las especies y las comunidades humanas presentes en las ANP. Sin embargo, es importante destacar que estas ANP desempeñan un papel fundamental en la mitigación de los impactos del cambio climático y en la protección de ecosistemas de gran valor. Además, contribuyen a reducir la vulnerabilidad de las comunidades locales al proporcionar servicios ecosistémicos de alta calidad y al mitigar las emisiones de dióxido de carbono (CO₂) al conservar la biomasa forestal.

Además de su papel en la mitigación del cambio climático, las ANP ofrecen múltiples y valiosos beneficios para la sociedad (CONANP, 2016). Entre ellos se encuentran:

- Brindan diversos servicios ecosistémicos los cuales proveen alimentos, agua, combustibles, beneficios estéticos y de recreación.
- Juegan un papel importante en la regulación de la temperatura y la humedad a nivel regional, lo que contribuye a mantener un clima más estable y predecible en las áreas circundantes.
- Contribuyen a la conservación del suelo y la producción de agua, lo que es esencial para el abastecimiento de agua dulce y la prevención de la erosión del suelo.





- Actúan como reservorios de carbono, lo que ayuda a reducir las emisiones de CO₂ y a combatir el cambio climático.
- Albergan una diversidad genética importante que puede ser crucial para el desarrollo de cultivos mejorados, nuevos medicamentos y otros productos beneficiosos para las comunidades humanas.
- Ofrecen oportunidades de empleo y generan ingresos significativos a través de actividades turísticas, lo que ayuda a diversificar las economías locales y a crear comunidades más resilientes.

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es un sistema natural que alberga una rica diversidad biológica en todos sus niveles, desde la diversidad genética de poblaciones de especies hasta la variedad de ecosistemas presentes. Esto resulta en la generación de diversos servicios ecosistémicos. La preservación de elementos clave dentro de esta ANP, como la cubierta vegetal original de diversos tipos de ecosistemas (como el bosque de pino, matorral xerofilo y pastizales), así como la integridad de los sistemas biológicos en las partes más altas de las sierras, contribuye a aumentar la resiliencia de este complejo frente a los efectos del cambio climático actual y futuros escenarios.

E) ANTECEDENTES DE PROTECCIÓN DEL ÁREA

Existen varias iniciativas y antecedentes de conservación del área propuesta como ANP:

Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio

El Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio (POEGT) es un instrumento de política pública sustentado en la LGEEPA y en su Reglamento en materia de Ordenamiento Ecológico (ROE).

De conformidad con la LEGEPA, artículo 3º, fracción XXIV, el ordenamiento ecológico se define como *"El instrumento de política ambiental cuyo objeto es regular o inducir el uso del suelo y las actividades productivas, con el fin de lograr la protección del medio ambiente y la preservación y el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos"*. La planeación ambiental en México se lleva a cabo mediante diferentes instrumentos entre los que se encuentra el ordenamiento ecológico, que es considerado uno de los principales instrumentos con los que cuenta la política ambiental mexicana.

Asimismo, conforme al artículo 22 del ROE, el objeto del POEGT es:

"Artículo 22.- El programa de ordenamiento ecológico general del territorio tendrá por objeto:

1. Llevar a cabo la regionalización ecológica del territorio nacional y de las zonas sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, identificando áreas de atención prioritaria y áreas de aptitud sectorial, conforme a las





disposiciones contenidas en el presente Reglamento y tomando en consideración los criterios que se establecen en el artículo 20 de la Ley; y

II. Establecer los lineamientos y estrategias ecológicas necesarias para:

a. Promover la preservación, protección, restauración y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales;

b. Promover el establecimiento de medidas de mitigación tendientes a atenuar o compensar los impactos ambientales adversos que pudieran causar las acciones, programas y proyectos de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal;

c. Orientar la ubicación de las actividades productivas y los asentamientos humanos, en concordancia con otras leyes y normas y programas vigentes en la materia;

d. Fomentar el mantenimiento de los bienes y servicios ambientales;

e. Fortalecer el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, la protección de los hábitats críticos para la conservación de la vida silvestre, las áreas de refugio para proteger especies acuáticas y otros instrumentos de conservación de los ecosistemas y la biodiversidad;

f. Resolver los conflictos ambientales y promover el desarrollo sustentable;

g. Promover la incorporación de la variable ambiental en los programas, proyectos y acciones de las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal en términos de lo dispuesto en la Ley de Planeación; y ...”

El POEGT promueve un esquema de coordinación y corresponsabilidad entre los sectores de la Administración Pública Federal (APF) (a quienes está dirigido este Programa) que permite generar sinergias y propiciar un desarrollo sustentable en cada una de las regiones ecológicas identificadas en el territorio nacional.

Espacialmente, el POEGT actúa sobre todo el territorio nacional en su porción terrestre; administrativamente, facilita la toma de decisiones de los actores de la APF, al orientar la planeación y la ejecución de las políticas públicas. Social y económicamente, invita a establecer una relación de equilibrio entre los recursos naturales, su aprovechamiento y la satisfacción de las necesidades de la sociedad, buscando el desarrollo sustentable. La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano coincide con dos Unidades Ambientales Biofísicas en las cuales las políticas ambientales son *Aprovechamiento Sustentable* (87.8 %) y *Aprovechamiento Sustentable y Restauración* (12.2 %) (Figura 25).



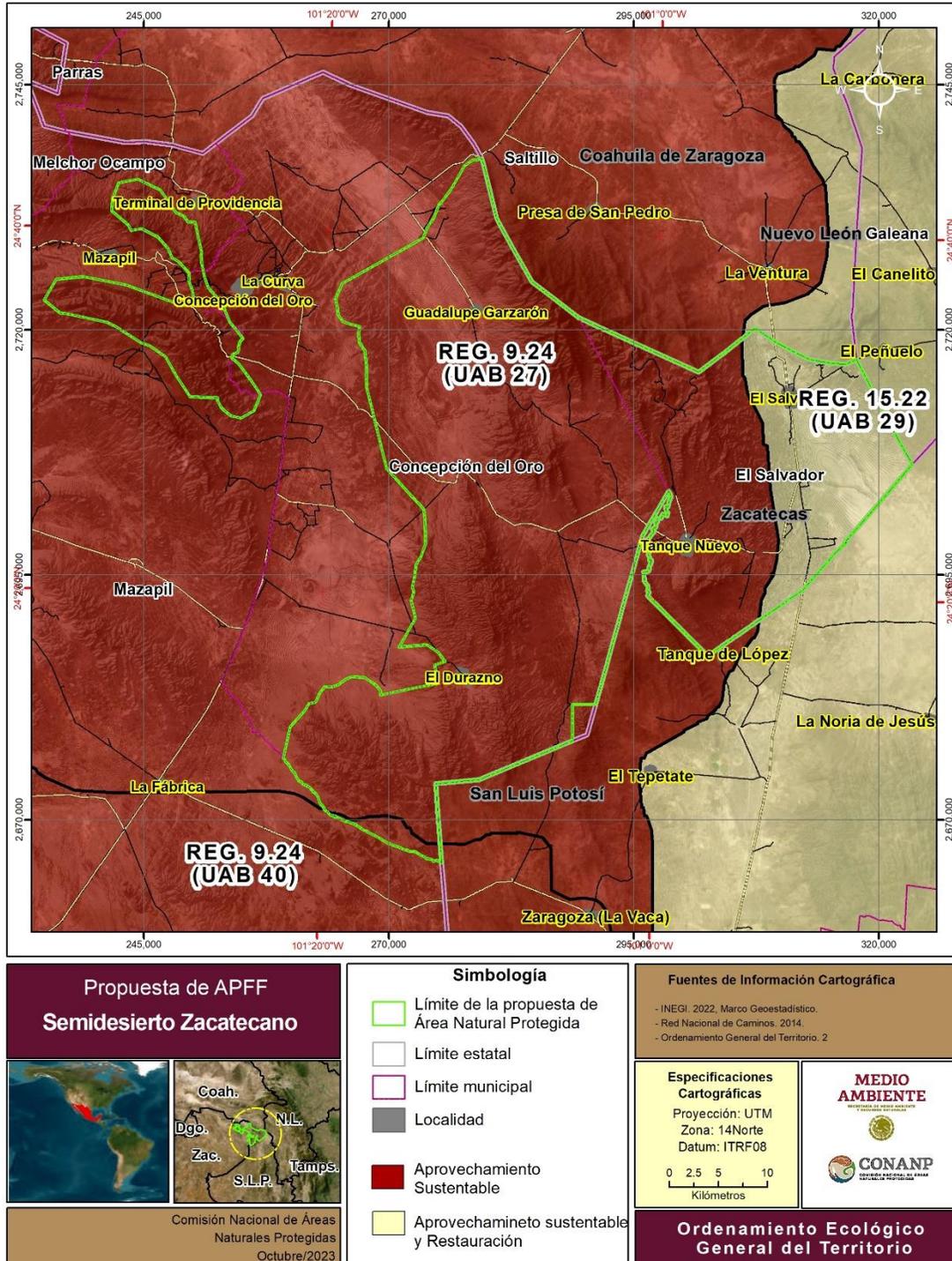


Figura 25. Ordenamiento Ecológico General del Territorio (DOF, 2012).



Región Terrestre Prioritaria (RTP) N° 80 Tokio.

Las RTP, definidas por la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) en México, son áreas geográficas identificadas como particularmente importantes para la conservación de la biodiversidad terrestre. Estas regiones se caracterizan por albergar una alta diversidad de especies, hábitats únicos y ecosistemas frágiles que requieren una protección y gestión adecuadas para su preservación a largo plazo. La identificación de estas RTP se realiza a través de un proceso científico integral que involucra el análisis de datos ecológicos, la evaluación de la distribución de especies y la consideración de factores como la vulnerabilidad y la presencia de amenazas potenciales. Estas regiones se consideran fundamentales para la conservación de la biodiversidad.

La designación de RTP por parte de la CONABIO subraya la importancia de proteger y preservar los ecosistemas y especies clave en todo el país, así como la necesidad de promover prácticas de gestión sostenible y la participación de las comunidades locales y las partes interesadas. Esta iniciativa se alinea con los esfuerzos internacionales y nacionales para proteger la biodiversidad y garantizar la conservación de los recursos naturales para las generaciones futuras.

Zacatecas cuenta con sólo una RTP conocida como Tokio (N° 80), se considera prioritaria por la presencia de especies como el perrito de las praderas mexicano, el tejón, la zorra del desierto y los sitios de anidación del águila real, se encuentra en el extremo noreste del estado, que comparte con los Estados de San Luis Potosí, Coahuila y Nuevo León. La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano incluye la porción de la RTP en el estado de Zacatecas y equivale al 12.84 % de la superficie de la propuesta de ANP (Figura 26).

Área de Importancia para la Conservación de las Aves (AICA) # 232 Pradera de Tokio.

Esta zona protegida es fundamental para la conservación de la biodiversidad aviar, albergando especies únicas y amenazadas que dependen de este hábitat particular para su supervivencia. El AICA Pradera de Tokio proporciona un refugio crucial para las aves durante sus rutas migratorias, ofreciendo un entorno propicio para la alimentación, reproducción y descanso.

La belleza natural de la pradera y la presencia de una variedad de aves atraen a observadores de aves y amantes de la naturaleza, fomentando un mayor interés y comprensión de la importancia de la conservación de la vida silvestre. La protección y preservación de la Pradera de Tokio son vitales para garantizar la supervivencia de las especies de aves y el mantenimiento del equilibrio ecológico en la región. Además, subraya la necesidad de continuar implementando medidas de conservación efectivas y promover la participación de las comunidades locales en la protección y gestión sostenible de este valioso ecosistema.

Representa una zona prioritaria para la recarga hidrológica y captura de carbono además es el área de distribución de perrito de las praderas mexicano, el gorrión de Worthen y forma parte del corredor migratorio de la mariposa monarca (*Danaus plexippus*). La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano incluye la porción del AICA en el estado de Zacatecas y equivale al 7.45 % de la superficie de la propuesta de ANP (Figura 27).



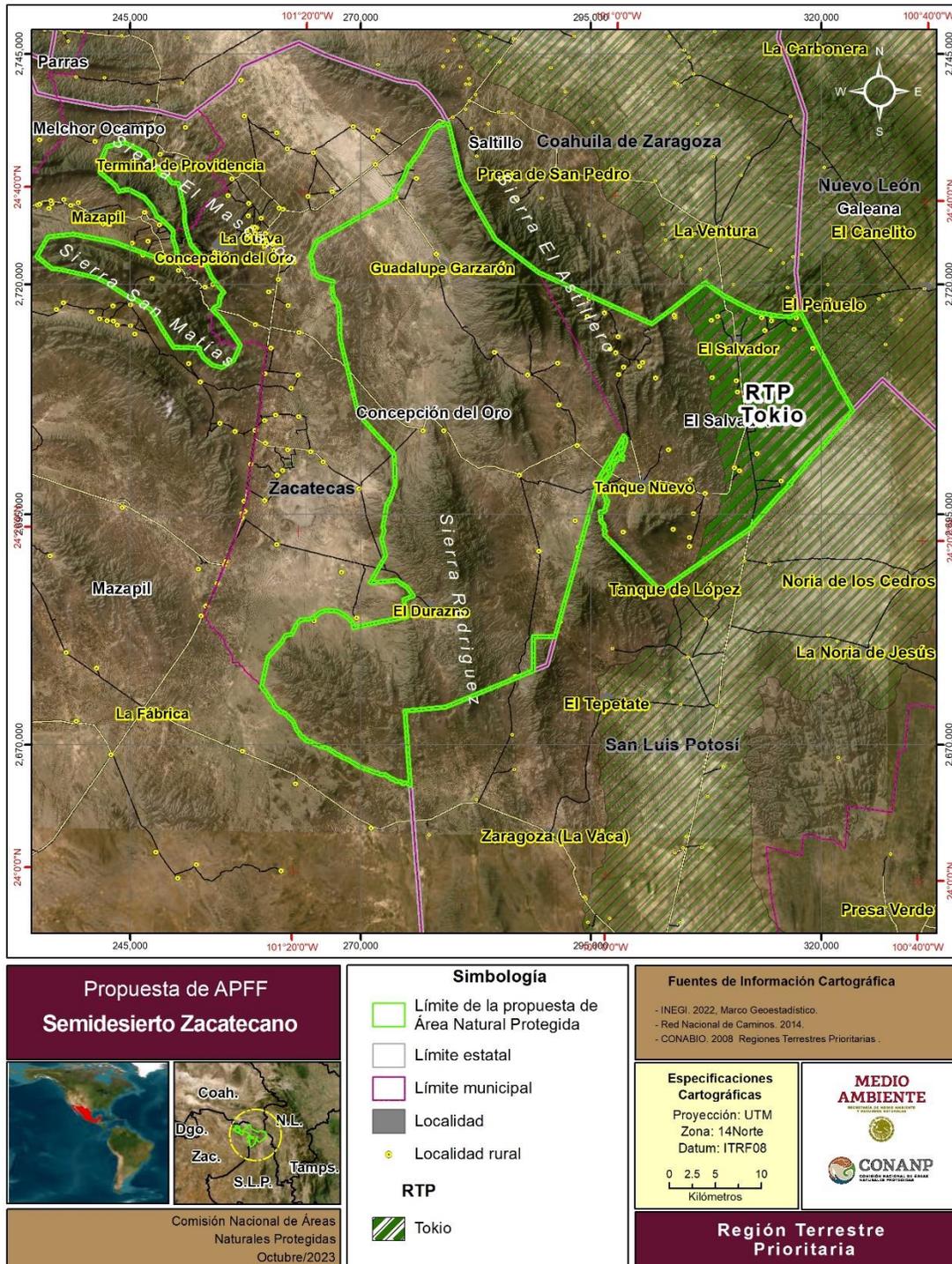


Figura 26. Región Terrestre Prioritaria N° 80 El Tokio.



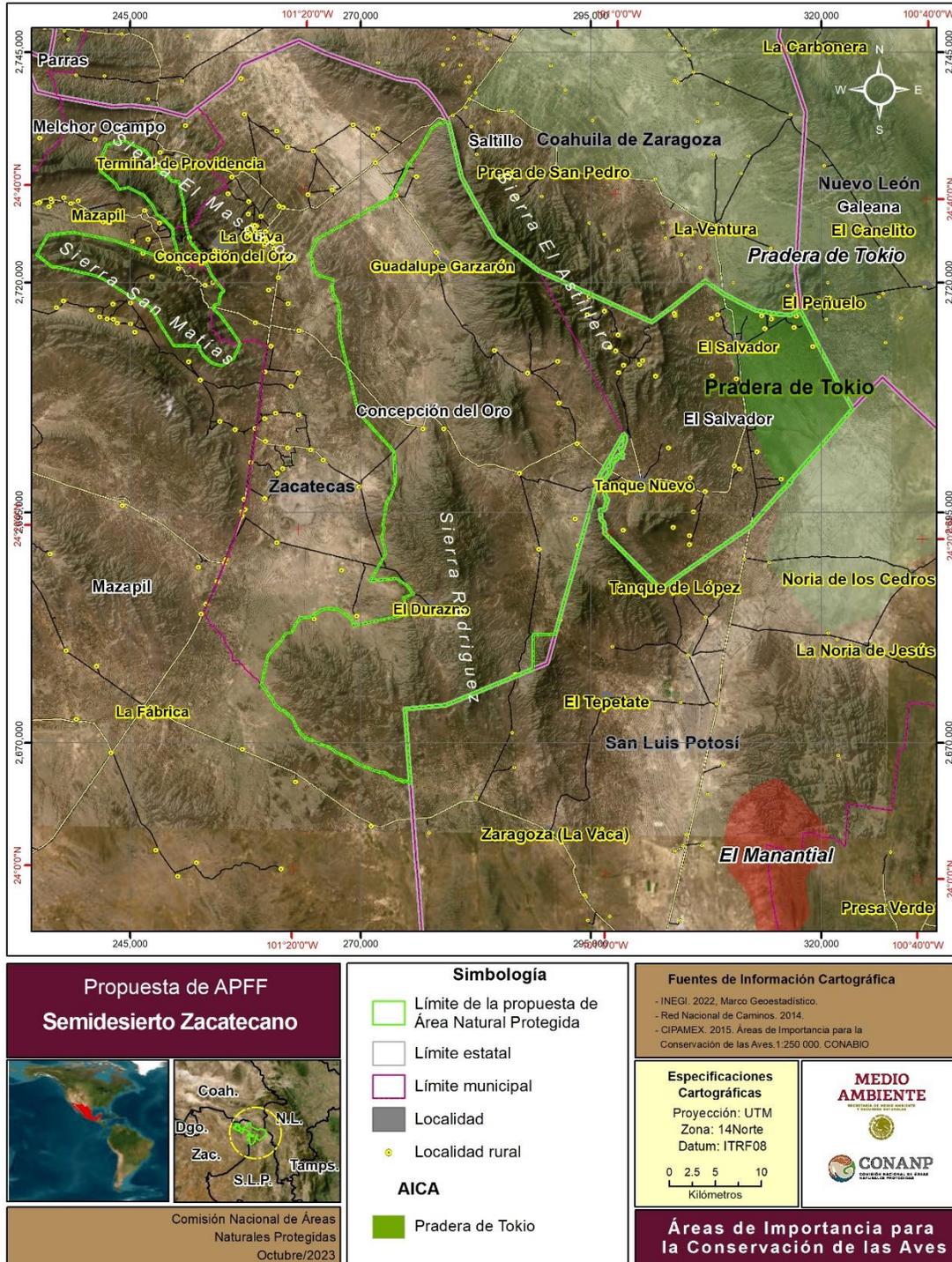


Figura 27. AICA Pradera de Tokio.



F) UBICACIÓN RESPECTO A LAS REGIONES PRIORITARIAS PARA LA CONSERVACIÓN DETERMINADAS POR LA COMISIÓN NACIONAL PARA EL CONOCIMIENTO Y USO DE LA BIODIVERSIDAD.

SITIOS PRIORITARIOS TERRESTRES PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD

Los sitios prioritarios son lugares que enfrentan una alta amenaza a la biodiversidad debido a los elevados índices de deforestación y degradación ambiental. Frecuentemente también se presenta tráfico de especies, contaminación y especies invasoras, todo lo cual repercute en la extinción de gran número de especies nativas. La CONABIO, definió los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad empleando datos respecto al número de especies, las comunidades ecológicas presentes y los principales factores que las amenazan (CONABIO, 2009).

La cartografía de los Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad representa uno de los principales resultados de la identificación de estos Sitios en el territorio continental de nuestro país. Se evaluó el nivel de protección con unidades de análisis de 256 km² y datos de especies, comunidades y los principales factores que las amenazan. Se identificaron sitios de extrema, alta y media prioridad. Se identificaron 1,093 unidades de media prioridad (frecuencia de selección 90-99 % del ejercicio de priorización de acuerdo con las metas establecidas en los talleres), 1,145 unidades de alta prioridad (frecuencia de selección 100 % del ejercicio de priorización de acuerdo con las metas establecidas en los talleres) y 176 de extrema prioridad (CONABIO, 2009).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad que abarcan 13,243.88 ha que equivale al 6.06 % del polígono dentro de la propuesta de ANP (Tabla 8; Figura 28). De los sitios identificados, 8,955.73 ha, que corresponden al 4.1 % de la superficie total de la propuesta de ANP, corresponden a sitios con una prioridad media, mientras que 4,288.16 ha (1.96 % de la superficie de la propuesta de ANP) corresponde a sitios con una prioridad alta, ubicándose principalmente en los pastizales al extremo este de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano. Estos sitios con prioridad alta coinciden con la superficie incluida en la RTP El Tokio y AICA Praderas de Tokio.

Tabla 8. Sitios Prioritarios Terrestres para la Conservación de la Biodiversidad en la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.

Prioridad	Superficie (ha)	% dentro de la propuesta de ANP
Alta	4,288.16	1.96 %
Media	8,955.73	4.10 %
Total	13,243.89	6.06 %

Fuente: CONABIO, 2009.



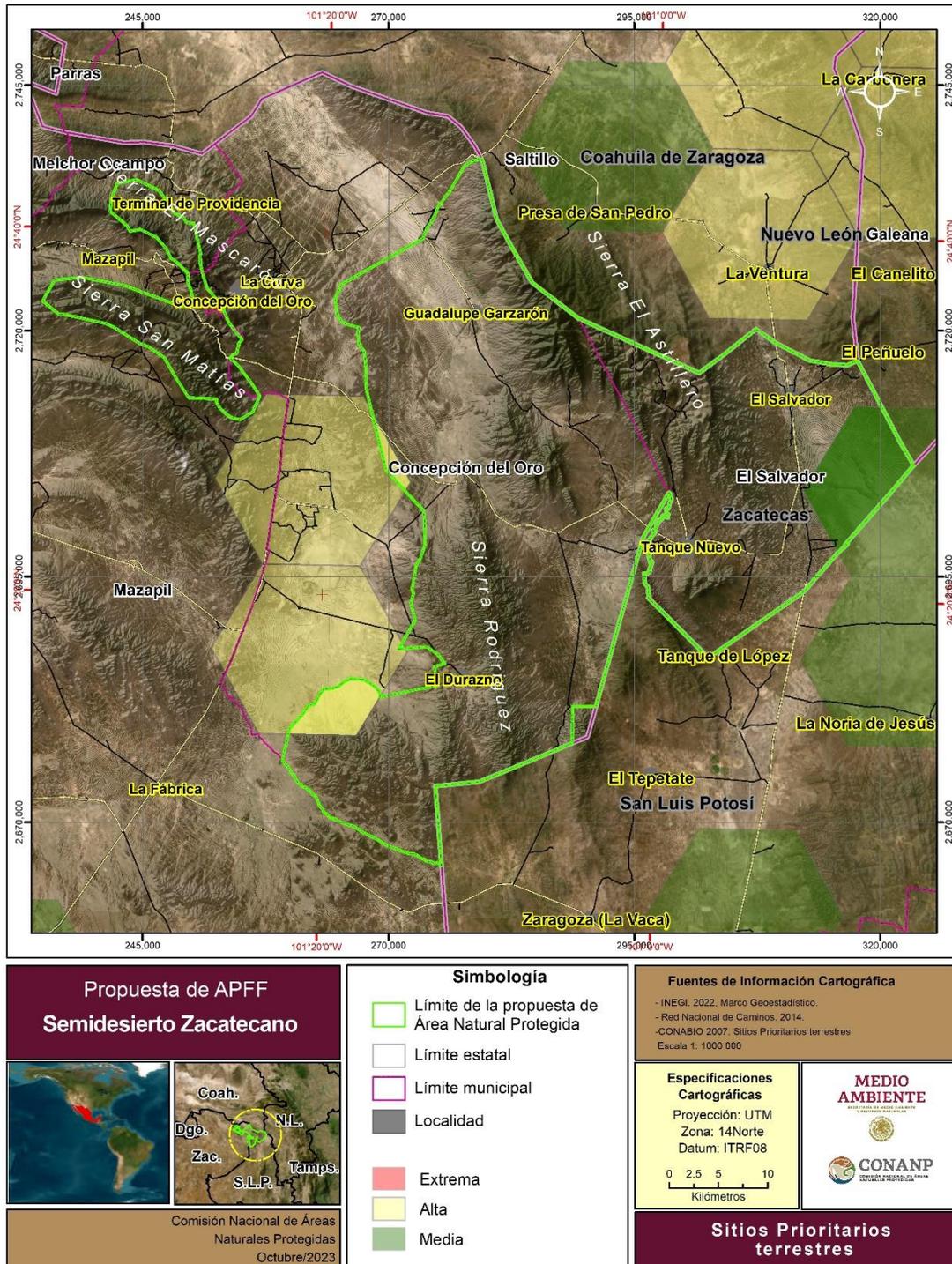


Figura 28. Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



SITIOS PRIORITARIOS PARA LA CONSERVACIÓN DE LA BIODIVERSIDAD ACUÁTICA EPICONTINENTAL

La planificación de la conservación de la biodiversidad en ecosistemas acuáticos epicontinentales es de vital importancia, dado que estas aguas epicontinentales en México albergan una amplia variedad de ecosistemas que sustentan una enorme diversidad de especies nativas de flora y fauna. Muchas de estas especies son endémicas y, en su conjunto, representan recursos de gran relevancia debido a su importancia económica actual y potencial, así como a sus funciones ecológicas en los ecosistemas y el valor intrínseco que la naturaleza tiene en sí misma.

Sin embargo, la crisis del agua que enfrentamos en la actualidad está teniendo graves repercusiones en la estructura, composición y funcionamiento de los ecosistemas acuáticos. Desde esta perspectiva, una de las estrategias clave para la preservación de estos ecosistemas es la conservación y el manejo sostenible de áreas que están interconectadas por los procesos fundamentales del ciclo del agua.

En este contexto, la identificación de Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental se convierte en una herramienta invaluable para dirigir los esfuerzos de conservación, rehabilitación y manejo sostenible de estos entornos acuáticos. Este proceso de identificación de áreas prioritarias se basó en unidades de análisis de 25 km² y se utilizó una variedad de datos, incluyendo información sobre especies, comunidades y los principales factores de amenaza que enfrentan. Se empleó el programa de optimización MARXAN para evaluar el nivel de prioridad para la conservación (CONABIO, 2010).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental que abarcan 43,512.98 ha que equivale al 19.91 % de la propuesta de APFF (Tabla 9; Figura 29). De los sitios identificados, 6,921.77 ha, que corresponden al 3.17 % de la la propuesta de APFF, con una prioridad media. Para sitios de prioridad alta se identificaron 21,002.30 ha (9.61 % dentro de la propuesta de APFF) que corresponden a áreas con matorral xerófilo. Finalmente, el 7.13 % del polígono de la propuesta de ANP corresponde a sitios con una prioridad extrema para su conservación y se ubican principalmente en áreas representativas de matorral xerófilo y pastizales que se extienden en Coahuila y San Luis Potosí. En estos pastizales se encuentran las poblaciones más sureñas del perrito de las praderas mexicano, especie endémica al país, además de que estos pastizales son sitios prioritarios en las rutas migratorias de aves.

Tabla 9. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental en la superficie total de la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.

Prioridad	Superficie (ha)	% dentro de la propuesta de ANP
Extrema	15,588.91	7.13 %
Alta	21,002.30	9.61 %
Media	6,921.77	3.17 %
Total	43,512.98	19.91 %

Fuente: CONABIO, 2009.



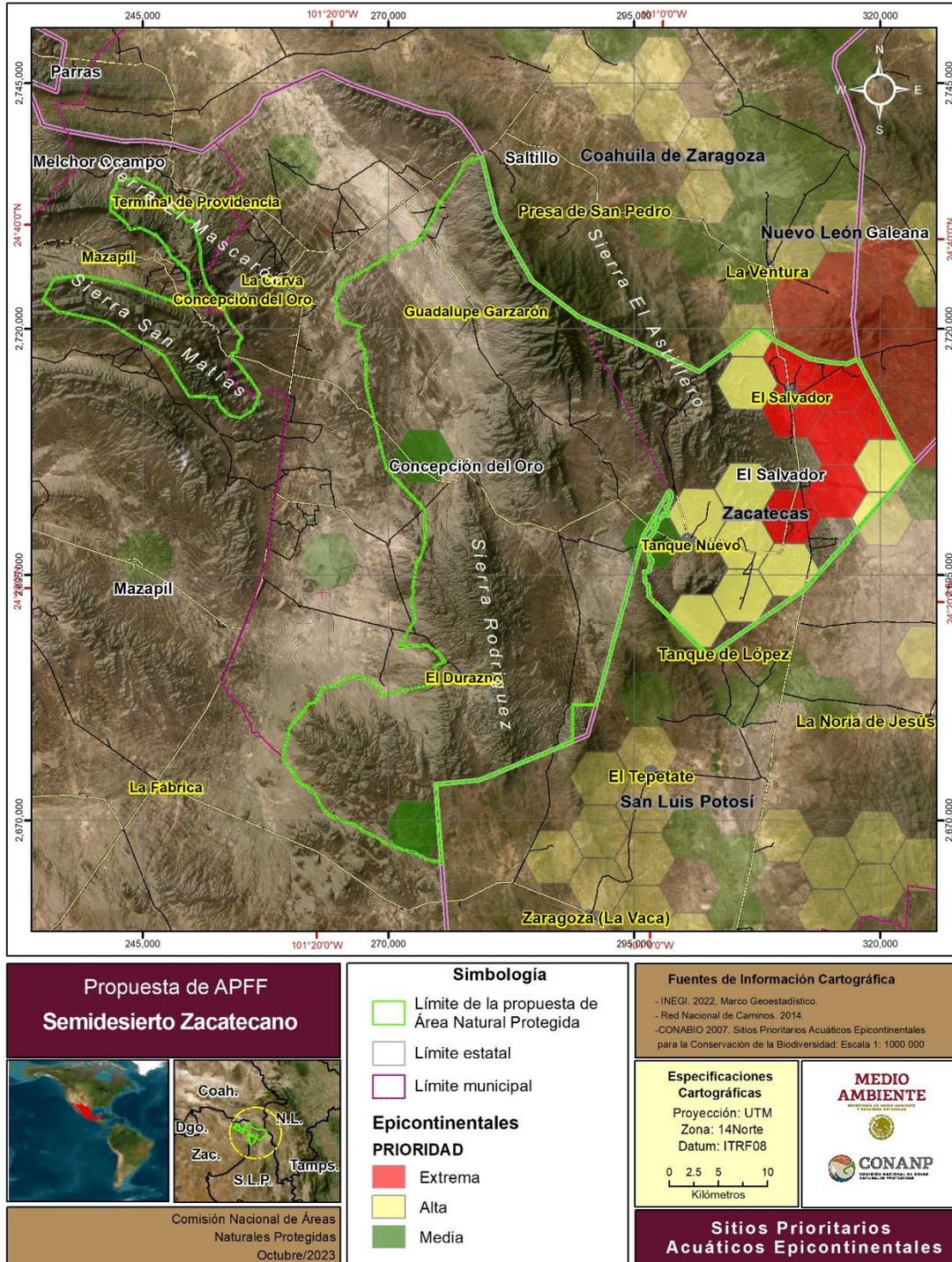


Figura 29. Sitios Prioritarios para la Conservación de la Biodiversidad Acuática Epicontinental en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



SITIOS DE ATENCIÓN PRIORITARIA PARA LA CONSERVACIÓN

La tarea de conocer y conservar porciones representativas de la biodiversidad en México es un desafío complejo, dada la extraordinaria riqueza biológica que caracteriza al país. A pesar de los esfuerzos realizados en las últimas décadas, la superficie destinada a la conservación sigue siendo insuficiente para capturar adecuadamente la diversidad biológica en un territorio considerado megadiverso como México.

En 2005, se emprendió un proceso innovador con el propósito de evaluar, diagnosticar y priorizar las necesidades de conservación de la biodiversidad en diversos entornos, incluyendo ambientes marinos, terrestres y acuáticos epicontinentales en áreas ecológicamente representativas. Estos análisis se llevaron a cabo mediante el uso de herramientas de planeación sistemática para la conservación, con el objetivo de garantizar una representación adecuada de la biodiversidad, en particular, de las especies y los ecosistemas más vulnerables.

Este proceso fue coordinado por la CONABIO y la CONANP, en colaboración con numerosas instituciones y organizaciones académicas, gubernamentales y conservacionistas a nivel nacional e internacional. Para proporcionar una visión integral de las necesidades de conservación y restauración, dentro de una estrategia de desarrollo territorial sostenible, se identificaron los llamados "Sitios de Atención Prioritaria" (CONABIO, 2016a).

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación que abarcan 109,440.08 ha que equivalen al 50.07 % de la superficie de la propuesta de APFF (Tabla 10; Figura 30). De los sitios identificados, 62,343.51 ha, que corresponden al 28.5 % del polígono de la propuesta de ANP, corresponden a sitios con una prioridad media y se ubican principalmente en áreas representativas de matorral xerófilo. Para sitios de prioridad alta se identificaron 20,709.32 ha (9.47 % dentro del polígono de la propuesta de ANP) que corresponden áreas con matorral xerófilo y las partes altas de las montañas que tienen bosques de pino. Finalmente, el 12 % del polígono de la propuesta de ANP corresponde a sitios con una prioridad extrema para su conservación y se ubican principalmente en zonas bajas con matorral xerófilo y pastizal en el extremo este.

Tabla 10. Sitios de Atención Prioritaria para la Conservación en la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.

Prioridad	Superficie (ha)	% dentro de la propuesta de ANP
Extrema	26,387.25	12.0 %
Alta	20,709.32	9.47 %
Media	62,343.51	28.5 %
Total	109,440.08	50.07 %

Fuente: CONABIO, 2009.



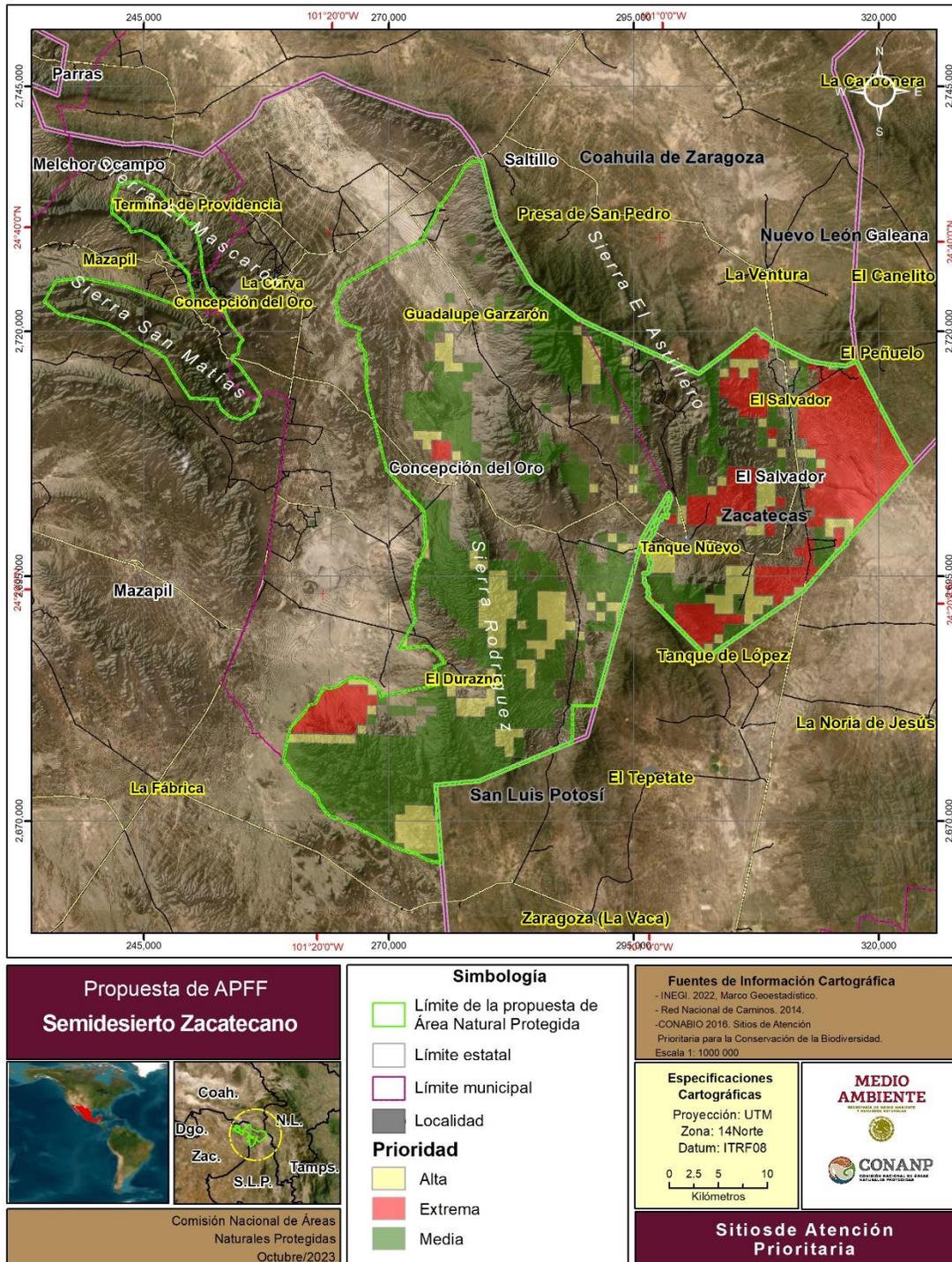


Figura 30. Sitios de atención prioritarios para la conservación de la biodiversidad dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





SITIOS PRIORITARIOS PARA LA RESTAURACIÓN

El deterioro ambiental de los ecosistemas y la pérdida de especies son problemáticas que subrayan la necesidad imperante de desarrollar estrategias y llevar a cabo acciones de restauración ecológica que complementen los esfuerzos de protección y conservación de la biodiversidad. En México, más del 50 % de la vegetación natural ha sido degradada o transformada en campos agrícolas, pastizales cultivados, áreas urbanas y otros usos del suelo (INEGI, 2003 y 2013). Asimismo, más de la mitad de los suelos presentan signos de degradación (Bollo Manent *et al.*, 2014).

Dado que muchas de las áreas prioritarias para la conservación de la biodiversidad en México se ven afectadas por las actividades humanas, resulta crucial contar con una guía espacial explícita para dirigir las acciones de restauración. En este contexto, se han identificado los llamados "Sitios Prioritarios de Restauración" (SPR) (CONABIO, 2016b).

La identificación de los SPR se basa en los resultados de análisis que destacan las brechas y omisiones en la conservación de la biodiversidad en los ámbitos terrestres, de agua dulce, costeros y marinos. Los SPR están diseñados para identificar áreas con un alto valor biológico que requieren intervenciones de restauración para garantizar la persistencia a largo plazo de su biodiversidad, función ecológica y los servicios ecosistémicos que proporcionan. Además, se busca mejorar la conectividad entre ecosistemas y la recuperación de hábitats para las especies más vulnerables.

La identificación de los SPR se basa en un análisis espacial de múltiples criterios que considera 10 criterios agrupados en dos componentes principales: la importancia biológica y la factibilidad de restauración. A partir de la evaluación de estos criterios, se seleccionó un área equivalente al 15 % de la superficie continental del país como SPR. Estos sitios están destinados a guiar los esfuerzos para cumplir con las Metas de Aichi que son un conjunto de objetivos acordados en 2010 por los países miembros de la Convención sobre la Diversidad Biológica y detener la pérdida de biodiversidad, promover el uso sostenible de los recursos naturales y garantizar la equidad en el acceso a los beneficios de la biodiversidad. Particularmente los SPR contribuyen al cumplimiento de la Meta 15 de Aichi, que busca "restaurar el 15 % de las áreas degradadas", lo que contribuirá a la adaptación al cambio climático, su mitigación y la lucha contra la desertificación.

En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron SPR que abarcan solamente el 1.74 % (3,800 ha) de la superficie de la propuesta de APFF (Tabla 11; Figura 31). De los sitios identificados, 1,900 ha, que corresponden al 0.87 % de la superficie de la propuesta de APFF, corresponden a sitios con una prioridad media. Para sitios de prioridad alta se identificaron 1,000 ha (0.46 % de la superficie de la propuesta de APFF). Finalmente, el 0.41 % de la superficie de la propuesta de APFF corresponde a sitios con una prioridad extrema para su conservación.





Tabla 11. SPR en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Prioridad	Superficie (ha)	% dentro de la propuesta de ANP
Extrema	900.00	0.41 %
Alta	1,000.00	0.46 %
Media	1,900.00	0.87 %
Total	3,800.00	1.74 %

Fuente: CONABIO, 2009.



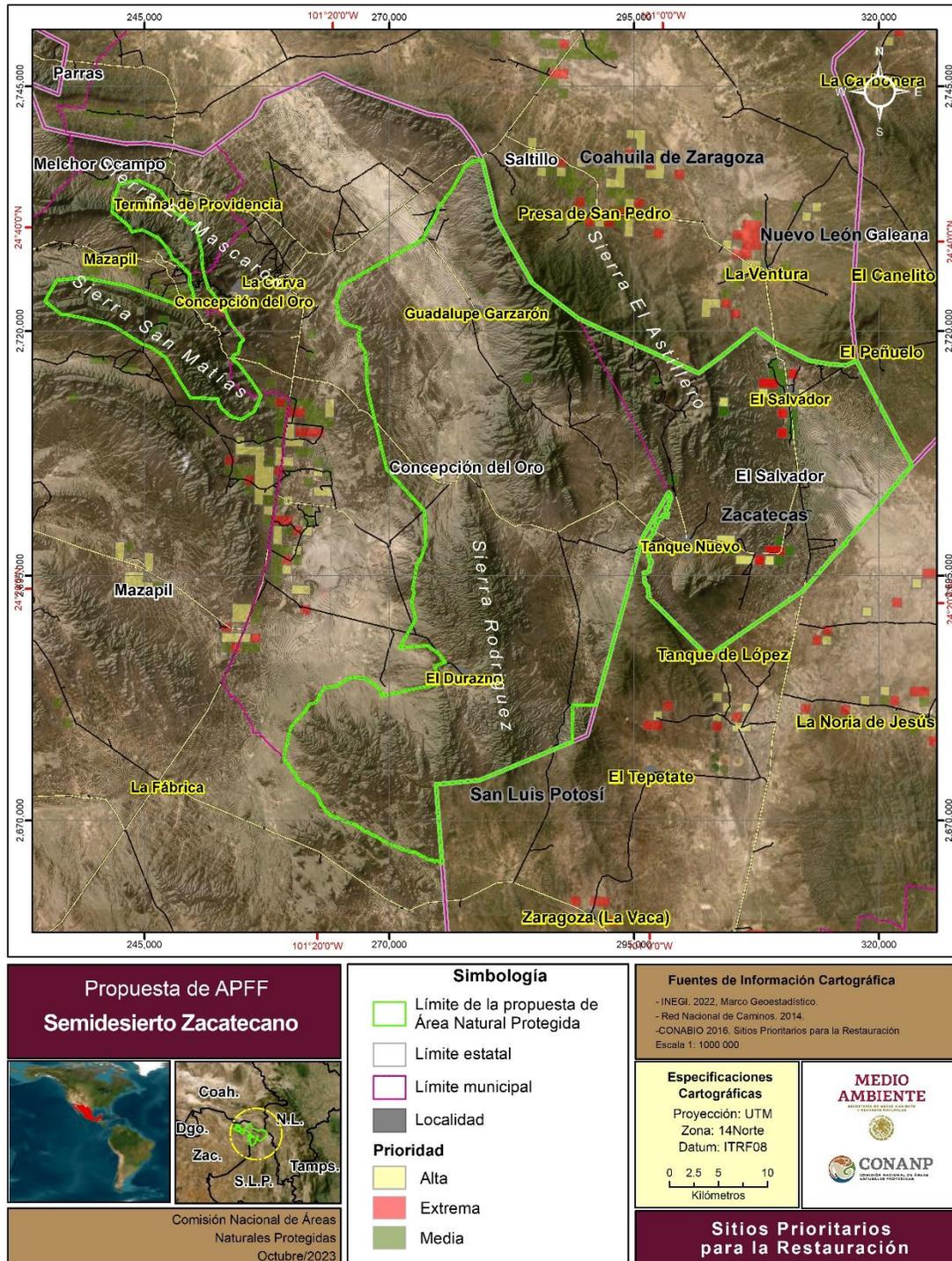


Figura 31. Sitios Prioritarios para la Restauración en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





III. DIAGNÓSTICO DEL ÁREA

A) CARACTERÍSTICAS HISTÓRICAS Y CULTURALES

A.1) HISTORIA DEL ÁREA

Los recursos naturales de la región que actualmente es el estado de Zacatecas permitieron el establecimiento de grupos humanos desde tiempos prehispánicos, resaltando especialmente en esta etapa la utilización de los recursos de flora, fauna y minerales, en particular, la explotación y el intercambio de turquesa. En la época precolombina numerosos pueblos compartían un mismo territorio conocido como *La Gran Chichimeca* que era una vasta región habitada por diversos grupos nómadas indígenas y un amplio territorio. Esta región era el hábitat normal de los indios guachichiles y zacatecos quienes dejaron parte de su legado en diversos artefactos como puntas de flecha y morteros (Fideicomiso Historia de las Américas, *et al.*, 2011).

Los zacatecos y los guachichiles eran los grupos más numerosos y extendidos que habitaron La Gran Chichimeca del siglo XVI, los zacatecanos como un grupo seminómada en proceso de sedentarización, en comparación los guachichiles, grupo que permaneció en su etapa cazadora y recolectora durante toda su existencia. La Gran Chichimeca comprendía los actuales estados de Guanajuato, Querétaro, San Luis Potosí, Aguascalientes, Zacatecas, Durango y parte de Coahuila, las tribus nómadas y seminómadas de mayor importancia eran los zacatecos, guachichiles (o huachichiles), guamares y pames. Sin embargo, los hallazgos de asentamientos de la cultura Chalchihuites, con centros ceremoniales en Alta Vista, en la parte sur "la Quemada", en el actual estado de Zacatecas, muestran la presencia de culturas en la zona, vinculadas al comercio de turquesa, mineralpreciado por las culturas prehispánicas.

Comercio de turquesa, promovente de la minería, entre el Norte de México, suroeste de Estados Unidos y Mesoamérica, con las culturas de Teotihuacán, Cholula, Xochicalco y los Mayas.

La clave para entender la cultura "Chalchihuites" está en la necesidad que tuvo Teotihuacán de importar turquesa de Nuevo México y Mazapil a través de dos rutas: una por la costa del Pacífico y otra por el noroccidente de México (Figura 32 y 33). Weigand destaca la ruta que llama "interior", donde Altavista sería punto nodal en tanto productora de las piedras azul-verde cotizadas en Mesoamérica como símbolos de prestigio. Esta colonización teotihuacana (300 a 350 d.C.) representó la reorganización del área de la cultura "Chalchihuites", la cual dejó de ser región agrícola autónoma para convertirse en colonia minera dependiente, con el objetivo de suministrar piedras preciosas a Teotihuacán. En la época de auge de la cultura "Chalchihuites", la sociedad se hizo más compleja y la explotación de piedras preciosas fue la mayor operación minera que se llevó a cabo en la antigüedad dentro de los confines de Mesoamérica (Figura 32).



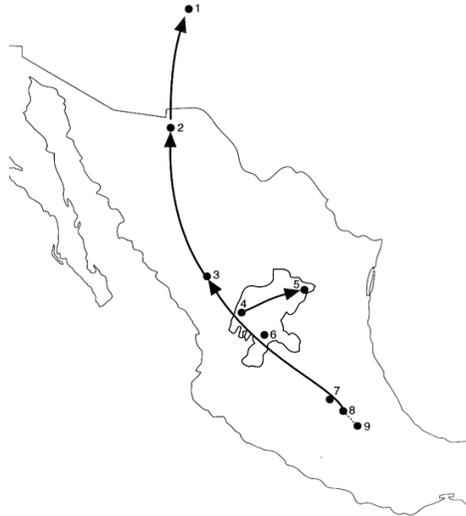


Figura 32. Rutas por el que se comercializaba turquesa (Fideicomiso Historia de las Américas, et al., 2011).

La turquesa comprende dos tipos de materiales de dos diferentes territorios geográficos: la turquesa “química” de las minas del suroeste de los Estados Unidos (Nuevo México, Arizona, Nevada y California), la cual es un fosfato de cobre mineral, y la turquesa “cultural” de Zacatecas, que abarca a una variedad de piedras azules y azulverdosas como la malaquita, azurita, crisocola y cuprita(chalchihuites), y también la turquesa “química” en el área de Mazapil- Concepción del Oro.

La actividad minera en Chalchihuites tuvo dos momentos importantes en el 350 d.C. y en el 800 d. C., y como testimonio de la actividad se afirma que hay 750 minas a lo largo de los márgenes de los arroyos y ríos de la región. Debido al amplio volumen de explotación se ha planteado que dicho fenómeno obedeció a la participación de los habitantes de Chalchihuites en una red de intercambio con Teotihuacán o alguno de sus intermediarios; y

“explotada en menores proporciones está la zona de Concepción del Oro- Mazapil, en los límites de Zacatecas con Coahuila, una de las pocas zonas donde la turquesa “química” se encuentra en la superficie o muy cerca de ella para ser extraída fácilmente, cuya calidad es similar a la del suroeste de los Estados Unidos”

Se ha planteado que el comercio entre las minas del suroeste de los Estados Unidos, el norte de México y Mesoamérica tuvo diferentes momentos, estableciéndose diferentes rutas de comercio; explotación de diversos yacimientos, vinculación entre la oferta y la demanda entre los centros productores y las zonas consumidoras de turquesa. Además, lo que se ha comprobado mediante activación neutrónica y difracción de rayos x, se ha determinado que las turquesas de los mosaicos de Chichen Itzá, Yucatán, Guasave, Sinaloa, Ixtlán del Río, Nayarit, y Zacoalco y Las Cuevas, Jalisco, proceden de las minas de Cerrillos, Nuevo México, cuyas turquesas tuvieron amplia distribución en la época prehispánica.

Las dos rutas eran la terrestre, en un primer momento, y después la costera. La ruta terrestre era por el altiplano central y el lejano noroeste, ya que se trataba de un acceso natural siguiendo los valles y



cañones al este de la Sierra Madre Occidental, fue empleada hacia el 350 d. C. por grupos teotihuacanos, destacando la zona de Chalchihuites y Alta Vista por su ubicación estratégica como punto intermedio, esta ruta se cerró a 1,300-1,350 d. C.; la violencia e inestabilidad en la región cerró la ruta en los Altos de Jalisco y el Bajo Lerma, situación que continuó durante los conflictos entre mexicas y tarascos y no volvió a abrirse hasta el periodo colonial. La ruta costera estaba densamente poblada e incluía el tránsito por el río Grande de Nuevo México y casas Grandes en Chihuahua hasta llegar al litoral del Golfo de California, para después seguir costeando hasta el occidente de México (figura 33). El área de Mazapil-Santa Rosa, cerca de Concepción del Oro en los límites de Zacatecas con Coahuila, carecía de poblaciones sedentarias cercanas, por lo cual su explotación resultaba más costosa y por lo tanto fue más escasa.

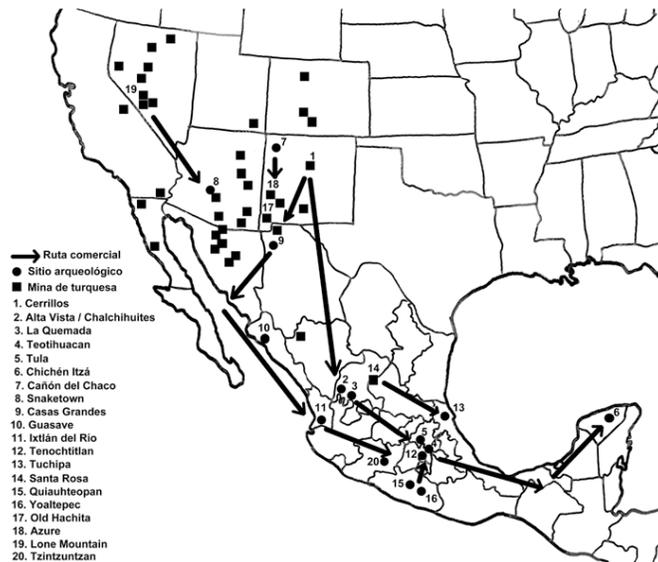


Figura 3. Rutas de comercio de la turquesa, tomado de Weigand, 1997, p. 28

Figura 33. Rutas de comercio de la turquesa (Melgar-Tísoc, 2009).

Se cree que los huastecos de Tuchipa, quizás explotaron las minas de Concepción del Oro debido a la aparición de tepalcates huastecos posclásicos en dicho yacimiento y a la facilidad de acceso a él desde la Huasteca Posclásico tardío (1,200 - 1,521 d.C.).

La relación entre Mesoamericanos y Chichimecas se mantuvo a lo largo de siglos y el intercambio de materias primas y productos elaborados fue continuo. Los primeros surtían a los Chichimecas de granos, cerámica, textiles, conchas y plumas; y durante la etapa final de Mesoamérica intercambiaban metales por piedras azul-verdes, peyote y pieles. A este proceso comercial se debe agregar el intercambio cultural que, como aquél, sería bruscamente interrumpido con la llegada de los españoles y que acabó, luego de cruentas luchas, con los últimos mesoamericanos "marginales" y de los grupos chichimecas (Fideicomiso Historia de las Américas, et al., 2011).

“Basados en la información de las Matrículas de Tributos, documento que registra el impuesto que daban los señoríos al imperio mexica, los españoles se enteraron





de los lugares que tributaban metales preciosos y que constituían importantes indicadores de la existencia de placeres de oro y minas. El emperador Moctezuma les facilitó la llegada a los sitios mineros al proporcionarles a los capitanes españoles guías para trasladarse.” (Montero Alarcón, 2011).

Entre los efectos de la conquista y de la colonia de México se pueden mencionar en relación con la salud y el medio ambiente (Melville, 1999), las epidemias, irrupción oscilatoria de ungulados, y los depósitos de mercurio utilizados en el beneficio de los metales, principalmente de la plata, en el sistema de patio.

Las epidemias de suelo virgen es el paso de organismos patógenos a poblaciones huéspedes que no tienen defensas inmunológicas, lo que ocurrió durante la conquista y colonia de México. Las poblaciones de América no habían sido infectadas por enfermedades como viruela, sarampión, influenza, peste y tuberculosis y no contaban con defensas, al encuentro entre los pobladores y los españoles estas enfermedades se expandieron rápidamente y con índices de mortalidad altos, lo que provocó un descenso en la población. Las enfermedades nuevas se repitieron cada pocos años (epidemias) hasta que los habitantes indígenas adquirieron cierta inmunidad. Se estima que hubo un descenso demográfico entre 1519 y 1620 cuando la población empezó a recuperarse.

Se cree que los indígenas enfrentaron una serie de infecciones a la vez y no solamente una sola enfermedad.

“Además de hombres, mercancías y bestias, por el Camino de la Plata se transportaban patologías de un lugar a otro según la dirección de su flujo, así como sus posibles remedios. Este intercambio microbiológico hizo posible que poblaciones alejadas de los grandes centros urbanos se vieran afectadas con enfermedades importadas, pero, además, con tratamientos nuevos y de otras regiones para aliviar sus dolencias. Se transmitieron la sífilis, sarampión, viruela, peste, tifo, tisis, y una enfermedad social llamada violencia.” (Castañeda Bañuelos, 2014).

Los conquistadores y los colonizadores trajeron consigo a los animales domesticados; cambiando con ello el régimen biológico. El sistema pastoril era un sistema cultural definido que comprende a los animales y el manejo de los pastos: la dieta, los peregrinajes diarios de los animales domesticados en busca de agua y comida e incluso el promedio de vida son influenciados por el hombre y también las tierras donde se pasta.

Los animales nuevos y distintos traídos a América, implicaron la introducción de especies exóticas y el apacentamiento modificó la capa vegetal y también la forma de aprovechamiento y explotación de los recursos naturales.

Debido a la ausencia de animales domesticados en el Nuevo Mundo y la abundancia de la vegetación hubo un incremento de los animales de pastoreo, lo cual después modificó la capa de la vegetación, el apacentamiento dirigido por una diferente concepción social de apropiación de los recursos, un modo de producción diferente de los europeos al autóctono.



El Valle de Mazapil un régimen agro-minero en la época colonial

La búsqueda de metales preciosos y la apertura de nuevas zonas ricas de recursos y de tierras durante el período colonial fueron los motivos principales de la colonización del norte de la Nueva España. Desde finales de los años veinte del siglo XVI, los conquistadores iniciaron la búsqueda de minas de oro, dirigiéndose al oeste y noroeste de México, primero hacia Michoacán, donde tenían noticias de la existencia de estas, luego a Jalisco y Colima, a la costa del mar del Sur. Más tarde hacia el noroeste y norte. Los cazcanes y tecuexes fueron los primeros grupos que entraron en contacto con los españoles, Tepehuanes al oeste de la región, los Irritilas en la parte central y los Guachichiles al este.

A partir de la guerra del Mixtón entre españoles y Cazcanes aliados a los Zacatecos —cuyo momento más crítico ocurrió entre 1541 y 1542, pero sobre todo a partir del descubrimiento de las minas de plata de Zacatecas en 1546, los españoles tuvieron contacto con los Chichimecas. Los grupos que encontraron en las que habían sido zonas de influencia o dominio de Tuitlán y Altavista fueron los Zacatecos y Tepehuanes al oeste de la región, los Irritilas en la parte central y los guachichiles al este.

“El descubrimiento más importante de vetas de plata en la Nueva España ocurrió en 1546, cuando un grupo dirigido por Juan de Tolosa llegó hasta el cerro de la Buña, en territorio de los zacatecos. Cuatro años después, Vázquez de Mercado hizo la primera entrada militar hacia el noroeste de las minas de Zacatecas, comprobando la existencia de otros veneros del codiciado mineral en Ranchos, Chalchihuites, San Martín, Sombrerete y Avino. Más tarde seguirían otras exploraciones de Francisco de Ibarra y Juan de Tolosa. (Castañeda Bañuelos, et al., 2014)

El Valle de Mazapil surge como lugar de defensa en el ámbito de la expansión española hacia el norte, los grupos nómadas que cubrían el territorio en su periódico movimiento para conseguir alimento y que sobre él construían sus redes de relaciones y costumbres fueron desplazados (Guerra Chichimeca 1550 a 1590).

En 1562 llegó a las tierras de Mazapil un personaje llamado Pedro de Ahumada y Sámano, habiéndolo encontrado habitado por más de seis mil guerreros, armados todos con arcos y flechas, lo que prueba que Mazapil estaba ya, a esas fechas muy poblado al considerar las familias de estos indígenas. Ya existía la Hacienda de Salina Grande (1562) en el actual municipio Villa de Cos.

Los soldados españoles llegaron al Valle de Mazapil en 1568 y empezaron a asentarse como mineros, sin establecer al principio una verdadera organización vecinal (150 españoles). A finales de este mismo año, el real contaba finalmente con un alcalde mayor, Francisco Valverde, lo que es indicativo del hecho de que los descubrimientos metalíferos de la región habían resultado ser muy rentables

Mazapil, llamado en la época colonial Real de Minas de San Gregorio de Mazapil, fue fundado aproximadamente en octubre de 1568. Fue a partir de esta fecha que se descubrieron grandes vetas argentíferas que pertenecerían posteriormente a la jurisdicción de Mazapil: al sureste, Santa Olaya y Santa Isabel (12 km); Albarradón que era la más cercana (8 km); El Peñasco al oeste (14 km); El Pedregoso y Zuloaga al noreste y al norte (entre 45 y 50 km).





En 1570 Mazapil empezó a constituirse como un lugar estratégico para la exploración de los vastos territorios que se vieron incluidos dentro de la jurisdicción de la llamada Nueva Vizcaya (Saltillo y Parras, Coahuila). En ese año, desciende la población y actividades de extracción, refinación y transporte de metales por la intensa hostilidad de los grupos locales

En 1608, en el Valle de Mazapil existían varios cuerpos territoriales principales conformados por Hacienda de Cedros, Hacienda de Bonanza, Hacienda Gruñidora, Hacienda San Isidro, Hacienda San Tiburcio. Don Francisco de Urdiñola, al igual que otros españoles, fueron mineros con muchas haciendas y jefes de arrieros, siendo Urdiñola dueño de las primeras minas tales como la de San Eligio y Albarradon, entre muchas otras.

En 1632 el sistema de repartimiento formalmente fue abolido, sin embargo, Humboldt, en su ensayo político, evidencia que hasta por lo menos la creación de las intendencias, en 1788, el sistema del repartimiento nunca se había detenido como praxis de explotación del trabajo indígena.

A mediados del siglo XVII, Mazapil se había convertido en un importante centro de producción y beneficio de metales preciosos que no dependía exclusivamente del comercio interoceánico de la plata, sino que se constituía sobre relaciones espaciales en las que la tierra, como fuente de producción agrícola y ganadera, se había impuesto como elemento medular de la estructura social y de las redes políticas, económicas y culturales que integraban y hacían dinámico el Valle.

A lo largo de todo el período colonial, el distrito de Mazapil había asistido a la fundación e institución de extensas haciendas cuyas actividades giraban alrededor del beneficio de la plata. La cría de ganado y la producción agropecuaria no estaban destinadas al abastecimiento de un circuito mercantil sólido y de amplio alcance (a pesar de que no faltaban excepciones que, sin embargo, no habían logrado modificar el patrón general), sino que servían para abastecer de productos a los pequeños mercados locales (con el fin de generar monopolios comerciales y clientelas políticas por parte de los hacendados-mineros más poderosos) y, sobre todo, eran fundamentales en el sostenimiento de una economía minera de tipo protoindustrial, necesitada de animales y hombres para el trabajo en las minas. Las ahora abundantes producciones de cereales mantenían a una enorme población de ganado mayor y menor, de mulas y caballos y de peones y esclavos, imprescindibles para un sistema de producción semiautárquico como el que dominaba en muchas realidades locales organizadas alrededor de la hacienda novohispana.

En el siglo XVIII, el distrito de Mazapil estaba ocupado por seis grandes haciendas agroganaderas (Bonanza, Cedros, San Isidro, Gruñidora, Sierra Hermosa y Pozo Blanco) y 28 ranchos que sumaban una población total de más de 5,500 personas. Las posesiones de Bonanza, propiedad del marqués de Aguayo (en el norte del actual poblado de Mazapil), y las de Cedros (al este), pasadas en mano del minero Juan Lucas de Lazaga, contaban con una pequeña estructura urbana

Sólo en Mazapil se calcula que en 1,778 las cabezas de ganado menor sumaban casi 500,000 ovinos, mientras que los caballos y las mulas llegaban a 10,000. Las haciendas de Cedros y Bonanza estaban extendidas sobre un territorio que rebasaba las 100,000 hectáreas y es preciso señalar que estas enormes posesiones podían mantenerse sólo en función de la explotación minera. Sus producciones





diversificadas permitían conservar el aparato industrial de las minas y del beneficio de los metales que de ellas se extraían (Panico y Garibay, 2010).

Periodo 1825 - 1910, participación de capital británico en la minería

La entrada de capitales británicos en la minería mexicana se dio a partir de la Independencia de México del Reino de España. Gran Bretaña surge como potencia económica, centro financiero y de desarrollo tecnológico, aunándose a ello la formación de compañías destinadas a operar en el extranjero y, por otra parte, la riqueza de los recursos mineros de México, en especial de la plata, y la promoción por parte de los mineros mexicanos. Por ejemplo, los Fagoaga ofrecieron sus minas de Zacatecas en el mercado inglés y el Conde de Regla las minas de Pachuca. Este periodo se divide en cinco etapas (Parra y Riguzzi, 2008):

- 1825-35 auge y descenso de las primeras compañías. Durante 1824-1825 iniciaron las compañías Anglo Mexican Mining Co., United Mexican Mining Co., Real del Monte Co., Bolaños Co., Mexican Co., Mexican Mine Co. Tlalpuhujua, Catorce Co. United Mexican Mining, sobrevivió concentrando progresivamente sus operaciones en pocas minas de Guanajuato y Zacatecas.
- 1835-1849 se caracteriza por la progresiva desaparición de las compañías y de la presencia de técnicos y mineros británicos que, en varias regiones, se integran a la actividad minera mexicana como socios, consultores y técnicos. Desapareció la Bolaños Mining, que tras haber pagado varios dividendos en virtud de las operaciones de la mina Vetagrande en Zacatecas, la perdió en 1839 por rescisión del contrato por parte de los propietarios mexicanos, y al cabo de varios años de pérdidas constantes, quedó liquidada en 1849. La United Mexican perduró y concentró todas sus operaciones en Guanajuato y Zacatecas, donde en la mina de San Acacio se generaron litigios que se prolongaron por varios años. El Bote, en Zacatecas, probablemente fue una empresa rentable.
- 1850-1882 Estancamiento y desinversión. A partir de la liquidación de la empresa Real del Monte, y durante casi tres décadas privó el estancamiento: se formaron muy pocas compañías, todas de escasa importancia y permanencia, y las únicas dos supervivientes (United y El Bote). Para 1850 es probable que en términos reales la inversión británica en México no rebasara 30 % del conjunto. Para 1865, a valor de mercado, representaba alrededor de 10-12 % del total. Las nuevas inversiones en minas auríferas de Brasil, y de cobre en Cuba y Chile, superaban a las realizadas en México.
- 1883-1895 del auge de las free-standing mineras a la crisis. Se reactiva la inversión a partir de 1883-1884 se reinician las relaciones diplomáticas con Gran Bretaña como resultado de la inminente reanudación del pago de la deuda y la llegada de grandes flujos de capital estadounidense en ferrocarriles y minas. Se componían de una junta directiva establecida en Londres y una explotación en México, que no constituía la ampliación o prolongación de actividades previamente realizadas.
- Las empresas creadas en los años anteriores tuvieron dificultades enormes para mantenerse en el contexto mexicano, por la incapacidad de adaptarse a un medio desconocido, atrasado y caracterizado por costos de transacción elevadísimos. Esto, en conjunto con la crisis financiera Baring de 1890, que suspendió los suministros de fondos, y la depreciación de la plata entre 1891 y 1893, tuvo resultados nefastos sobre el desempeño de las empresas británicas: dejaron de operar, se liquidaron o reconstruyeron. Mazapil Copper disminuyó sus actividades.





- El único desarrollo de cierta relevancia fue la llegada de una empresa de servicios técnicos mineros, Mexican Gold and Silver Recovery Company, propietaria de la patente McArthur-Forrest para la cianuración de metales. Aunque la empresa tuvo un comienzo problemático y necesitó reconstruirse en 1895, en los años siguientes contribuyó de manera importante para la difusión de la nueva tecnología.
- 1896-1913 a inversión minera británica en la esfera de los grandes consorcios internacionales. La inversión bajo la forma de unidades free-standing se redujo y aparecieron nuevas formas de inversión en la minería internacional surgieron una variedad de grupos que se dedicaban exclusivamente a la exploración y la compraventa de propiedades mineras como los Rotschild mediante la Exploration Company En el norte, se reorganizó la Mazapil Copper, que en los años sucesivos dio vida en los estados de Coahuila y Zacatecas a un complejo integrado de minas de plomo argentíferos, fundiciones y ferrocarril. Por lo menos cuatro compañías, respaldadas por fuertes capitales, emprendieron operaciones ligadas a la minería aurífera en Sonora y Chihuahua, obteniendo la cotización en la Bolsa de Londres; y en 1899 se formó, con la absorción de dos compañías estadounidenses, El Oro, la empresa minera británica más importante en México por capitalización. Sin embargo, frente a la enorme expansión minero-metalúrgica de ASARCO, Consolidated Copper, Anaconda, American Metal Company, United States Smelting and Refining, centrada en la explotación de minerales industriales, gracias a enormes economías de escala, el conjunto de empresas británicas era de una talla sustancialmente inferior, y centrado en la producción de oro y plata.
- Los eventos de 1911, con la caída del régimen de Porfirio Díaz, no tuvieron un impacto tan significativo sobre el desempeño de las empresas mineras, pero la inversión se detuvo en espera de condiciones estables. Pero tras el golpe de estado huertista, la revolución mexicana en su etapa armada tuvo un impacto significativo sobre la industria minera, y en particular sobre la parte controlada por empresas extranjeras. Por un lado, cesó la llegada de inversiones; por el otro, entre 1914 y 1917 la mayoría de las compañías paralizaron sus labores o trabajaron sólo de forma intermitente, y fueron sujetas a despojos e imposiciones por parte de diferentes grupos. Una vez que la situación se estabilizó a finales de la década de 1910, el panorama de la minería mexicana mostraba profundas diferencias con el periodo anterior.

El estado de Zacatecas estuvo entre los principales destinos de las inversiones británicas entre 1825 a 1850.

Las compañías cerraban, a pocos años de establecerse, por cuestiones de especulación, primero un cúmulo de fondos ante la expectativa de grandes y rápidas ganancias, préstamos colocados por los nuevos gobiernos latinoamericanos en el mercado de Londres, misma que llevó a una crisis financiera en esa plaza; los precios de las acciones bajaron.

Las compañías no adquirirían la propiedad de las minas en estricto sentido, como tampoco lo eran los llamados propietarios. Éstos sólo contaban con la concesión para explotar las minas una vez que se habían denunciado y puesto en operación, de acuerdo con las Ordenanzas de Minería coloniales que seguían vigentes. Esa “propiedad” sólo se perdía si la mina era abandonada por mucho tiempo y era denunciada nuevamente. El principio que privaba en los contratos establecía que los propietarios obtendrían acciones de las minas, mientras que la compañía recibiría un porcentaje de las ganancias





por los primeros trabajos de reconstrucción. Los contratos tenían una vigencia variable dependiendo de las negociaciones que se realizaran con cláusulas de renovación

Los propietarios mineros tenían dos ventajas con esta forma de arreglo contractual, ya que en muchos casos se reservaban la opción de renovar o revocar los contratos y además recibían una cantidad fija “alimentos” por la renta de sus minas.

En Zacatecas (1825-1835) dos de las grandes compañías británicas consiguieron contratos semejantes; primero la United Mexican Mining y después la Bolaños Company, que estableció contratos con los Fagoaga para explotar la mina de Vetagrande por un periodo de 21 años y pago de alimentos de 10 mil pesos anuales. En los años veinte, entró una unidad inversora nueva, la compañía El Bote en Zacatecas, que a diferencia de las demás era una organización privada, bajo la forma de sociedad colectiva.

Actividades regionales de las compañías británicas

- En 1893 el mercurio se explotaba en Canoas municipio de Villa García y en varios puntos de González Ortega; la plata se explotaba en 22 minas de Zacatecas, 21 de Sombrerete, 17 de Mazapil, 3 de Fresnillo y dos minas en cada uno de los distritos de Pinos, Chalchihuites, Nieves, San Miguel del Mezquital, Noria de Ángeles, Mezquita del Oro y Ojocaliente.
- 1986 Se fundó The Mazapil Copper Company.
- 1898 Se construye el ferrocarril Coahuila y Zacatecas. El sistema de patio fue sustituido en 1898 por el de cianurización primero en Guadalupe y luego en otros lugares. Al abandonarse los métodos de patio (amalgamación con el uso de mercurio) se desplomó el precio de este metal y salvo las minas de Canoas las demás minas de este metal cerraron.
- En 1906 los dirigentes del X Congreso Geológico Internacional visitaron el Valle de Mazapil.
- 1902-1910. A finales del siglo XIX el guayule (*Parthenium argentatum*) era considerado carente de valor por los terratenientes, una plaga por la que tenían que pagar para ser removida. El desarrollo de la industria del guayule entre 1902 y 1910 contribuyó al crecimiento agrícola, industrial y comercial de varios estados norteños. Las principales empresas fueron Compañía Explotadora Coahuilense, S.A. propiedad de la familia Madero; Continental Mexican Rubber Company de control estadounidense (Rockefeller Jr.); Explotadora de Caucho Mexicano de capitales alemán y británico (Villa, 2000).
- La Hacienda de Cedros-Caopas a principios del siglo XX, fue adquirida por la empresa *Continental Mexican Rubber Co.*, con el fin de establecer ahí su subsidiaria, la *Compañía Ganadera y Textil de Cedros, S. A.* En 1910, en la misma hacienda, fue instalado un campo de guayule, fuente de trabajo de los habitantes de Cedros, y en 1921 comenzó la construcción de una fábrica de hule de guayule. Tanto la fundición del mineral como el procesamiento del guayule necesitan bastante agua, la cual resulta contaminada y ya no puede ser reutilizada. Poco a poco empezó la escasez del agua, que aunada al agotamiento de las vetas de los minerales, provocó el abandono de las poblaciones de este vasto territorio zacatecano (Jiménez y Ramírez, 2014).
- La sobreexplotación del arbusto llevó a la investigación y experimentación de la reproducción del arbusto, que no podía reproducirse a la velocidad con que se extraía. La falta de reproducción del guayule tenía que ver con las estipulaciones de los contratos, lo compradores solicitaban que se arrancara desde la raíz por contener ésta más caucho. Las disputas territoriales; el robo, la





sobreexplotación y tráfico ilegal del arbusto casi terminarían por extinguirlo en la segunda década del siglo XX.

La Revolución, los conflictos políticos en el sector agrario que llevaron a la caída de la capacidad productiva de las tierras.

- 1910. El proceso moderno de mecanización se inició en la Minas de Río Tinto, Guadalupe. Las mayores inversiones correspondían a los ingleses en Mazapil, norteamericanos en Zacatecas, Fresnillo y Sombrerete; les seguían los alemanes en Pinos y los franceses italianos. Las haciendas de beneficio estaban principalmente en Zacatepec, Guadalupe y Vetagrande aunque la mayor trabajó muchos años en Fresnillo.
- 1910. La Revolución Mexicana determinó un cambio en el tipo de economía agrominera del valle de Mazapil, el reparto agrario da lugar al régimen social de la tierra (ejido) y la pequeña propiedad en contraposición al latifundio.
- 23 Junio 1914. La toma de zacatecas por la División del Norte, eje fundamental del Ejército Constitucionalista, Francisco Villa, comandante al mando de ese nutrido contingente guerrero, que venía siguiendo una línea de triunfos sobre el ejército federal que sostenía al régimen del usurpador Victoriano Huerta (Betancourt, 2014).
- La primera incursión revolucionaria en Mazapil fue en 1914 cuando 200 soldados revolucionarios sorprendieron la población gritando "Viva Carranza".
- A finales de 1917 llegó a Mazapil un escuadrón de caballería de la brigada de Don Francisco Villa perteneciente a la División del Norte y al año siguiente Mazapil fue afectado por fuerzas revolucionarias constitucionalistas.
- En el año de 1915 el Mineral de Providencia queda en manos de la Compañía Minera Peñoles S.A. (segundo lugar en la República).
- De 1915 a 1917 se descubrieron los sulfuros en el año 1935 y por esta razón se comunicó al Mineral de Providencia con Salaverna por medio de un túnel el cual se inició en ese año y se terminó en 1948.
- A mediados del siglo XIX y principios del XX se sumó Evaristo Madero a la lista de los afortunados con las riquezas naturales del semidesierto zacatecano, llegó a tener 754 mil 912 hectáreas que comprendían su hacienda ganadera y textil (Vázquez, 2014).
- La necesidad de caucho obtenido del árbol del guayule para la joven empresa automotriz norteamericana, motivó la presencia en Mazapil de la Continental Rubber Company, de los Rockefeller (Vázquez, 2014).
- 1944. En esta área de Cedros también se llevaron a cabo proyectos de desarrollo desde la administración pública federal. Se intentó desarrollar la producción ixtle- candelilla. Se asentaron después proyectos de la Coordinación General del Plan Nacional de Zonas Deprimidas y Grupos Marginados (COPLAMAR), huertos familiares y reforestación. Y posteriormente otra iniciativa de desarrollo del ixtle ahora apoyada por la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura (FAO) (Vázquez, 2014).
- Durante la Primera y Segunda Guerra Mundial se encontraron nuevas aplicaciones al mercurio, la demanda se activó y volvieron a explotarse los yacimientos del El Carro, el Picacho y Nuevo Mercurio, aparte de otras minas que se descubrieron.
- 1961. Se nacionalizó Mazapil Copper.





- En 1986, el gobierno de Genaro Borrego Estrada promovió la educación, la pequeña industria, las pequeñas obras hidráulicas, la ganadería y sobre todo la fruticultura y la agricultura hasta hacer de Zacatecas una entidad exportadora hacia Estados Unidos y Japón.
- 2008. Aura Minerals Incorporation, Aranzazu. El proyecto comprende la mina de cobre en producción Arroyos Azules y más de dos kilómetros de extensiones mineralizadas en un depósito tipo skarn. La operación a tajo abierto y subterránea producía concentrados de cobre-oro-plata vía flotación. La mina recomenzó limitadas operaciones a finales del 2007 con la producción de aproximadamente 5,000 toneladas por año. A Diciembre del 2008, se anunció que dadas las condiciones económicas, todas las actividades mineras en el proyecto habían sido temporalmente suspendidas y todos los proyectos de capital, incluyendo el trabajo de desarrollo subterráneo también habían sido diferidos.
- 2008. Gold Corp Incorporation. Camino Rojo Objetivo de Oro, Plata y Metales Básicos, consistente de dos derechos que cubren 165,772 ha, localizada 50 km al sureste de la mina Peñasquito en el Estado de Zacatecas, México. La mineralización aparenta ser relacionado al intrusivo, similar a la metalogénesis de Peñasquito y otros depósitos en el distrito de oro en Concepción. En Julio del 2008, se publicaron los resultados de 12 taladros en la zona Represa, entre los cuales se interceptó 246 m con 0.96 g/t Au, 13.71 g/t Ag, 0.32 % Pb y 0.42 % Zn.

A.2) SITIOS HISTÓRICOS

- *Concepción del Oro.* La cabecera municipal cuenta con algunos edificios históricos como son la Parroquia de la Inmaculada Concepción, Presidencia Municipal, Templo del Guachito, Estatuas de Don Benito Juárez, Sr. Cura Reveles y Estatua del Minero. Asimismo, en ella se encuentra el Museo comunitario de Concepción del Oro.
- *El Salvador.* Hemiciclo dedicado a los revolucionarios oriundos del municipio. Asimismo, se tienen algunos testimonios de pinturas rupestres en las cavernas de este municipio, lo que confirma que en esta localidad habitaron las tribus Irritila.
- *Mazapil.* Capilla y Pila de la Veracruz, lugar de observación. Templo de San Gregorio Magno donde también se puede practicar narración cuando los visitantes lo solicitan. Peña del Águila y Pico del Teyra, lugares de paseo. Museo comunitario "Marques Aguayo". Con documentos antiguos en exposición, así como piezas antiguas expuestas a la vista de los visitantes.

B) ASPECTOS SOCIOECONÓMICOS RELEVANTES DESDE EL PUNTO DE VISTA AMBIENTAL

Población

El estado de Zacatecas cuenta con una población de 1 millón 622 mil 138 habitantes lo cual representa el 1.29 % de la población del país. En cuanto a la composición por género, en el estado se observa una distribución de 51.23 % mujeres y 48.77 % hombres, lo que arroja una relación de 95 hombres por cada 100 mujeres (INEGI, 2021).

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano incluye parte del territorio de tres municipios en los cuales habitan 32,398 personas. El municipio que concentra la mayor población es el municipio de Mazapil con 17,774 personas, le sigue el municipio de Concepción del Oro con 12,115 personas y, el municipio de El Salvador con 2,509 personas. El total de la población de los municipios que forman parte (parcialmente) de la propuesta de ANP son 32,398 personas (Tabla 12).





Tabla 12. Población total de los municipios que son parte (parcial) de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Población total	Mujeres	Hombres
Concepción del Oro	12,115	6,050	6,065
Mazapil	17,774	8,663	9,111
El Salvador	2,509	1,235	1,274
Total	32,398	15,948	16,450

Fuente: INEGI, 2021

Según el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021), en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, se encuentran 41 localidades donde habitan 4,457 personas. De las 41 localidades, 13 se encuentran en el municipio de Concepción del Oro, 4 en Mazapil y 24 en El Salvador (Tabla 13).

Tabla 13. Población total de las localidades en la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Localidades	Población total
Concepción del Oro	13	1,782
Mazapil	4	166
El Salvador	24	2,509
Total	41	4,457

Fuente: INEGI, 2021.

De acuerdo con la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geográfica, publicada en el DOF el 16 de abril de 2008, no es posible generar información desagregada para unidades geográficas que tienen menos de tres viviendas, para dichas localidades se incluye únicamente la población total. Debido a ello, el análisis de las variables sociodemográficas principales se realizó en las localidades que presentaban tres viviendas o más, es decir, para las localidades dentro y en el límite de la propuesta de ANP para las cuales sí se cuenta con información desagregada. En la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, de las 41 localidades que la conforman, sólo se cuenta con información desagregada para 33 de ellas. En dichas localidades habitan 4,402 personas, lo que representa el 98.77 % de la población total dentro del polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano. La localidad más poblada dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano corresponde a El Salvador. En dicha localidad habitaban en 2020 un total de 982 personas, de las cuales el 48.67 % eran mujeres y el 50.23 % hombres (INEGI, 2021) (Tabla 14; Figura 34).

Tabla 14. Población total y por género que habita en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Localidad	Población total	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres
Concepción del Oro	Ciénega de Rocamontes	112	55	57	49.11 %	50.89 %
	Coyotillos	138	70	68	50.72 %	49.28 %
	El Durazno	213	105	108	49.30 %	50.70 %
	Los Encinos	296	160	136	54.05 %	45.95 %
	Guadalupe Garzarón	359	160	199	44.57 %	55.43 %
	Las Huertas	47	20	27	42.55 %	57.45 %
	Morelos (San Rafael)	56	28	28	50.00 %	50.00 %
	Progreso (Agua Dulce)	168	81	87	48.21 %	51.79 %



Municipio	Localidad	Población total	Mujeres	Hombres	% Mujeres	% Hombres
	El Salitre	34	16	18	47.06 %	52.94 %
	Emancipación (Tanque del Alto)	326	150	176	46.01 %	53.99 %
	Casas Nuevas	25	9	16	36.00 %	64.00 %
Mazapil	La Laja (Rincón de los Caballos)	91	43	48	47.25 %	52.75 %
	Santa Catarina	13	7	6	53.85 %	46.15 %
	Santa Olaya	57	25	32	43.86 %	56.14 %
	San Antonio de la Cigüeña	5	1	4	20.00 %	80.00 %
El Salvador	El Salvador	982	488	494	49.69 %	50.31 %
	Clavellinas	303	142	161	46.86 %	53.14 %
	General Gertrudis Sánchez (Santa Rita)	122	64	58	52.46 %	47.54 %
	Matehuapil (El Machetazo)	119	56	63	47.06 %	52.94 %
	Ojo de Agua (Ojo de Agua del Capulín)	108	47	61	43.52 %	56.48 %
	Tanque Nuevo	791	398	393	50.32 %	49.68 %
	El Durazno	11	5	6	45.45 %	54.55 %
	El Ferruco	16	10	6	62.50 %	37.50 %
	Majada Oviedo (Las Planillas)	10	7	3	70.00 %	30.00 %
Total		4,402	2,147	2,255	48.77%	51.23%

Fuente: INEGI, 2021

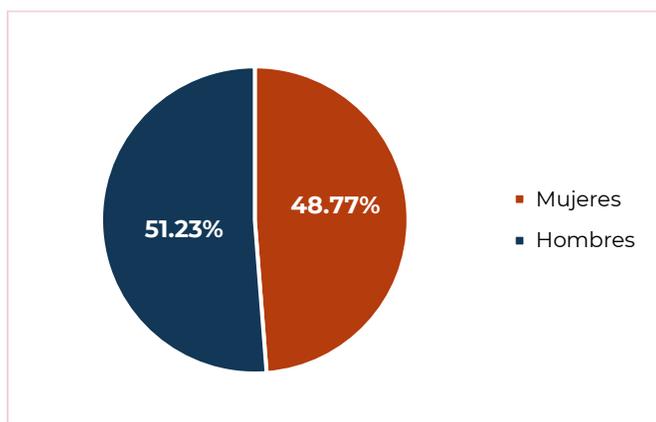


Figura 34. Porcentaje de población por género en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Lo que respecta a la composición de las edades, se aprecia que dentro de las localidades donde se encuentra la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano existe un alto índice de natalidad, siendo los grupos poblacionales que se encuentran en una edad entre 0 a 19 años quienes mayor concentración poseen, representando un gran contingente de personas jóvenes. No obstante, también se puede observar que a partir del grupo de edad de entre 40 a 44 años, la concentración



poblacional de las localidades no disminuye de manera significativa, por lo que la esperanza de vida es relativamente alta (INEGI, 2021) (Figura 35).

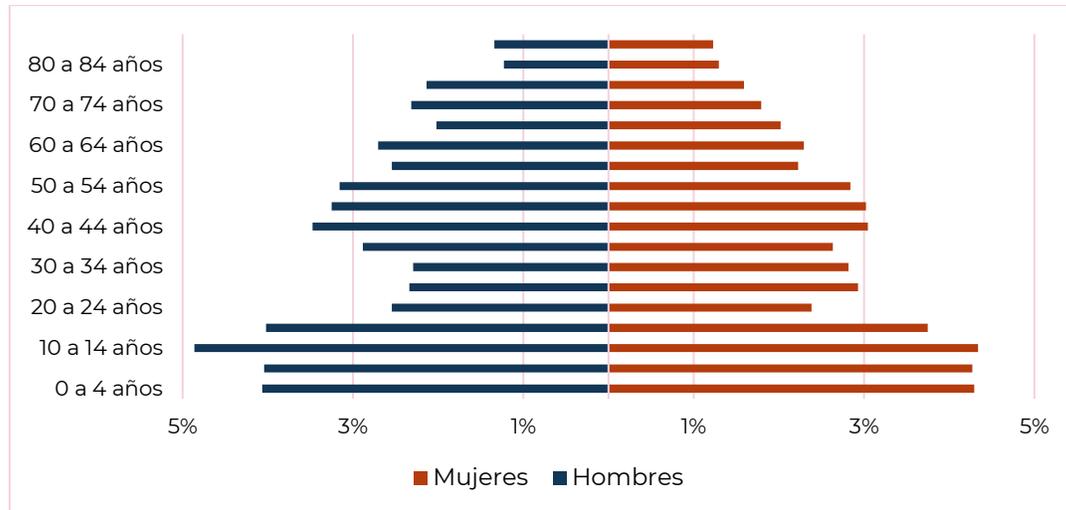


Figura 35. Distribución de la población por género y rango de edad de la población de las localidades en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (INEGI, 2021).

Índice de rezago social y marginación

De acuerdo con el Consejo Nacional para la Evaluación de la Política de Desarrollo Social (CONEVAL) (CONEVAL, 2021), el Índice de Rezago Social (IRS) es una medida que agrega en un solo índice variables de educación, acceso a servicios de salud, calidad y espacios de la vivienda, servicios básicos y activos en el hogar. Este índice tiene la virtud de poder ordenar entidades federativas, municipios y localidades de mayor a menor grado de rezago social en un momento en el tiempo.

Las variables que se utilizan para construir el Índice de Rezago Social son las siguientes:

- Porcentaje de la población de 15 años y más analfabeta.
- Porcentaje de la población de 6 a 14 años que no asiste a la escuela.
- Porcentaje de la población de 15 años o más con educación básica incompleta.
- Porcentaje de la población sin derechohabiencia a servicios de salud.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas con piso de tierra.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de excusado o sanitario.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de agua entubada de la red pública.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de drenaje.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de energía eléctrica.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de lavadora.
- Porcentaje de las viviendas particulares habitadas que no disponen de refrigerador.



A partir de la información del IRS, se genera la clasificación de las diferentes unidades geográficas en uno de los cinco Grados de Rezago Social: muy bajo, bajo, medio, alto y muy alto.

Los valores del IRS en las localidades que se ubican dentro de la propuesta de APFF Semidiestrito Zacatecano oscilan entre -1.00 y 0.24, todas las localidades cuentan con un Grado de Rezago Social (GRS) Muy bajo, Bajo o Medio, a excepción de las localidades de San Antonio de la Cigüeña y Majada Oviedo (Las Planillas), cuyo GRS es Muy alto (Tabla 15).

Tabla 15. IRS y GRS por localidad en la propuesta de APFF Semidiestrito Zacatecano.

Municipio	Localidad	Índice de Rezago Social	Grado de Rezago Social				
			Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Concepción del Oro	Ciénega de Rocamontes	-0.77		X			
	Coyotillos	-0.89	X				
	El Durazno	-0.57		X			
	Los Encinos	-0.20			X		
	Guadalupe Garzarón	-0.84		X			
	Las Huertas	-1.00	X				
	Morelos (San Rafael)	-0.87	X				
	Progreso (Agua Dulce)	-0.53		X			
	El Salitre	-0.02			X		
	Emancipación (Tanque del Alto)	-0.60		X			
Mazapil	Casas Nuevas	-0.48		X			
	La Laja (Rincón de los Caballos)	-0.60		X			
	Santa Catarina	-0.96	X				
	Santa Olaya	-0.85		X			
El Salvador	San Antonio de la Cigüeña	1.09					X
	El Salvador	-0.78		X			
	Clavellinas	-0.51		X			
	General Gertrudis Sánchez (Santa Rita)	-0.40		X			
	Matehuapil (El Machetazo)	-0.58		X			
	Ojo de Agua (Ojo de Agua del Capulín)	0.24			X		
	Tanque Nuevo	-0.68		X			
	El Durazno	-0.35		X			
El Ferruco	-0.50		X				
	Majada Oviedo (Las Planillas)	2.81					X

Fuente: CONEVAL, 2021

El Consejo Nacional de Población (CONAPO, 2021) elaboró el Índice de Marginación (IM), el cual es una medida-resumen que permite diferenciar localidades del país según el impacto global de las carencias que padece la población como resultado de la falta de acceso a la educación, la residencia en viviendas inadecuadas y la carencia de bienes. Así, el índice de marginación que aquí se presenta, contribuye a mostrar las disparidades territoriales que existen entre las localidades del país y da cuenta de las relaciones existentes con el nivel de marginación de las entidades federativas y municipios.

Las variables que se utilizan para construir el IM son las siguientes:

- Porcentaje de población analfabeta de 15 años o más.
- Porcentaje de población de 15 años o más sin educación básica.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin drenaje ni sanitario.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin energía eléctrica.



- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares sin agua entubada.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con piso de tierra.
- Porcentaje de ocupantes en viviendas particulares con hacinamiento.
- Porcentaje de población en localidades con menos de cinco mil habitantes.
- Porcentaje de población ocupada con ingresos menores de hasta dos salarios mínimos.

Los municipios en los que se encuentra la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano presentan un IM entre 0.82 y 0.91, lo que representa un Grado de Marginación (GM) entre Muy bajo, Medio y Alto (Tabla 16). Entre algunos datos a resaltar, en el municipio de Concepción del Oro, el 56.51 % de su población ocupada percibe menos de dos salarios mínimos; del total de su población con 15 años o más el 28.99 % no cuenta con educación básica y; del total de sus viviendas particulares el 4.12 % no cuenta con servicio de agua entubada. Para el municipio de Mazapil, el 74.60 % de su población ocupada percibe menos de dos salarios mínimos; del total de su población con 15 años o más el 42.64 % no cuenta con educación básica y; del total de sus viviendas particulares el 10.71 % no cuenta con servicio de agua entubada. Finalmente, en el municipio de El Salvador, el 88.40 % de su población ocupada percibe menos de dos salarios mínimos; del total de su población con 15 años o más el 47.16 % no cuenta con educación básica y; del total de sus viviendas particulares el 7.27 % no cuenta con servicio de agua entubada (CONAPO, 2021).

Tabla 16. IM y GM por municipio en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Índice de Marginación	Grado de Marginación				
		Muy bajo	Bajo	Medio	Alto	Muy alto
Concepción del Oro	0.91	X				
Mazapil	0.84			X		
El Salvador	0.82				X	

Fuente: CONAPO, 2021.

Educación

El grado promedio aprobado de escolaridad en las localidades presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano es de 6.40 años de escolaridad, lo que equivalente poco menos del primer año de secundaria. La localidad que presenta el grado promedio de escolaridad más alto es Santa Olaya con 8.70 años de escolaridad, lo que representa a casi el tercer año de secundarias; mientras que la localidad de Majada Oviedo (Las Planillas) presenta el valor más bajo con 2.30 años de escolaridad, lo que equivale a poco más del segundo año de primaria (Tabla 17).

Tabla 17. Grado promedio aprobado de escolaridad en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Localidad	Grado promedio aprobado de escolaridad	Grado promedio aprobado de escolaridad en mujeres	Grado promedio aprobado de escolaridad en hombres
Concepción del Oro	Ciénega de Rocamontes	5.69	6.05	5.36
	Coyotillos	7.11	7.72	6.53
	El Durazno	6.06	6.33	5.81
	Los Encinos	5.93	6.80	5.05





Municipio	Localidad	Grado promedio aprobado de escolaridad	Grado promedio aprobado de escolaridad en mujeres	Grado promedio aprobado de escolaridad en hombres
	Guadalupe Garzarón	6.44	6.81	6.13
	Las Huertas	7.78	7.71	7.85
	Morelos (San Rafael)	8.27	8.64	7.91
	Progreso (Agua Dulce)	6.98	7.29	6.70
	El Salitre	5.10	5.92	4.44
	Emancipación (Tanque del Alto)	6.68	7.26	6.22
	Casas Nuevas	6.19	5.29	6.89
Mazapil	La Laja (Rincón de los Caballos)	7.82	8.29	7.36
	Santa Catarina	5.50	5	6
	Santa Olaya	8.70	8.19	9.12
	San Antonio de la Cigüeña	4	9	2.75
El Salvador	El Salvador	7.81	8	7.62
	Clavellinas	6.05	6.50	5.66
	General Gertrudis Sánchez (Santa	6.48	6.58	6.38
	Matehuapil (El Machetazo)	6.40	6.49	6.32
	Ojo de Agua (Ojo de Agua del	6.15	6.68	5.74
	Tanque Nuevo	6.76	6.98	6.53
	El Durazno	6.89	7	6.75
	El Ferruco	6.55	7	5.75
Majada Oviedo (Las Planillas)	2.30	0.29	7	
Promedio		6.40	6.74	6.33

Fuente: INEGI 2021.

Ocupación y empleo

La Población Económicamente Activa (PEA) se define como el número de personas de 12 años y más que trabajaron; tenían trabajo, pero no trabajaron o buscaron trabajo en la semana de referencia. Por su parte, la variable población ocupada incluye a las personas de 12 a 130 años de edad que trabajaron o que no trabajaron, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia (INEGI, 2021).

Para 2020, la PEA de las localidades que se ubican en la propuesta de APFF Semidiesterto Zacatecano era de 1,645 personas, de las cuales, el 18.37 % eran mujeres y el 81.63 % hombres. Entre las localidades que más destacan se encuentra la localidad de Las Huertas y San Antonio de la Cigüeña, en donde la PEA se conforma completamente por hombres (Tabla 18).

Tabla 18. Población Económicamente Activa y Población ocupada en la propuesta de APFF Semidiesterto Zacatecano.

Municipio	Localidad	PEA	PEA Mujeres	PEA Hombres	% PEA Mujeres	% PEA Hombres
Concepción del Oro	Ciénega de Rocamontes	35	5	30	14.29 %	85.71 %
	Coyotillos	43	2	41	4.65 %	95.35 %
	El Durazno	69	4	65	5.80 %	94.20 %
	Los Encinos	113	15	98	13.27 %	86.73 %
	Guadalupe Garzarón	134	27	107	20.15 %	79.85 %
	Las Huertas	9	0	9	0.00 %	100.00 %
	Morelos (San Rafael)	14	1	13	7.14 %	92.86 %



Municipio	Localidad	PEA	PEA Mujeres	PEA Hombres	% PEA Mujeres	% PEA Hombres
	Progreso (Agua Dulce)	83	18	65	21.69 %	78.31 %
	El Salitre	21	6	15	28.57 %	71.43 %
	Emancipación (Tanque del Alto)	160	31	129	19.38 %	80.63 %
	Casas Nuevas	12	1	11	8.33 %	91.67 %
Mazapil	La Laja (Rincón de los Caballos)	28	4	24	14.29 %	85.71 %
	Santa Catarina	2	0	2	0.00 %	100.00 %
	Santa Olaya	23	1	22	4.35 %	95.65 %
	San Antonio de la Cigüeña	3	0	3	0.00 %	100.00 %
El Salvador	El Salvador	375	102	273	27.20 %	72.80 %
	Clavellinas	125	19	106	15.20 %	84.80 %
	General Gertrudis Sánchez (Santa Rita)	47	7	40	14.89 %	85.11 %
	Matehuapil (El Machetazo)	35	4	31	11.43 %	88.57 %
	Ojo de Agua (Ojo de Agua del Capulín)	27	4	23	14.81 %	85.19 %
	Tanque Nuevo	284	50	234	17.61 %	82.39 %
	El Durazno	4	1	3	25.00 %	75.00 %
	El Ferruco	5	1	4	20.00 %	80.00 %
Majada Oviedo (Las Planillas)	4	1	3	25.00 %	75.00 %	
Total		1,655	304	1,351	18.37 %	81.63 %

Fuente: INEGI 2021

La Población Ocupada (PO) se define como el número de personas de entre 12 a 130 años de edad que trabajan o que no trabajan, pero sí tenían trabajo en la semana de referencia (INEGI, 2021). La PO reportada en el Censo de Población y Vivienda 2020 para las localidades que se ubican en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano fue de 1,621 personas, es decir el 97.95 % de la PEA (Tabla 19).

Tabla 19. PO en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Localidad	PO	PO Mujeres	PO Hombres	% PO Mujeres	% PO Hombres
Concepción del Oro	Ciénega de Rocamontes	34	5	29	14.71 %	85.29 %
	Coyotillos	43	2	41	4.65 %	95.35 %
	El Durazno	68	4	64	5.88 %	94.12 %
	Los Encinos	113	15	98	13.27 %	86.73 %
	Guadalupe Garzarón	129	26	103	20.16 %	79.84 %
	Las Huertas	9	0	9	0.00 %	100.00 %
	Morelos (San Rafael)	14	1	13	7.14 %	92.86 %
	Progreso (Agua Dulce)	83	18	65	21.69 %	78.31 %
	El Salitre	21	6	15	28.57 %	71.43 %
	Emancipación (Tanque del Alto)	160	31	129	19.38 %	80.63 %
	Casas Nuevas	12	1	11	8.33 %	91.67 %
Mazapil	La Laja (Rincón de los Caballos)	27	4	23	14.81 %	85.19 %
	Santa Catarina	2	0	2	0.00 %	100.00 %
	Santa Olaya	22	0	22	0.00 %	100.00 %
	San Antonio de la Cigüeña	3	0	3	0.00 %	100.00 %
El Salvador	El Salvador	365	102	263	27.95 %	72.05 %
	Clavellinas	118	18	100	15.25 %	84.75 %
	General Gertrudis Sánchez (Santa Rita)	45	7	38	15.56 %	84.44 %
	Matehuapil (El Machetazo)	35	4	31	11.43 %	88.57 %
	Ojo de Agua (Ojo de Agua del Capulín)	27	4	23	14.81 %	85.19 %
	Tanque Nuevo	278	50	228	17.99 %	82.01 %
El Durazno	4	1	3	25.00 %	75.00 %	





Municipio	Localidad	PO	PO Mujeres	PO Hombres	% PO Mujeres	% PO Hombres
	El Ferruco	5	1	4	20.00 %	80.00 %
	Majada Oviedo (Las Planillas)	4	1	3	25.00 %	75.00 %
Total		1,621	301	1,320	18.57 %	81.43 %

Fuente: INEGI, 2021.

Producto Interno Bruto

El Producto Interno Bruto (PIB) es el valor monetario de los bienes y servicios finales producidos por una economía en un periodo determinado. El estado de Zacatecas aportó en el año 2021 apenas un 0.88 % del PIB de México¹ (INEGI, 2022), posicionándolo en el lugar número 28 a nivel nacional. La participación histórica porcentual del PIB de Zacatecas en el PIB Nacional no ha sido tan relevante, incluso ha mostrado cierto grado de inestabilidad durante el periodo 2003-2021. A inicios del periodo, el PIB Estatal tuvo una participación de 0.81 % en el PIB Nacional, mientras que en 2021 fue de 0.88 %. Su participación tuvo su valor más bajo en el 2005 con un 0.79 % de participación y, tuvo su punto más alto en 2010 con una participación de 1.01 % (INEGI, 2022; Figura 36).



Figura 36. Participación porcentual del PIB de Zacatecas respecto al PIB Nacional (INEGI, 2022).

La participación porcentual sobre el PIB nacional de las actividades del estado de Zacatecas no ha sido muy relevante, representando en 2021 apenas un 0.09 % por parte de las actividades primarias, un 0.28 % por parte de las actividades secundarias y, un 0.53 % por parte de las actividades terciarias (INEGI, 2022; Figura 37).

¹ Precios constantes, año base 2013.



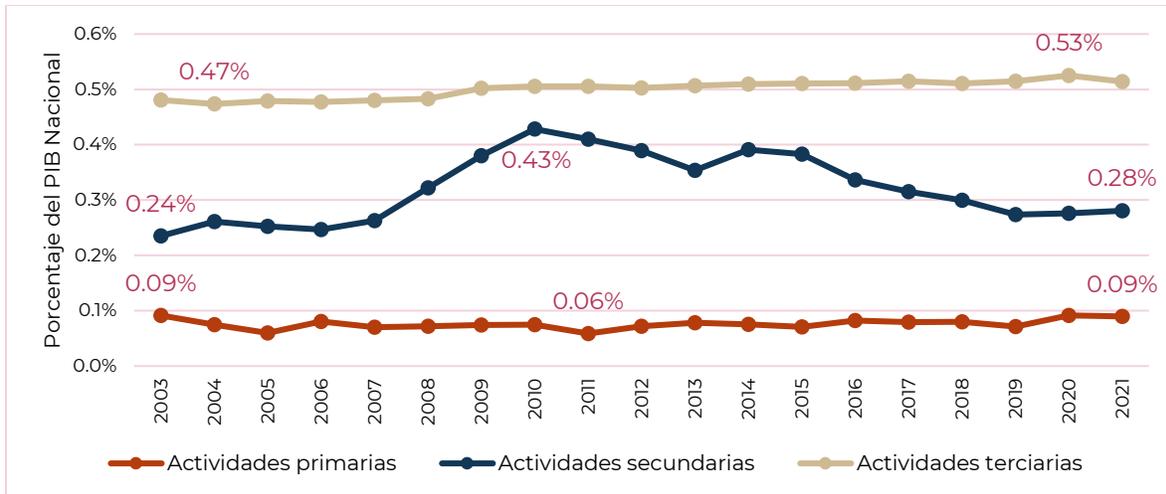


Figura 37. Participación porcentual por tipo de actividad del PIB de Zacatecas respecto al PIB Nacional (INEGI, 2022).

Observando la participación de las actividades sobre el PIB Estatal, las actividades terciarias son las que tienen mayor participación en el PIB de Zacatecas. Estas actividades en 2003 representaban el 59.57 % del PIB Estatal, mientras que, en 2021 el porcentaje descendió hasta 58.11 %. Por otro lado, las actividades secundarias han mostrado una participación un poco ascendente en el periodo 2003-2021, en 2003 representaban un 29.12 % del PIB del estado, mientras que, en 2021 el porcentaje ascendió a 31.75 %. Finalmente, las actividades primarias presentan la menor participación sobre el PIB estatal. En 2003, su participación fue de 11.31 %, mientras que, en 2021 esta participación tuvo una caída al 10.14 % (INEGI, 2022; Figura 38).

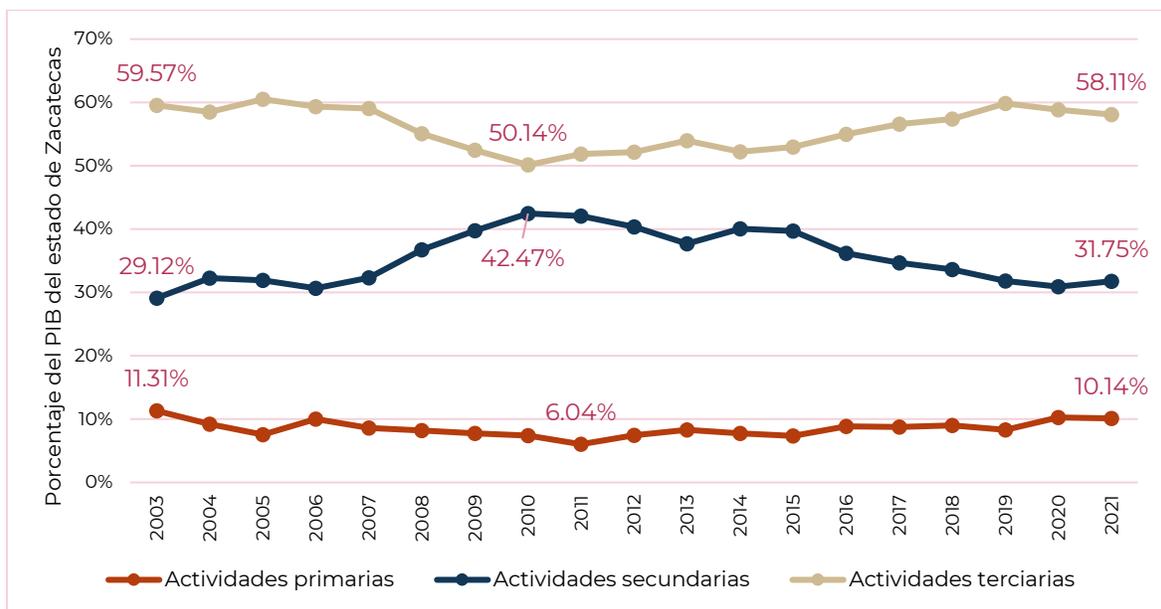


Figura 38. Participación porcentual en el PIB de Zacatecas por tipo de actividad (INEGI, 2022).





Conforme a lo anterior, podemos observar el valor a precios constantes, año base 2013, de las actividades, que para las actividades primarias en el año 2003 fue de \$11,472 millones de pesos y para el año 2021 fue de \$15,286 millones de pesos, lo que representa un crecimiento de 33.24 % en el periodo; las actividades secundarias en el año 2003 tuvieron un valor de \$29,529 millones de pesos y fueron de \$47,873 millones de pesos en 2021, lo que representó un crecimiento de 62.13 %. Finalmente, las actividades terciarias en el año 2003 tuvieron un valor de \$60,405 millones de pesos y fueron de \$87,622 millones de pesos en 2021, representando un crecimiento del 45.06 % durante el periodo (INEGI, 2022; Figura 39).

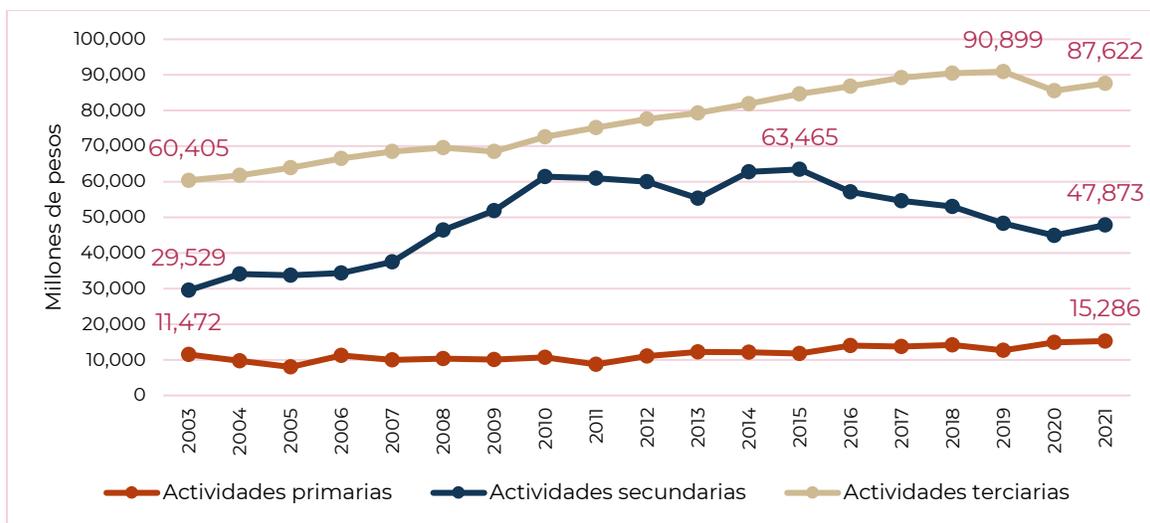


Figura 39. Valor a precios constantes (millones de pesos), año base 2013, del PIB del estado de Zacatecas por tipo de actividad (INEGI, 2022).

Producto Interno Bruto Turístico

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

El estado de Zacatecas tuvo en el año 2020 un PIB de \$145,571,953,000 pesos (INEGI, 2022) y un PIB turístico de \$6,962,481,762 pesos, que representa un 4.80 % del PIB Estatal. Este estado aportó un poco menos del 0.65 % del PIB turístico nacional (DATATUR, 2023).

En el mismo año, a nivel municipal, el municipio de Concepción del Oro tuvo un PIB turístico de \$38,889,368 pesos que representó un 15.13 % del PIB Municipal, lo cual indica la importancia de la actividad turística para el municipio. Por otro lado, el municipio de Mazapil tuvo un PIB turístico de \$7,649,630 pesos que representó un 0.06 % del PIB Municipal. Finalmente, para el municipio de El Salvador no se cuenta con la información correspondiente a su PIB turístico (DATATUR, 2023).



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

Agricultura

En 2022 el estado de Zacatecas registró 1 millón 157 mil 673.06 hectáreas sembradas y una superficie cosechada de 1 millón 143 mil 383.15 ha. Esta producción tuvo un valor de \$27 millones 290 mil 160.24 pesos (SIAP, 2023a). Dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, en un total de 3,284 ha se practica la agricultura, estas ha corresponden a un 1.60 % del total de la propuesta de ANP.

A nivel municipal, la actividad agrícola en el municipio de Concepción del Oro en cuestión de la superficie sembrada, con base en datos del Servicio de Información Agroalimentaria y Pesquera (SIAP, 2023a), se concentra en el maíz grano, que para el año agrícola 2022 representó el 53.72 % del total de la superficie sembrada, el 37.88 % del total de la superficie cosechada y generó un 22.59 % del valor total de la producción, seguido de la alfalfa, que para el año agrícola 2022 representó el 24.08 % del total de la superficie sembrada, el 40.89 % del total de la superficie cosechada y generó el 58.68 % del valor total de la producción (Tabla 20).

Tabla 20. Producción agrícola por cultivo en el municipio de Concepción del Oro, 2022.

Cultivo	Superficie (ha)		Valor Producción (miles de Pesos)
	Sembrada	Cosechada	
Ajo	18.65	18.65	4,738.62
Alfalfa	351	351	16,693.75
Avena forrajera en verde	94	94	154.91
Frijol	112	33.6	134.08
Maíz forrajero en verde	90	27	52.97
Maíz grano	783	325.2	6,427.01
Nopal forrajero	5	5	113.82
Triticale forrajero en verde	4	4	135
Total	1,457.65	858.45	28,450.16

Fuente: SIAP, 2023a.

Para el municipio de Mazapil en superficies sembradas y cosechadas destaca la producción de maíz grano, con 66.63 % y 50.81 % del total de las superficies, respectivamente, cultivo que, representó el 30.21 % del total del valor de la producción. Además, destaca nuevamente la alfalfa, la cual representó 6.10 % de la superficie sembrada, 12.64 % de la superficie cosechada y 57.72 % del valor total de la producción (Tabla 21).

Tabla 21. Producción agrícola por cultivo en el municipio de Mazapil, 2022.

Cultivo	Superficie (ha)		Valor Producción (miles de Pesos)
	Sembrada	Cosechada	
Alfalfa	303.84	303.84	13,592.06
Avena forrajera en verde	600	600	1,126.02
Frijol	580	213.7	1,361.46
Maíz forrajero en verde	170	57.8	208.76
Maíz grano	3,316.30	1,221.30	7,113.83
Nopal forrajero	7	7	145.74
Total	4,977.14	2,403.64	23,547.88

Fuente: SIAP, 2023a.



Finalmente, para el municipio de El Salvador, el cultivo de mayor relevancia es el maíz grano, el cual representó el 64.44 % del total de la superficie sembrada, el 49.49 % del total de la superficie cosechada y el 41.69 % del valor total de la producción. En segundo lugar, está el frijol, el cual representó el 18.68 % de la superficie total sembrada, 18.17 % de la superficie total cosechada y un 16.67 % del valor total de la producción (Tabla 22).

Tabla 22. Producción agrícola por cultivo en el municipio de El Salvador, 2022.

Cultivo	Superficie (ha)		Valor Producción (miles de Pesos)
	Sembrada	Cosechada	
Alfalfa	7	7	372.7
Avena forrajera en verde	100	100	192.08
Frijol	218	82.84	352.28
Maíz forrajero en verde	80	30.4	109.22
Maíz grano	752	225.6	881.18
Nopal forrajero	10	10	206.4
Total	1,167.00	455.84	2,113.86

Fuente: SIAP, 2023a.

Ganadería

En el estado de Zacatecas el valor de la producción de la totalidad de actividades ganaderas para el año 2022 fue de \$7,041,931,774 pesos, de los cuales \$76,956,350 pesos corresponden al municipio de Concepción del Oro, \$149,199,590 pesos al municipio de Mazapil y \$29,120,090 pesos al municipio de El Salvador (SIAP, 2023b).

En el municipio de Concepción del Oro se produjo un total de 930.66 toneladas de carne en canal, destacando la producción de carne de bovino, la cual significó el 61.98 % del total de la producción, seguida de la producción de carne caprina con 28.44 % del total. Además, en lo que respecta a otros productos de origen animal se produjo 811,370 litros de leche caprina los cuales tuvieron un valor de producción de \$5,764,230 pesos (Tabla 23).

Tabla 23. Producción ganadera en el municipio de Concepción del Oro, 2022.

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Carne en canal			
Bovino	576.85	75.89	43,778.92
Porcino	66.49	50.66	3,368.73
Ovino	8.51	81.64	695.12
Caprino	264.71	66.9	17,709.62
Ave	13.29	35.76	475.36
Guaiolote	0.81	56.63	46.15
Subtotal	930.66		66,073.90
Leche (miles de litros)			
		(pesos por litros)	
Bovino	639.58	7.49	4,792.93
Caprino	811.37	7.1	5,764.23
Subtotal	1,450.95		10,557.16
Otros productos			
Huevo para plato	10.07	21.82	219.91
Miel	2.08	45.08	94.07
Cera	0.09	80.90	7.60
Lana	0.67	5.47	3.71
Subtotal	12.91		325.29
Total			76,956.35

Fuente: SIAP, 2023b.

En el municipio de Mazapil se produjo un total de 1,850.48 toneladas de carne en canal, destacando la producción de carne bovina, la cual significó el 55.71 % del total de la producción y correspondió a un





60.43 % del valor total de la producción de la carne en canal. Respecto a otros productos de origen animal, resalta la producción de leche caprina de la cual se produjeron 1,922,850 litros, los cuales tuvieron un valor de producción de \$13,661,680 pesos, y el huevo para plato, del cual se produjeron 16.72 toneladas, las cuales tuvieron un valor de producción de \$363,630 pesos (Tabla 24).

Tabla 24. Producción ganadera en el municipio Mazapil, 2022.

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Carne en canal			
Bovino	1,030.83	77.63	80,022.44
Porcino	158.79	50.98	8,094.65
Ovino	49.78	81.27	4,045.98
Caprino	591.38	66.85	39,533.90
Ave	17.95	34.67	622.43
Guajolote	1.73	56.83	98.54
Subtotal	1,850.48		132,417.94
Leche			
	(miles de litros)	(pesos por litros)	
Bovino	350.69	7.51	2,632.43
Caprino	1,922.85	7.1	13,661.68
Subtotal	2,273.55		16,294.11
Otros productos			
Huevo para plato	16.72	21.74	363.63
Miel	1.93	46.11	89.27
Cera	0.07	80.68	6.05
Lana	5.01	5.71	28.59
Subtotal	23.73		487.54
Total			149,199.59

Fuente: SIAP, 2023b.

En el municipio de El Salvador se produjo un total de 345.78 toneladas de carne en canal, destacando la producción de carne caprina, la cual significó el 51.12 % del total de la producción y tuvo una participación del 50.07 % en el valor de la producción total de la carne en canal. Por parte de otros productos de origen animal destaca la producción de leche caprina, donde se produjeron 630,250 litros que tuvieron un valor de producción de \$4,478,710 pesos (Tabla 25).

Tabla 25. Producción ganadera en el municipio de El Salvador, 2022.

Producto/Especie	Producción (toneladas)	Precio (pesos por kilogramo)	Valor de la Producción (miles de pesos)
Carne en canal			
Bovino	116.78	75.87	8,860.00
Porcino	30.87	50.8	1,568.31
Ovino	11.95	81.82	977.98
Caprino	176.75	66.7	11,789.58
Ave	8.67	35.46	307.51
Guajolote	0.76	56.41	43.32
Subtotal	345.78		23,546.70
Leche			
	(miles de litros)	(pesos por litros)	
Bovino	128.71	7.52	967.42
Caprino	630.25	7.11	4,478.71
Subtotal	758.96		5,446.13
Otros productos			
Huevo para plato	4.06	21.93	89.11
Miel	0.62	46.18	28.63
Cera	0.02	81.11	2.19
Lana	1.33	5.47	7.32
Subtotal	6.03		127.25
Total			29,120.08

Fuente: SIAP, 2023b.



Aprovechamiento forestal maderable y no maderable

Dentro y en el límite del polígono propuesto de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron 18 apoyos asignados por la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) para el manejo forestal de recursos maderables y no maderables, de los cuales sólo 4 se encuentran actualmente en ejecución. Los apoyos que aún están vigentes cuentan con un monto total asignado de \$5,783,100 pesos para un total de 14,533 hectáreas (Tabla 26).

Tabla 26. Apoyos identificados en el Componente de Manejo Forestal Comunitario y Cadenas de Valor dentro y al límite del polígono de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (Unidades subalternas)

Año de asignación	Estatus	Monto asignado (\$)	Superficie (ha)
2022	En Ejecución	1,028,000	5,000
2022	En Ejecución	1,840,800	4,052
2022	En Ejecución	1,584,000	3,410
2022	En Ejecución	1,330,300	2,071
Total		5,783,100	14,533

Fuente: Elaboración propia a partir de información proporcionada por la CONAFOR, 2023.

Con base en el Sistema Nacional de Información Forestal (SNIF) se encontraron 2 apoyos asignados mediante Reglas de Operación en el componente de Servicios Ambientales (SA) bajo el programa de S219 - Apoyos para el Desarrollo Forestal Sustentable 2021, en el concepto de Pago por Servicios Ambientales (PSA), con un monto asignado de \$7,118,350 pesos en una superficie de 3,685 ha, (Tabla 27).

Tabla 27. Apoyos identificados en el Componente de Servicios Ambientales dentro y en el límite de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Año de asignación	Estatus	Monto asignado (\$)	Superficie (ha)
2021	En Ejecución	3,754,340	1,874
2021	En Ejecución	3,364,010	1,811
Total		7,118,350	3,685

Fuente: CONAFOR. 2023.

Respecto a los apoyos otorgados a través de Lineamientos del Programa de Compensación Ambiental por Cambio de Uso de Suelo en Terrenos Forestales (CA) se identificó un predio asignado dentro del polígono propuesto, el cual se encuentra concluido y tuvo un monto asignado de \$2,989,650 pesos para una superficie total de 200 hectáreas (CONAFOR, 2023).

Además, dentro y en el límite de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se localizan 3 rodales en el municipio de Concepción del Oro, en los cuales el Ejido Tanque del alto lleva a cabo aprovechamiento de semilla de *Pinus cembroides*. Además, dentro del mismo municipio, se identifican 5 rodales más donde el Ejido Guadalupe Garzarón realiza aprovechamiento forestal. Finalmente, se reconoce que los ejidos: Ejido de Anáhuac, Ejido Concepción del Oro, Ejido El Durazno, Ejido La Reforma y sus Anexos, Ejido Clavellinas, Ejido El Salvador, Ejido Tanque Nuevo y Ejido Cuitláhuac, cuentan con autorizaciones de aprovechamientos forestales (SEMARNAT, 2023). (Figura 40).



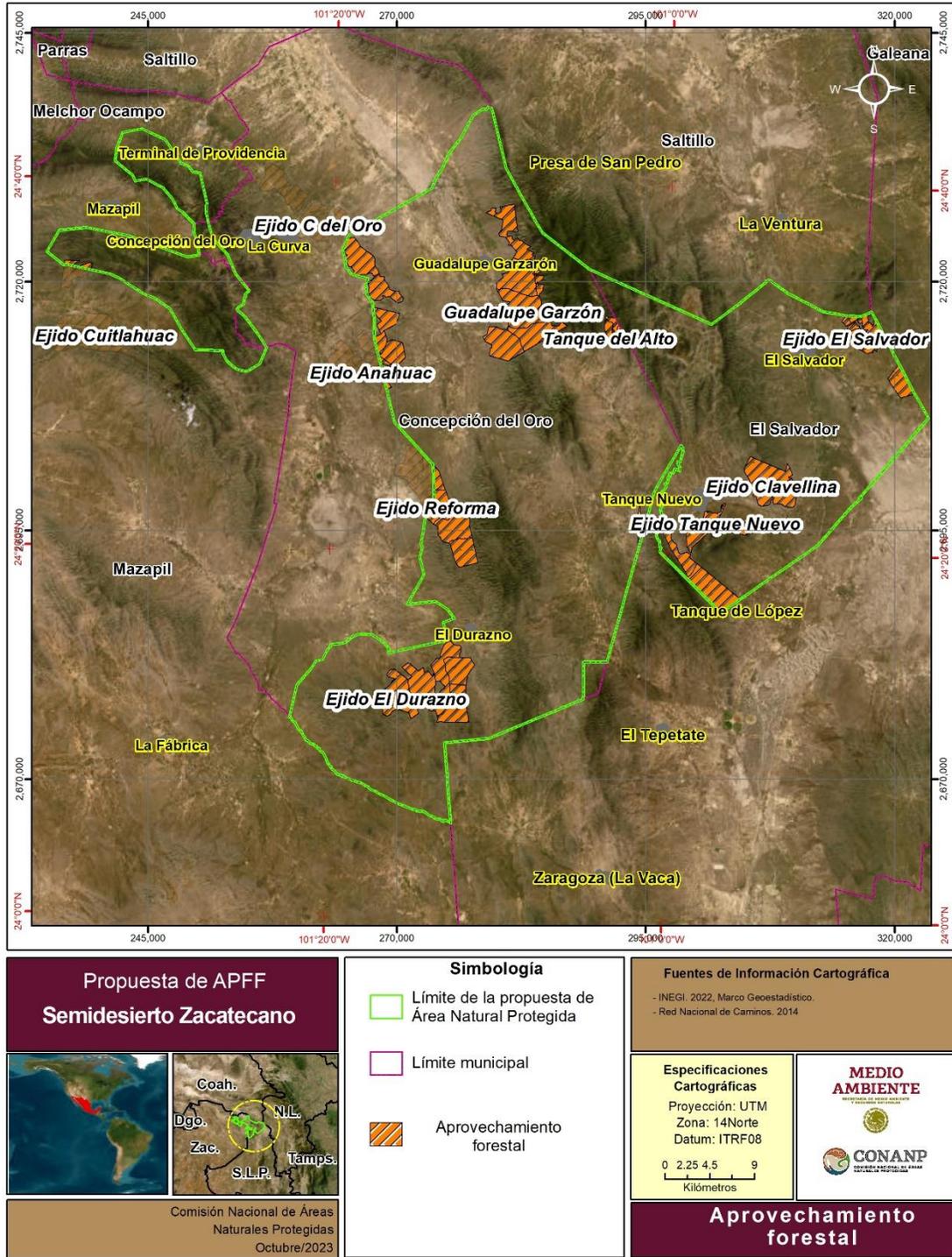


Figura 40. Aprovechamiento forestal maderable y no maderable en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (SEMARNAT, 2023).





Minería

Dentro y al límite de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se identificaron 3 autorizaciones de cambio de uso de suelo e impacto ambiental (SEMARNAT, 2023) (Figura 41).

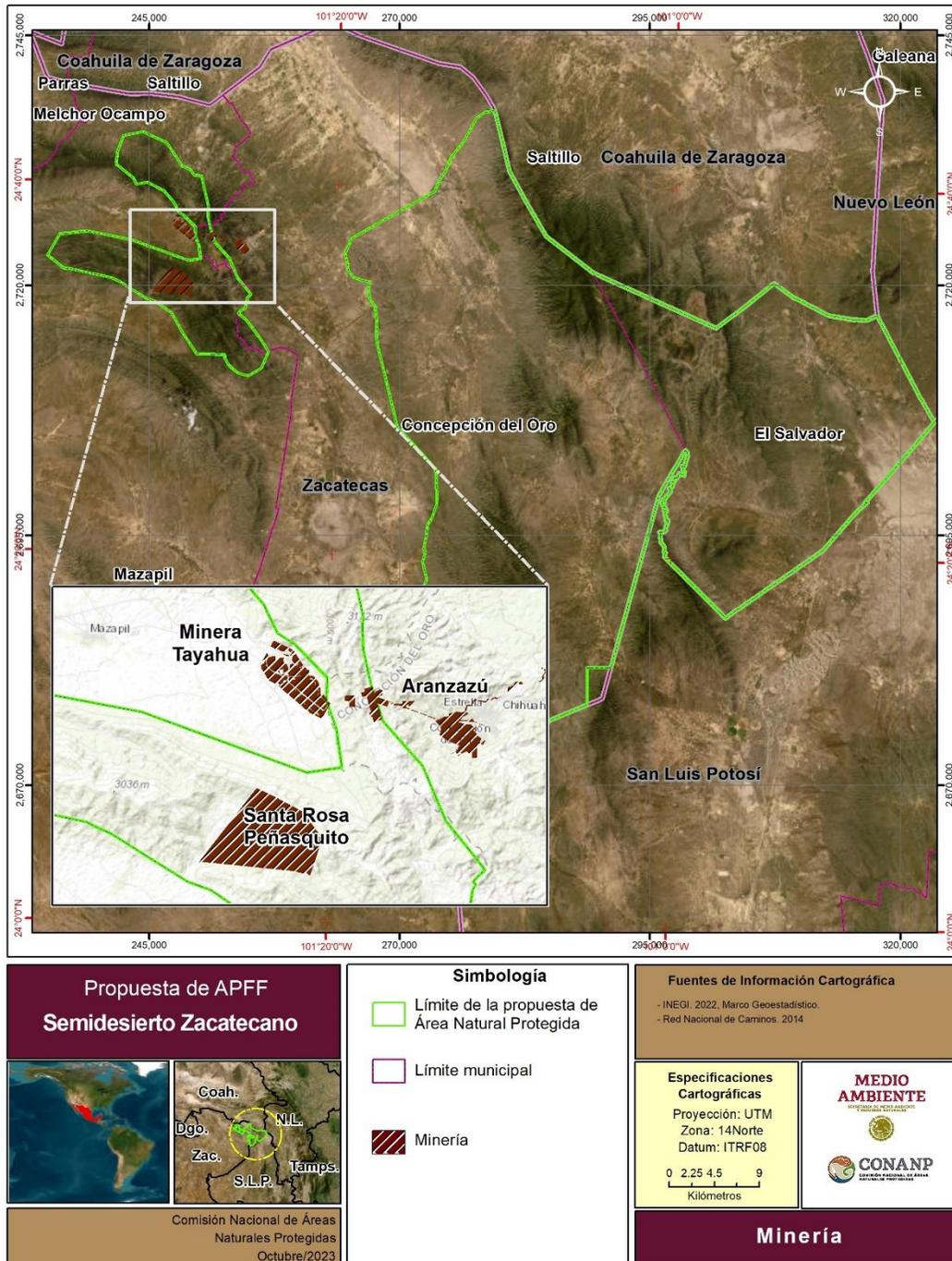


Figura 41. Cambio de uso de suelo para actividades mineras autorizado en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano (SEMARNAT, 2023).





Usos potenciales

Impulso al turismo sustentable de bajo impacto ambiental en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano con base en la denominación institucional de “Área Natural Protegida”

La denominación institucional de “Área Natural Protegida”, orienta a las empresas y comercios que se encuentran dentro de un ANP a desarrollar sus actividades con énfasis en el cuidado y conservación del medio ambiente, transmitiendo a sus clientes y proveedores valores diferenciales que inciden en las preferencias de estos sobre otros productos similares.

La reputación conservacionista y de protección de los recursos de una comunidad o sitio constituye uno de los ejes fundamentales de promoción a nivel nacional e internacional como destino turístico o como origen de productos. La reputación de la denominación “Área Natural Protegida” ha acumulado prestigio por la conducta respetuosa de las comunidades y sus empresas sobre el medio ambiente, permitiendo mantener la belleza escénica, la conservación de especies, la biodiversidad, fenómenos naturales y culturales, beneficiando la inversión, la cultura, el desarrollo sustentable y la identidad de las comunidades.

Con la declaratoria de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, los productores locales podrán optar por añadir a sus productos un valor agregado, que lo diferencia del producto turístico ofrecido por otras opciones que fungen como bienes sustitutos. De este modo, y tomando el objetivo y misión de la propuesta de ANP, existe el potencial de desarrollar y potencializar la oferta de diferentes productos y servicios turísticos bajo esquemas de cuidado y protección de los ecosistemas, tales como el senderismo de montaña, avistamiento de flora y fauna silvestre, disfrute paisajístico, entre otros.

D) SITUACIÓN JURÍDICA DE LA TENENCIA DE LA TIERRA

El fortalecimiento y la certeza acerca de los derechos sobre la tenencia, el acceso y el uso de la tierra y los recursos naturales resultan esenciales para la promoción de la conservación y el manejo de los recursos naturales en las ANP a largo plazo. Asimismo, los diversos tipos de tenencia de la tierra dentro de un ANP permiten reconocer los usos del suelo y la vocación de los predios, al prever actividades permitidas, no permitidas en el futuro del ANP y en las actividades realizadas como sustento económico para los ocupantes y/o propietarios, por lo que resulta importante tener una idea clara de las modalidades de uso de los recursos naturales en relación con el régimen de propiedad de que se trate.

En este sentido, es importante señalar que en México el derecho a la propiedad está reconocido en la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, específicamente en el artículo 27 en donde se habla de tres tipos de propiedad: pública, privada y social.

Por lo anterior, la situación de la tenencia de la tierra en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano consta de tres grandes grupos de propiedad, es decir, en este convergen propiedad social y, presumiblemente, privada. En lo que se refiere a la propiedad social, la estructura territorial del polígono contiene territorio de 28 Núcleos Agrarios distribuidos geográficamente en los municipios de El Salvador, Concepción del Oro y Mazapil, con una superficie de 166,549.92 ha que representa el 76.20 % con relación a la superficie total de la propuesta de ANP. La propiedad social consta de Ejidos



que, con base al Catastro Rural de la Propiedad Social elaborado por el Registro Agrario Nacional son (Tabla 28):

Tabla 28. Distribución de la Propiedad Social con base en información del Registro Agrario Nacional dentro de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

No	Estado	Municipio	Núcleo agrario	Certificación	Tipo	Superficie en propuesta de anp (ha)*	Superficie total de núcleo (ha)**
1	Zacatecas	El salvador	Matehuapil	Procede	Ejido	10,442.741052	11,672.845666
2	Zacatecas	El salvador	El salvador	Procede	Ejido	8,087.023670	11,768.853982
3	Zacatecas	El salvador	Clavellinas	Procede	Ejido	6,603.167261	6,599.597332
4	Zacatecas	El salvador	Gertrudis Sanchez-Santa Rita	Procede	Ejido	2,548.055684	2,512.541919
5	Zacatecas	El salvador	Tanque nuevo	Procede	Ejido	14,467.05229 2	15,331.525169
6	Zacatecas	Concepción del oro	Coyotillos	Procede	Ejido	8,605.777810	8,572.727708
7	Zacatecas	Concepción del oro	Los encinos	Procede	Ejido	5,940.800758	10,328.610154
8	San Luis Potosí.	Vanegas***	Huertecillas	Procede	Ejido	1,225.703751	19,537.36028 8
9	Zacatecas	Mazapil	Tanques de Guadalupe	Procede	Ejido	4,476.771400	19,572.34027 4
10	Zacatecas	Concepción del oro	El durazno	Procede	Ejido	10,846.44098 8	13,818.868514
11	Zacatecas	Concepción del oro	Noria de Guadalupe	Procede	Ejido	4,405.122411	17,854.30843 6
12	Zacatecas	Mazapil	La pardita	Procede	Ejido	703.133476	18,897.817771
13	Zacatecas	Concepción del oro	Reforma y sus anexos (antes San Nicolás)	Procede	Ejido	3,396.650752	13,457.47576 4
14	Zacatecas	Concepción del oro	Morelos-San Rafael	Procede	Ejido	7,887.713170	7,856.925379
15	Zacatecas	Concepción del oro	Pozo colorado	Procede	Ejido	688.118720	5,893.062260
16	Zacatecas	Concepción del oro	Anáhuac	Procede	Ejido	3,741.473787	8,168.363820
17	Zacatecas	Concepción del oro	Concepción del oro	Procede	Ejido	11,116.177423	35,308.35064 4
18	Zacatecas	Concepción del oro	Ciénega de rocamontes.	Procede	Ejido	6,015.117539	8,067.146722
19	Zacatecas	Concepción del oro	Guadalupe Garzarón	Procede	Ejido	17,287.160064	17,212.191395
20	Zacatecas	Concepción del oro	Tanque del alto (emancipacion)	Procede	Ejido	12,125.585336	12,065.29658 4
21	Zacatecas	Concepción del oro	Progreso de agua dulce	Procede	Ejido	8,005.573694	7,934.486722
22	Zacatecas	Concepción del oro	El salitre	Procede	Ejido	2,793.012327	2,779.206874
23	Zacatecas	Concepción del oro	Las huertas	Procede	Ejido	7,175.110548	7,141.946022i
24	Zacatecas	Mazapil	Santa rosa	Procede	Ejido	2,415.625650	6,260.974055
25	Zacatecas	Mazapil	Cuitláhuac	Procede	Ejido	457.088212	14,588.995421
26	Zacatecas	Mazapil	Mazapil	Procede	Ejido	3,684.159764	11,853.363574
27	Zacatecas	Mazapil	Los novillos	Procede	Ejido	1,389.188746	5,857.608510



No	Estado	Municipio	Núcleo agrario	Certificación	Tipo	Superficie en propuesta de anp (ha)*	Superficie total de núcleo (ha)**
28	Zacatecas	Mazapil	Cuauhtémoc	Procede	Ejido	20.379046	3,449.317390

*Superficie calculada con base al proceso de cálculo de geometría en Sistema de Información Geográfica con especificaciones técnicas de proyección en UTM ITRF08 Z zona 14 N

**La superficie señalada dentro de la propuesta de ANP en algunos casos es mayor a la superficie ejidal ya que se calcula a partir de las perimetrales certificadas que no consideran las acciones agrarias que restan superficie y cuya extensión difiere a la reportada como superficie actual del ejido en la Ficha Técnica del Padrón e Historia de Núcleos Agrarios del Registro Agrario Nacional (PHINA).

*** El ejido Huertecillas se encuentra en el municipio de Vanegas, el cual está registrado en el estado de San Luis Potosí, sin embargo, parte de su territorio está en el estado de Zacatecas.

Fuente: Capa vectorial de Catastro Rural de la Propiedad Social (RAN, 2023).

La legalización de los acuerdos internos de asamblea para la distribución interna del territorio de los ejidos antes enlistados se realizó para todos los casos por medio del Programa de Certificación de Derechos Ejidales y Titulación de Solares (PROCEDE) sobresaliendo las Tierras de Uso Común con 152,537.36 ha, que corresponde al 91.59 % con relación a la superficie total de la propuesta de ANP, seguido de la zona parcelada destinada para uso de aprovechamiento agrícola con 11,062.74 ha con el 6.64 %. Dentro de la propuesta de ANP, la proporción restante de propiedad social corresponde a otros destinos de tierra como Infraestructura, solares, cuerpos de agua y áreas especiales entre otros (RAN-PHINA, 2023) (Tabla 29; Figuras 42 y 43).

Tabla 29. Destinos de tierra certificados en los ejidos coincidentes a la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Destino de Tierra	Superficie (ha)	% con relación a la propuesta de ANP
Tierra de Uso Común	152,537.36	91.59 %
Parcela	11,062.74	6.64 %
Otros destinos de tierra	2,949.83	1.77 %
Total	166,549.93	100 %

Fuente: (RAN-PHINA, 2023).

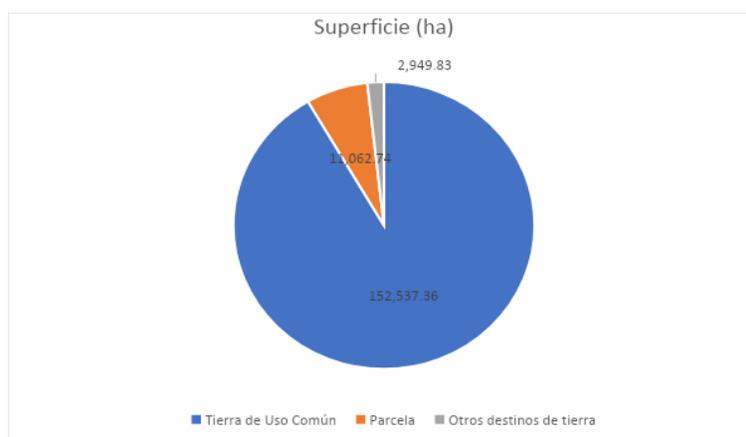


Figura 42. Distribución de la Propiedad Social en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



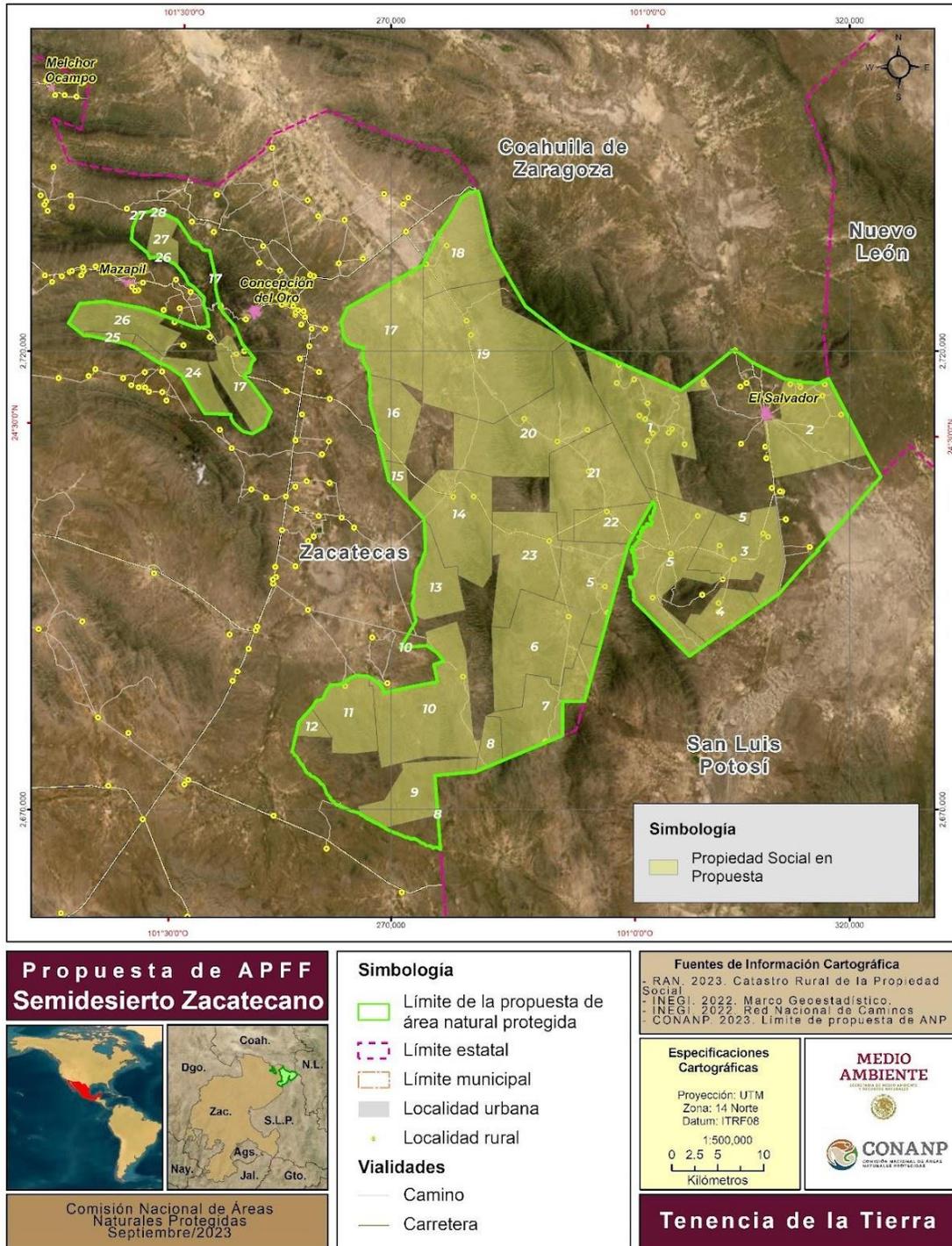


Figura 43. Tenencia de la Tierra en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





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

A continuación, se señalan los proyectos de investigación elaborados que guardan relación con la propuesta de ANP:

- Balleza, José de Jesús, Villaseñor, José Luis, & Ibarra-Manríquez, Guillermo. (2005). Regionalización biogeográfica de Zacatecas, México, con base en los patrones de distribución de la familia Asteraceae. *Revista mexicana de biodiversidad*, 76(1), 71-78.
- Bautista, M. H. (2008). Programa de manejo de pastizales, rancho real de Mazapil, Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Brailovsky, S. D. (2008). Diversidad, distribución geográfica y conservación de cactaceae en el desierto chihuahuense. Región de Mazapil, Zacatecas y áreas adyacentes. Tesis para obtener el grado académico de Maestro en Ciencias. Instituto de Biología. UNAM. México.
- Castañuelas, R. Y. E. (2013). Estimación de la biomasa aérea y captura de carbono de *Yucca filifera* (chaubad) y *Atriplex canescens* (Pursh) Nutt usando ecuaciones alométricas, en Mazapil Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Celón-Perea, R. (2006). El Real de Minas de San Gregorio de Mazapil, Zacatecas: auge y decadencia de un entorno minero (1750-1810). Tesis para obtener el grado de Maestro en Humanidades. Unidad Académica de Historia. Universidad Autónoma de Zacatecas. México.
- Coronado, L. L. (1997). La educación ambiental formal y no formal en el área rural a través del manual de educación ambiental Águila real. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Buenavista Saltillo Coahuila México.
- Flores de la Torre, J. A. (2013). Retención de plomo por plantas en Concepción de Oro, Zacatecas, México. Universidad Autónoma de Zacatecas.
- Flores de la Torre, J. A. Manzanares, A. E., López, L.- M. A., Sánchez, R. S. H., & Cuevas, F. M. R. (2013). Presencia de plomo en suelo y plantas en Concepción del Oro Zacatecas por energía dispersiva de fluorescencia de rayos x. Unidad de Estudios Avanzados. Universidad Autónoma de Aguascalientes.
- González, A. J. (1998). Los bosques piñoneros de México, estudio del bosque de *Pinus Johannis* M. F. Robert en Concepción del Oro, Zacatecas. Tesis profesional de Maestría en Ciencias Forestales. Universidad Autónoma de Chapingo. División de Ciencias Forestales.
- Guerrero, S. L. P. (2013). Cuantificación de biomasa, carbono y producción de oxígeno en (*Pinus cembroides* Zucc) en Mazapil Zacatecas. México. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Hernández, A. R. (2008). Programa de manejo de pastizales, rancho real de Mazapil, Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Hernández, L. J. R. (2006). Desarrollo rural y combate a la pobreza, bajo el enfoque del programa especial para la seguridad alimentaria (PESA). Caso: Ciénega de Rocamontes, Concepción del Oro, Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro., Saltillo, Coahuila México.
- Herrera, A. A., Peterson, P. M, & Cortéz, O. A. (2010). Gramíneas de Zacatecas. CONABIO, Instituto Politécnico Nacional, Smithsonian Institution, National Museum of Natural History. Brit Press. Estados Unidos de América.
- Herrera, G. A. (2003). Actividades desarrolladas en el proyecto de desarrollo rural de las comunidades marginadas de las áreas ixtleras, en el Estado de Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.



- Leines, I. H. A. (2012). Efectos del pastoreo en características de suelo y vegetación. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila México.
- Noges, A. (2010). Transformaciones históricas del paisaje minero de Mazapil, Zacatecas. Tesis para obtener el grado de Maestro en Geografía. Centro de Investigaciones de Geografía Ambiental. UNAM. México.
- Ordoñez, R. M. S. (1987). Estudio de viabilidad económica y financiera para el funcionamiento de la planta de lácteos “La pardita” Municipio de Mazapil Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Pérez, Z. L. M. (2013). Ecuaciones alométricas para estimar biomasa aérea y carbono en Pinus johannis M. F. Robert y Acacia constricta Benth en Mazapil Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Pineda-Martínez, Luis F., Echavarría-Chairez, Francisco Gpe., Bustamante-Wilson, Juan G., & Badillo-Almaraz, Luis J. (2013). Análisis de la producción agrícola del DDR189 de la región semiárida en Zacatecas, México. *Agrociencia*, 47(2), 181-193.
- Rivera, P. (2011). La problemática ambiental en Zacatecas. Recuentos, avances y limitaciones. Colegio de la Frontera Norte, FOMIX. México.
- Rivera, P., & Foladori, G. (2012). Medio ambiente e insustentabilidad en Zacatecas. Colegio de la Frontera Norte, Juan Pablo Editores. México.
- Salazar, H. O. (2008). Estudio de infiltración en el campo experimental de zonas áridas y semiáridas “Noria de Guadalupe” Concepción del Oro, Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila México.
- Salazar, P. M. O. (2005). Situación y análisis técnico de la producción de sotol en el ejido de San Juan de los Cedros, Municipio de Mazapil, Zacatecas. Tesis profesional de licenciatura. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo Coahuila México.
- Scheinvar, L. (2011). Estado del Conocimiento de las especies del Nopal (Opuntia Spp.) Productoras De Xoconostles Silvestres Y Cultivadas. Instituto de Biología – UNAM, CONABIO.
- Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación & Comisión Nacional de Zonas Áridas. (2012). Desarrollo Integral de la Caprinocultura. Ejido “Clavellinas”, El Salvador, Zacatecas. México.
- SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología, & Gobierno del estado de Zacatecas. (2002). Contención de residuos de bifenilos policlorados en la comunidad de San Felipe Nuevo Mercurio, Mazapil, Zacatecas. Una experiencia en el estado. SEMARNAT, Instituto Nacional de Ecología, Gobierno del estado de Zacatecas. México.
- Vázquez, R. (1996). Las plantas de pastizales del campo experimental de zonas áridas “Noria de Guadalupe” Municipio de Concepción del Oro, Zacatecas. Universidad Autónoma Agraria Antonio Narro. Saltillo, Coahuila México.

F) PROBLEMÁTICA ESPECÍFICA QUE DEBA TOMARSE EN CUENTA

Contaminación de los suelos a causa de la minería

La minería es un proceso mediante el cual se separa un metal del resto de los compuestos que están en el yacimiento. El resto de los compuestos presentes en el mineral constituyen impactos ambientales que pueden estar en fase líquida, sólida o gaseosa. Los residuos, producto de la actividad minera son usualmente depositados a cielo abierto, en donde sufren procesos de intemperismo. Los minerales se extraen y se concentran al utilizar métodos físicos, posteriormente se separa la fracción económicamente redituable por gravimetría. Los materiales con baja concentración de metal se retiran en forma de lodos que contienen altas cantidades de elementos potencialmente tóxicos (EPT).



Los lodos son depositados en tinajas denominadas presas de jales. La existencia de relaves (balsas) mineros en zonas agrícolas o residenciales constituye un riesgo de efectos adversos para la salud, el medio ambiente y el desarrollo económico de dicha zona.

El proceso de beneficio de yacimientos minerales sulfurados produce residuos mineros de granulometría fina denominados jales que contienen sulfuros metálicos residuales como la pirita (FeS_2) la oxidación y lixiviación de esta da lugar a la formación del denominado drenaje ácido de mina, comúnmente de un marcado color rojo o anaranjado, galena (PbS), esfalerita (ZnS), calcopirita (CuFeS_2) y arsenopirita (FeAsS). La oxidación de estos sulfuros metálicos puede derivar en la generación de drenaje ácido, que son soluciones que se caracterizan por bajos valores de pH y altas concentraciones de EPT disueltos. Los EPT, al transportarse, pueden convertirse en un problema ambiental severo al contaminar suelos, sedimentos, aguas superficiales y subterráneas.

Sin embargo, aunque los jales no sean generadores de drenaje ácido, cuando son abandonados sin implementar controles ambientales, la acción del viento y la lluvia pueden causar su dispersión al entorno inmediato con la consecuente afectación del suelo, sedimentos y cuerpos de agua debido a las altas concentraciones totales de EPT contenidos en estos residuos. De los EPT comúnmente reportados en los jales mineros, el hierro (Fe), el zinc (Zn) y el cobre (Cu) son esenciales en la composición o funcionamiento de los organismos vivos, pero en concentraciones altas pueden causar efectos adversos. En cambio, el arsénico (As), cadmio (Cd) y plomo (Pb), junto al mercurio (Hg), están reconocidos como los elementos químicos más tóxicos en la naturaleza, a los que no se les conoce alguna función biológica y que aún en concentraciones bajas pueden contaminar los ecosistemas con el consecuente efecto nocivo para los organismos vivos.

Una de las anomalías biogeoquímicas que se generan al momento de la extracción, es el aumento de la calidad de microelementos en el suelo convirtiéndolos a niveles de macroelementos los cuales afectan negativamente la biota y calidad del suelo; estos afectan la diversidad y actividad de los organismos del suelo, inhibiendo la descomposición de la materia orgánica del suelo. Los jales son tóxicos para los organismos vivos y son inhibidores de los factores ecológicos afectando el crecimiento de las plantas.

Los suelos que quedan tras una explotación minera contienen todo tipo de materiales residuales, escombros estériles, entre otros, lo que representa graves problemas para el desarrollo de la cubierta vegetal, siendo sus características más notables las siguientes: clase textural desequilibrada, ausencia o baja presencia de la estructura edáfica, propiedades químicas anómalas, disminución o desequilibrio en el contenido de nutrientes fundamentales, ruptura de los ciclos biogeoquímicos, baja profundidad efectiva, dificultad de enraizamiento, baja capacidad de cambio, baja retención de agua y presencia de compuestos tóxicos.

Las características del suelo juegan un papel importante en reducir o aumentar la toxicidad de los metales en el suelo, la distribución de los metales pesados en los perfiles del suelo, así como su disponibilidad está controlada por parámetros como propiedades intrínsecas del metal y características de los suelos.





Impacto de la minería a los ecosistemas

La minería a cielo abierto provoca daños severos a la cubierta vegetal. La falta de materia orgánica es una de las principales limitantes en el establecimiento de coberturas vegetales. La vegetación cercana a las presas de jales, establecida en suelos contaminados, pueden concentrar en algunas de sus partes EPT.

Los metales tienden a acumularse en la superficie del suelo quedando accesibles al consumo de las raíces de los cultivos. Las plantas cultivadas en suelos contaminados absorben en general más oligoelementos y la concentración de éstos en los tejidos vegetales está a menudo directamente relacionada con su abundancia en los suelos, y especialmente en la solución húmeda. Excesivas concentraciones de metales en el suelo podrían impactar la calidad de los alimentos, la seguridad de la producción de cultivos y la salud del medio ambiente, ya que estos se mueven a través de la cadena alimenticia vía consumo de plantas por animales y estos a su vez por humanos.

Los principales impactos de la minería sobre los ecosistemas pueden ser agrupados en cuatro categorías:

- 1.- Destrucción de hábitat.
- 2.- Fragmentación de hábitat.
- 3.- Alteración de sus comunidades.
- 4.- Impactos sobre la fauna.

Los metales acumulados en la superficie del suelo se reducen lentamente mediante la lixiviación, el consumo por las plantas, la erosión y la deflación. El Plomo (Pb), Cinc (Zn), Cadmio (Cd) y Arsénico (As) afectan los suelos a diferentes profundidades por presas de jales. Los metales pueden tardar de varias decenas a miles de años en reducir su volumen, ya que no pueden ser degradados; sólo se transforman a otros estados de oxidación en el suelo reduciendo su movilidad y toxicidad.

La dinámica de los metales pesados en el suelo puede clasificarse resumidamente en cuatro vías:

- Movilización a las aguas superficiales o subterráneas.
- Transferencia a la atmósfera por volatilización.
- Absorción por las plantas e incorporación a las cadenas tróficas.
- Retención de metales pesados en el suelo de distintas maneras: disueltos o fijados, retenidos por adsorción, complejación y precipitación.

Estos impactos tienen como acciones generadoras la supresión de vegetación (nativa o no), el lanzamiento de cargas contaminantes al agua o al aire y procesos erosivos acelerados por diversas actividades. La absorción de metales pesados por las plantas es generalmente el primer paso para la entrada de éstos en la cadena alimentaria. La absorción y posterior acumulación dependen en primera instancia del movimiento (movilidad de las especies) de los metales desde la solución en el suelo a la raíz de la planta.





En plantas, el concepto de bioacumulación se refiere a la agregación de contaminantes; algunos de ellos son más susceptibles a ser fito disponibles que otros.

La sensibilidad de las especies vegetales a los metales pesados varía considerablemente a través de las familias y especies, siendo las plantas vasculares ligeramente más tolerantes. Algunos metales como el níquel (Ni) por ejemplo, que puede llegar a ser menos adsorbido en suelos, puede ser fácilmente adsorbido por las plantas y ser ligeramente tóxico para las mismas, siendo un elemento móvil en los tejidos de las plantas, se acumulan preferiblemente en las hojas y en las semillas. Algunos cultivos como el de maíz, cuando crece en un suelo típicamente arcilloso, tienen una capacidad asimilativa más alta que para el límite de absorción de Cd, Ni, Pb y de Cu que en otros suelos.

Impacto de la minería a la Fauna

Los impactos de la minería sobre la fauna se dan indirectamente, sea debido a las diferentes formas de contaminación, como el ruido, o más importante aún, debido a la destrucción, fragmentación o alteración de hábitats. Los impactos sobre la fauna pueden darse en dos niveles: la destrucción de individuos o su huida. La muerte de especímenes ocurre, en general, en grupos faunísticos cuyos individuos tienen baja movilidad, principalmente los invertebrados.

Muchas veces, las especies de mayor tamaño, pertenecientes a grupos como mamíferos, aves, reptiles, anfibios y peces, huyen cuando hay alguna alteración drástica en sus hábitats, buscando abrigo en las inmediaciones. Dependiendo de la población ya existente en estas nuevas áreas. Los recién llegados podrán, o no, encontrar espacio, ya que la población preexistente en la nueva área podrá estar ya en equilibrio, es decir: el número de individuos está de acuerdo con la capacidad de carga del nuevo sitio. Si éste fuera el caso, el desplazamiento de la fauna acabará redundando en la muerte de un cierto número de ejemplares, o de todos aquellos que huyeron del área afectada.

En casos muy graves, la minería puede contribuir a la extinción de especies, situación que puede presentarse cuando las actividades se realizan en los últimos hábitats remanentes que dan abrigo a las poblaciones de una especie amenazada o cuando se trata de una especie endémica, cuya área de ocurrencia coincida con las áreas en donde son realizadas las actividades industriales.

Los impactos directos sobre la fauna también pueden ocurrir, aunque en mucha menor frecuencia que los indirectos. La intoxicación de aves que ingirieran agua de represas de contención de desechos del tratamiento de oro, conteniendo cianuro, es un ejemplo. Los EPT también producen intoxicaciones y malformaciones en los mamíferos.

Efectos sobre el agua de las actividades mineras

En los sistemas acuáticos los metales se disuelven en el agua y bajo condiciones fisicoquímicas específicas se precipitan al sedimento, y en ocasiones, se disuelven de nuevo, ya que el sedimento actúa como un sistema colector de contaminantes.



Aguas superficiales

La alteración comienza en el momento en que se modifica la red de drenaje natural para evitar la entrada de agua en las explotaciones o por la necesidad de disponer de terrenos para depositar los estériles, crear la infraestructura necesaria, entre otros. Las nuevas canalizaciones y cauces se realizan dejando superficie de roca desnuda, sobre las que el agua comienza a actuar produciendo erosión y disgregación de los materiales. Esta es la principal fuente de contaminación física de las aguas superficiales en zonas mineras, a la que hay que añadir la procedente de las aguas de drenaje bombeadas de la mina y los efluentes de las plantas de concentración de los minerales.

El primer efecto que se produce es la turbidez del agua, que afecta de manera muy importante al medio biótico existente en los ríos pues dificulta la penetración de luz y reduce la fotosíntesis; el resultado es el aumento de la mortandad de organismos y un empobrecimiento de la flora y fauna acuática. El segundo efecto importante se produce si las partículas son gruesas, originándose una sedimentación continua que provoca el aterramiento de los canales, presas, bordos, entre otros.

El tercer efecto se debe a la elevación de su temperatura consecuencia de la irradiación solar y de la temperatura ambiente del aire, o bien por la utilización del agua como refrigerante en los procesos industriales de los minerales. Los efectos del recalentamiento del agua son dos:

1. Modifica la fauna acuática en beneficio de las especies más tolerantes.
2. Disminuye el ritmo de saturación de oxígeno disuelto, lo que, a su vez, agrava el fenómeno anterior.

La contaminación química se produce, generalmente, por la disolución de determinados compuestos solubles que forman las rocas (sulfato calcio en el caso de los yesos, por ejemplo) y por cambios de pH originados por la oxidación de la pirita. Este mineral no solo es el componente principal de los yacimientos de sulfuros metálicos, sino que también abunda en los depósitos de otros minerales metálicos.

Los impactos del vertido de las aguas ácidas procedentes del drenaje de minas en operación o abandonadas son muy diversos y plantean numerosos e importantes problemas a los ecosistemas pluviales, degradándose profundamente. El empleo de las aguas contaminadas no es posible para uso alguno pues son fuertemente corrosivas y presentan concentraciones elevadas en metales como Hierro (Fe), Manganeso (Mn), Aluminio (Al), Selenio (Se), Zinc (Zn), Niquel (Ni), entre otros.

Aguas subterráneas

Los efectos de la contaminación de acuíferos por las actividades mineras están directamente relacionados con la evacuación de las aguas de las explotaciones, con el tratamiento de los minerales y con el flujo de aguas de mala calidad hacia acuíferos subyacentes a través de pozos y sondeos de minas abandonadas. En muchas ocasiones los huecos mineros a cielo abierto abandonados son lugares muy apetecibles para el vertido incontrolado de residuos de todo tipo: urbanos, agrícolas, industriales, aceites de motor, cubiertas de vehículos, entre otros, por lo que se producen contaminaciones orgánicas importantes sobre los acuíferos subyacentes.





También en las minas subterráneas donde se utiliza relleno para el sostenimiento de los huecos, existe un riesgo de contaminación, toda vez que se introduce un material muy permeable que puede aportar sales solubles a las aguas de infiltración, especialmente cuando se presenta el proceso de formación de aguas ácidas con un gran potencial de disolución.

En muchas ocasiones la contaminación de los acuíferos supone un impacto terminal. Ello significa que no es factible su descontaminación, bien por las características intrínsecas de la región y del acuífero, bien por los tipos de contaminantes y sus peculiaridades de flujo, lo que implica un abandono a corto, medio o largo plazo de los usos a los que se destinaban las aguas y la búsqueda de abastecimientos alternativos, con los sobrecostos económicos que ello comporta.

Enfermedades y síntomas que generan en la salud humana

El mayor problema para la salud humana son los polvos que generan. Debido a las reacciones químicas, la toxicidad de los metales pesados se puede definir como elevada, tanto para microorganismos como para animales y plantas. Pasan del suelo a las plantas, y de ahí a los mamíferos. En humanos, en general, crean problemas en los tejidos reproductivos y en el desarrollo, de tal manera que existe un riesgo de exposición en útero (teratógenos) y primeros años de vida (acumulación). Entre los efectos conocidos tenemos (para los metales pesados que suponen un mayor problema por ser más tóxicos):

- **Arsénico (As):** bronquitis; cáncer de esófago, laringe, pulmón y vejiga; hepatotoxicidad; enfermedades vasculares; polineuritis. Es conocido desde hace años que la exposición crónica al arsénico por la ingestión de agua puede causar efectos adversos a la salud humana. Por medio de numerosos estudios se sabe que una exposición a largo plazo causa lesiones características en la piel, incluyendo modificaciones en la pigmentación, principalmente en el tronco y las extremidades, queratosis en las palmas de las manos y plantas de los pies, hiperqueratosis, hiperpigmentación y cáncer a la piel, siendo éstas una manifestación tardía de su toxicidad.

La ingestión de agua con arsénico puede llevar a un incremento de abortos espontáneos y de recién nacidos muertos. Una exposición prolongada a concentraciones de arsénico inorgánico dentro del valor sugerido por la OMS en el agua de bebida puede causar efectos cardiovasculares, incluyendo arritmias, hipertensión, isquemia cardíaca y cerebral, diabetes mellitus y alteraciones arteriales periféricas como la enfermedad del “pie negro” que resulta en gangrena. Los estudios sobre el potencial neurotóxico y desarrollo de efectos reproductivos adversos asociados con la ingestión de arsénico en el agua de bebida son inconclusivos.

El arsénico es un elemento considerado entre los veinte más abundantes sobre la tierra. Está presente en cantidades trazas en rocas, suelo, agua y aire. En México las elevadas concentraciones de arsénico encontradas en el ambiente han sido derivadas de una acción antropogénica como son la actividad minera y la quema de carbón, respectivamente.

- **Cadmio (Cd):** bronquitis; enfisema; nefrotoxicidad; infertilidad; cáncer de próstata; alteraciones neurológicas; hipertensión; enfermedades vasculares y óseas. El cadmio es considerado uno de los elementos más peligrosos para la alimentación humana, particularmente por su carácter





acumulativo. En el ambiente, el cadmio es peligroso porque muchas plantas y algunos animales lo absorben eficazmente y lo concentran dentro de sus tejidos, se acumula en los riñones, el hígado y los órganos reproductores.

Los órganos afectados son riñón y pulmón. En exposición laboral o ambiental, sus principales efectos tóxicos son: neumonitis química, disfunción renal con proteinuria y microproteinuria y enfisema. El cadmio entra en la alimentación humana con los vegetales y productos animales. Se fija a las plantas más rápidamente que el plomo.

- Mercurio (Hg): alteraciones neurológicas y sistema respiratorio. Todas las formas de mercurio son potencialmente tóxicas, pero el rango de toxicidad varía considerablemente, siendo el vapor de mercurio la forma más peligrosa, dado que puede difundir a través de los pulmones hasta la sangre y luego hasta el cerebro, donde puede causar daños importantes. El Hg promueve también la pérdida de Ca y Mg.
- Plomo (Pb): es el metal con propiedades tóxicas que más se ha propagado en el ambiente en las últimas décadas. Puede provocar, alteraciones neurológicas, nefrotoxicidad, anemia, cáncer de riñón. Los animales pueden absorber plomo por inhalación o ingestión. Si la absorción es lenta, la excreción lo es más aún, de manera que el plomo tiende a acumularse. La anemia es el primer síntoma de envenenamiento crónico producido por el plomo en los animales, dado que interfiere en la síntesis del grupo hemo, reflejándose en síntomas tales como náuseas, vómitos y dolores abdominales. Más grave es la degeneración del tejido en el sistema nervioso central. Sin embargo, hay un denominador común en la toxicidad de ciertos metales. En efecto, aunque las proteínas específicas que se ven principalmente afectadas por mercurio, plomo, cadmio y arsénico pueden diferir de un metal a otro, se produce una interacción bioquímica similar que es la responsable de la toxicidad de estos cuatro metales.
- Cianuro: El cianuro es una sustancia química sumamente venenosa. La exposición breve a altos niveles de cianuro daña al cerebro y el corazón y puede producir coma y la muerte. La exposición a niveles más bajos puede producir dificultad para respirar, dolor al corazón, vómitos, alteraciones en la sangre, dolor de cabeza y dilatación de la glándula tiroides². El cianuro está presente en forma natural en algunos alimentos y en ciertas plantas como el cazabe. El cianuro se encuentra en el humo del cigarrillo y en los productos de combustión de los materiales sintéticos como los plásticos. Los productos de combustión son las sustancias que se desprenden al quemar un material. En el sector industrial, el cianuro se utiliza para producir papel, textiles y plásticos. Está presente en las sustancias químicas que se utilizan para revelar fotografías. Las sales de cianuro

² Agencia para Sustancias Tóxicas y el Registro de Enfermedades. (ATSDR). 1997. Reseña Toxicológica del Cianuro (edición actualizada) (en inglés). Atlanta, GA: Departamento de Salud y Servicios Humanos de los EE.UU., Servicio de Salud Pública. Toxfaq39.pdf

Centros para el Control y la Prevención de Enfermedades (CDC), Instituto Nacional de Salud y Seguridad Ocupacional (NIOSH), Guía de bolsillo para riesgos químicos (Pocket Guide to Chemical Hazards) (www.cdc.gov/niosh/hpg/hpgd0000.html) cyanide-facts_esp.pdf





son utilizadas en la metalurgia para galvanización, limpieza de metales y la recuperación del oro del resto de material removido. El gas de cianuro se utiliza para exterminar plagas e insectos en barcos y edificios. La Agencia Ambiental de los Estados Unidos de Norteamérica (EPA) ha establecido un nivel de contaminación máximo de 0.2 miligramos de cianuro por litro de agua potable (0.2 mg/L). La EPA requiere notificación en casos de derrames o liberaciones accidentales al medio ambiente de 1 libra o más de ácido cianhídrico, cianuro de sodio, cianuro de potasio, cianuro de calcio o de cianuro de cobre. La Administración de Salud y Seguridad Ocupacional (OSHA) y la Conferencia Americana de Sanitarios Industriales de Gobierno (ACGIH) han establecido un límite de exposición permisible para cianuro en el aire del lugar de trabajo de 5 miligramos de cianuro por cada metro cúbico de aire (5 mg/m³) en una jornada de 8 horas diarias, 40 horas semanales. El cianuro se describe con un olor a “almendras amargas”, pero no siempre emana un olor y no todas las personas pueden detectarlo. El cianuro puede ser un gas o estar en forma de cristales como el cianuro de sodio (NaCN) o el cianuro de potasio (KCN). Como se menciona en el anexo de minería (IPN,2007) el cianuro (de sodio o potasio) es utilizado actualmente en la lixiviación de minerales de bajos contenidos metálicos, principalmente de oro y plata, para posteriormente obtener doré. Los residuos de la utilización del cianuro resultado de la mezcla con productos químicos, en este caso el cianuro es de tres tipos: estériles que no son tratadas, desechos sólidos después de tratamiento de la roca y desechos líquidos.

- Residuos líquidos (peligrosos): Son las aguas cargadas de cianuro que sirvieron para tratar la roca, pero cuya composición no permite que sean recicladas. Estas aguas contienen diferentes tipos de cianuros de toxicidad variable, como cianuros libres, complejos metal cianuro, cianatos, tiocianatos, y numerosas otras especies químicas disueltas. Estas aguas (en caso de la lixiviación en tanques, son las colas) son acumuladas en diques de almacenamiento (jal minero). En el caso de la lixiviación en pilas, una vez que las pilas han sido tratadas por el cianuro y que el oro ha sido extraído, estas pilas de roca constituyen una gran cantidad de desechos. Esta roca, además de ser altamente alcalina, está cargada con varios tipos de cianuros.

Ganadería efectos en el ambiente (Irrupción de ungulados e irrupción oscilatoria)

La ganadería es una de las principales causas de la transformación del hábitat (deforestación, destrucción de bosques ribereños, drenaje de humedales), ya sea para la producción pecuaria en sí misma o para la producción de piensos. La ganadería también contribuye al cambio de hábitat cuando el sobrepastoreo y las altas densidades de carga aceleran la desertificación. La desertificación es una forma de “degradación de las tierras de zonas áridas, semiáridas y sub-húmedas secas, resultante de diversos factores, tales como las variaciones climáticas y las actividades humanas (Steinfeld, 2009).

La primera irrupción de ungulados se dio con la llegada de los españoles a América, este efecto de los animales sobre la vegetación ocurre cuando se trasladan a otros sitios donde antes no se encontraban, o cuando la vegetación logra recuperarse (capacidad de suministro) o en zonas reforestadas. Los estudios de la irrupción de ungulados, el proceso de relación que tiene lugar entre las asociaciones vegetales y animales se han dividido en cuatro fases:





1. Aumento progresivo de las poblaciones, boom demográfico.
2. Desproporción.
3. Colapso.
4. Equilibrio (proporción / correspondencia).

1.- *Aumento progresivo.* Hay un aumento progresivo de las poblaciones de animales de pastoreo, la tasa de crecimiento de la población se incrementa debido a la disponibilidad de vegetales para alimentarse, en este caso de pastos, con disposición de alimento más del necesario, altas densidades de animales que pueden pastar en áreas extensas, con restricciones si hay propiedad o sin restricción si no hay cercados o en zonas nuevas; y también dependiendo del tamaño del ganado vacuno, caprino, equino.

2.- *Desproporción.* Como resultado de una enorme cantidad de individuos, la cantidad de alimentos disminuye debido al apacentamiento de la generación previa y sus descendientes, la densidad está en su apogeo. Se reduce la altura y la densidad de la capa vegetal.

3.- *Colapso.* Como consecuencia de las etapas previas del apacentamiento de los ungulados y la reducción en la altura y densidad de la vegetación (pastos) el tamaño de los rebaños se reduce. La población de ganado se estabiliza relativamente con una densidad menor. En algunos sitios el suelo se puede volver infecundo, también puede que las asociaciones vegetales sean sustituidas por especies que pueden vivir en zonas áridas, como nopal, yuca, matorrales espinosos, mezquite como matorral (y no como árbol), arbustos espinosos, cardos.

4.- El "equilibrio" ocurre debido a que la cantidad de ganado decrece por menor disposición de comida y la capa vegetal se reduce y se transforma, esto es, una correspondencia entre la capa vegetal disminuida y modificada y el ganado pastando.

Especies Exóticas e Invasoras

Las especies invasoras son aquellas que no son nativas y se encuentran fuera de su ámbito de distribución natural, son capaces de sobrevivir, reproducirse y establecerse en hábitats y ecosistemas naturales (DOF, 2000). Estas se han visto favorecidas por la deforestación y la degradación de los hábitats naturales, además de que se consideran una amenaza persistente para los ecosistemas, la biodiversidad que sustentan y los servicios ambientales que brindan, debido a que pueden desplazar o eliminar a las especies nativas incluso por transmisión de enfermedades e hibridación; además de que pueden afectar considerablemente a la economía y a la salud pública (Bonter *et al.*, 2010; CANEI, 2010; Simberloff *et al.*, 2013; Flores *et al.*, 2021). Por ello, la prevención y control de invasiones y su propagación son los medios más eficaces para reducir los efectos adversos futuros, por lo que las mejores medidas de contención son la detección y seguimiento oportunos en nuevas localidades (Leung *et al.*, 2002; CANEI, 2010).

Para el caso de las comunidades nativas de flora, la invasión de plantas exóticas constituye una amenaza muy seria, ya que pueden alterar características ecológicas fundamentales como la identidad de las especies dominantes, las propiedades físicas del ecosistema, el ciclo de nutrientes y la productividad vegetal (Lonsdale, 1999; Quiroz *et al.*, 2009). En tanto que, para animales, las especies



exóticas pueden provocar depredación o desplazamiento de las especies nativas por la competencia por los recursos alimenticios, sitios de anidamiento y descanso (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Los efectos negativos de la introducción de especies no autóctonas pueden conducir a cambios en la dinámica del ecosistema tanto a nivel de población y a nivel individual (Bright, 1998). Debido a lo anterior es fundamental fortalecer el sistema de ANP y atender la problemática de la presencia de especies exóticas y exóticas-invasoras.

La identificación y clasificación de las especies exóticas e invasoras se realizó mediante trabajo de campo, y conforme al Acuerdo por el que se determina la Lista de las Especies Exóticas Invasoras para México, así como con la base de datos Especies Exóticas Invasoras de la CONABIO (CONABIO, 2023c). En ese sentido, en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se han identificado hasta el momento un total de 14 especies exóticas y 11 especies exóticas-invasoras.

En cuanto a la flora, se presentan 13 especies exóticas y 4 exóticas-invasoras, pertenecientes a 10 familias taxonómicas, entre las cuales destacan las siguientes familias: Poaceae con siete especies y Asteraceae con dos especies (Tablas 30 y 31, Anexo 2).

En cuanto a la fauna, se tienen identificadas en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano un total de ocho especies. De ellas, un invertebrado es exótico; así como un reptil, dos mamíferos y cuatro aves son exóticos-invasores (Tablas 30 y 31, Anexo 2). Entre los reptiles se encuentra el geco casero (*Hemidactylus turcicus*), una especie generalista que ha logrado una distribución amplia y continúa colonizando nuevas áreas en el país (Martínez-Hernández *et al.*, 2017). Además, entre las aves, la paloma común (*Columba livia*) y el gorrión doméstico (*Passer domesticus*) son especies que han mostrado fácil adaptación y alta competencia, por lo que llegan a desplazar a la avifauna nativa, así como a otros vertebrados (Álvarez-Romero *et al.*, 2008). Asimismo, entre los mamíferos se enlistan el perro doméstico (*Canis familiaris*) y el ratón casero eurasiático (*Mus musculus*), ambas especies afectan muchas regiones del planeta, ya que tienen efectos negativos en los ecosistemas naturales, como en zonas rurales y urbanas, siendo depredadores o portadores de enfermedades y parásitos de interés zoonótico, afectando no solo a la fauna silvestre, sino siendo un problema de salud pública (Torres-Castro *et al.*, 2016; Doherty *et al.*, 2017; Dahmana *et al.*, 2020; Orduña-Villaseñor *et al.*, 2023).

Tabla 30. Número de especies exóticas y exóticas-invasoras, plantas y animales presentes en la Propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

	Plantas vasculares	Insectos	Reptiles	Aves	Mamíferos	Total
Exóticas	13	1	0	0	0	14
Exóticas-Invasoras	4	0	1	4	2	11
Total	17	1	1	4	2	25

Tabla 31. Lista de especies exóticas e invasoras presentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano

Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas vasculares	Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i>	gamoncillo	Exótica-Invasora
Plantas vasculares	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i>	quelite de cristiano	Exótica
Plantas vasculares	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i>	diente de león	Exótica
Plantas vasculares	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i>	cenizo, quelite, quelite cenizo	Exótica
Plantas vasculares	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea</i>	verdolaga	Exótica



Grupo Taxonómico	Familia	Especie	Nombre común	Estatus
Plantas vasculares	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i>	aguja del pastor, agujitas, alfiler, alfilerillo, peine de bruja	Exótica-Invasora
Plantas vasculares	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i>	marrubio de monte	Exótica
Plantas vasculares	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i>		Exótica
Plantas vasculares	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i>	malva, malva de Guerrero, malva de castilla, mejorana,	Exótica
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i>	amor seco, amor seco pasto, milpilla	Exótica-Invasora
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Eragrostis lehmanniana</i>	amor seco africano	Exótica-Invasora
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Hordeum vulgare</i>		Exótica
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Koeleria pyramidata</i>	pasto koeleria, zacate de cresta	Exótica
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Lolium multiflorum</i>	ballico anual, ballico italiano, pasto inglés, pasto italiano	Exótica
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i>		Exótica
Plantas vasculares	Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i>		Exótica
Plantas vasculares	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i>	mostaza montés, palo hediondo, palo loco, palo virgin, tabaco, taba	Exótica
Invertebrados	Apidae	<i>Apis mellifera</i>	abeja de la miel, abeja europea	Exótica
Reptiles	Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i>	geco casero	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Columba livia</i>	paloma común	Exótica-invasora
Aves	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i>	paloma turca de collar	Exótica-invasora
Aves	Passeridae	<i>Passer domesticus</i>	gorrión doméstico	Exótica-invasora
Aves	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i>	garza ganadera	Exótica-invasora
Mamíferos	Canidae	<i>Canis familiaris</i>	perro doméstico	Exótica-invasora
Mamíferos	Muridae	<i>Mus musculus</i>	ratón casero eurasiático	Exótica-invasora

Fuente: CONABIO, 2023c

Por lo anterior, el conocimiento de la presencia de especies exóticas es importante para dar seguimiento a su establecimiento y colonización en una nueva área, para así definir programas de manejo, control y erradicación para estas especies, aunado a programas de educación ambiental que conlleven a un mejor entendimiento sobre los impactos que estas pueden ocasionar.





F.1) VULNERABILIDAD AL CAMBIO CLIMÁTICO

El informe del Grupo Intergubernamental de Expertos sobre el Cambio Climático (IPCC por sus siglas en inglés) publicado en marzo de 2014 señala, con relación a las zonas áridas, zonas rurales los siguientes riesgos, entre otros temas de gran importancia para otras regiones y ecosistemas:

RIESGOS

- Mortalidad y morbilidad durante los períodos de calor extremo para las personas que trabajan al aire libre en áreas rurales.
- Inseguridad alimentaria y la degradación de los sistemas alimentarios vinculados al calentamiento, la sequía, las inundaciones y la variabilidad de las precipitaciones y los fenómenos extremos, en especial para las poblaciones más vulnerables de zonas urbanas y rurales.
- Pérdida de medios de vida (subsistencia) rurales y los ingresos debido a la falta de acceso al agua potable y el agua de riego, además de reducción de la productividad agrícola, en particular para los agricultores y los pastores con el capital mínimo en las regiones semiáridas.
- La fracción de la población mundial que experimentan escasez de agua aumenta con el nivel de calentamiento en el siglo XXI.
- La frecuencia de las sequías aumentará a finales del siglo XXI.
- Para la calidad del agua, debido a factores que interactúan: el aumento de la temperatura, aumento de sedimentos, nutrientes, y las cargas de contaminantes de las fuertes lluvias, aumento de la concentración de los contaminantes durante las sequías.
- Áreas rurales: impactos en la disponibilidad de agua y el suministro, la seguridad alimentaria y los ingresos agrícolas, incluidos los cambios en las áreas de producción de cultivos alimentarios y no alimentarios. Se espera que estos impactos afectarán desproporcionadamente el bienestar de las personas en situación de pobreza en las zonas rurales.
- Para la mayoría de los sectores económicos, cambios en la población, estructura de edades, ingresos, la tecnología, los precios relativos, el estilo de vida, la regulación y la gobernanza.

Sequía y relación con la siniestralidad de los cultivos de temporal e incendios

Las sequías, que aumentarán en frecuencia como resultado del cambio climático, tiene efectos adversos tanto ambientales como socio económicos (Tabla 32), dependiendo de su duración y frecuencia con la que se presentan.

Tabla 32. Efectos potenciales adversos de la sequía.

Efecto potencial adverso de la sequía		
Económicos	Ambientales	Sociales
<ul style="list-style-type: none"> • Pérdida de producción agrícola, pecuaria, forestal y pesquera 	<ul style="list-style-type: none"> • Daño a los ecosistemas • Erosión y pérdida de suelos 	<ul style="list-style-type: none"> • Escasez de cantidad y calidad de alimentos



<ul style="list-style-type: none"> · Recesión en la tasa de crecimiento económico regional · Pérdida de ingreso de productores, comerciantes, transportistas, entre otros. · Aumento en la demanda de energía · Decremento en industrias y actividades asociadas y/o dependientes · Desempleo y tirantez de créditos y actividad bancaria; menor flujo de activos · Disminución de ingresos y beneficios vía impuestos 	<ul style="list-style-type: none"> · Degradación de la calidad del agua y del aire 	<ul style="list-style-type: none"> · Problemas de salud y aumento de morbilidad en sectores vulnerables · Conflictos entre usuarios y sectores del agua · Desigualdad en la absorción del impacto · Baja de la calidad de vida e incremento de la pobreza · Inestabilidad social, marginación y migración hacia áreas urbanas o al extranjero
------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------	---------------------------------------------------------------------------------------------------	--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------

Fuente: (INIFAP, 2006).

G) CENTROS DE POBLACIÓN EXISTENTES AL MOMENTO DE ELABORAR EL ESTUDIO

La propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano incluye parte del territorio de tres municipios en los cuales habitan 32,398 personas. El municipio que concentra la mayor población es el municipio de Mazapil con 17,774 personas, le sigue el municipio de Concepción del Oro con 12,115 personas y, el municipio de El Salvador con 2,509 personas. Asimismo, las localidades con mayor población dentro y en el límite del polígono propuesto se ubican en Tanque Nuevo y El Salvador, ubicados en la parte este del área (Figura 44; Tabla 33).

Tabla 33. Población total de los municipios que son parte (parcial) de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Población total	Mujeres	Hombres
Concepción del Oro	12,115	6,050	6,065
Mazapil	17,774	8,663	9,111
El Salvador	2,509	1,235	1,274
Total	32,398	15,948	16,450

Fuente: INEGI, 2021

De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2020 (INEGI, 2021), en la zona propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano, se encuentran 41 localidades donde habitan 4,457 personas. De las 41 localidades, 13 se encuentran en el municipio de Concepción del Oro, 4 en Mazapil y 24 en El Salvador (Tabla 34).

Tabla 34. Población total de las localidades en la propuesta APFF Semidesierto Zacatecano.

Municipio	Localidades	Población total
Concepción del Oro	13	1,782
Mazapil	4	166
El Salvador	24	2,509
Total	41	4,457

Fuente: INEGI, 2021.



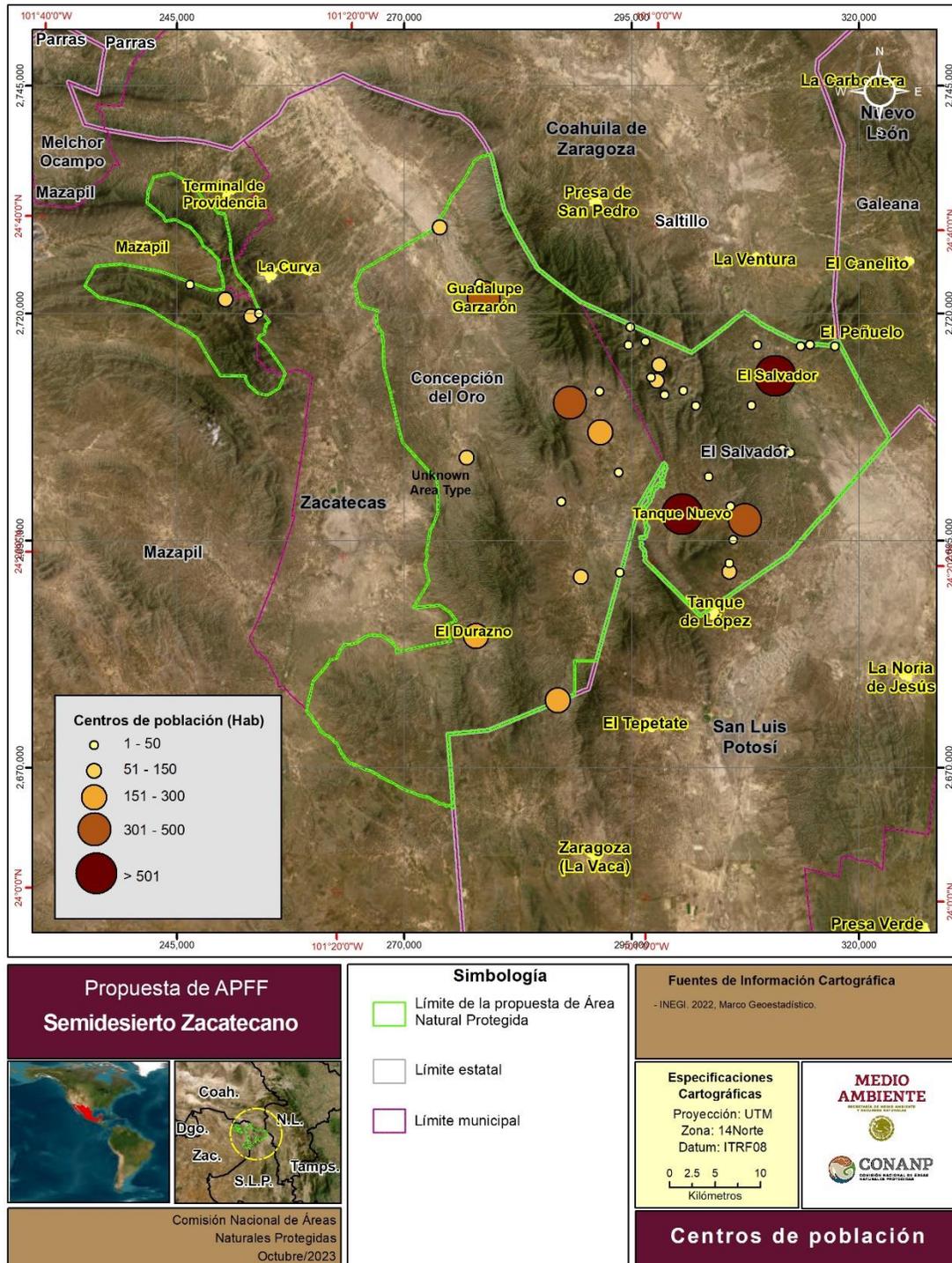


Figura 44. Centros de población existentes en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





IV. PROPUESTA DE MANEJO DEL ÁREA

A) ZONIFICACIÓN A QUE SE REFIERE LOS ARTÍCULOS 47 BIS Y 47 BIS 1 DE LA LGEEPA

Los artículos 47 BIS y 47 BIS 1 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección al Ambiente señalan:

“ARTÍCULO 47 BIS. *Para el cumplimiento de las disposiciones de la presente Ley, en relación al establecimiento de las áreas naturales protegidas, se realizará una división y subdivisión que permita identificar y delimitar las porciones del territorio que la conforman, acorde con sus elementos biológicos, físicos y socioeconómicos, los cuales constituyen un esquema integral y dinámico, por lo que cuando se realice la delimitación territorial de las actividades en las áreas naturales protegidas, ésta se llevará a cabo a través de las siguientes zonas y sus respectivas subzonas, de acuerdo a su categoría de manejo:*

I. ...

a) ...

...

b) ...

...

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, y podrán estar conformadas básicamente por las siguientes subzonas:*

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.*





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 ecotécnicas y materiales tradicionales de construcción propios de la región, aprovechamiento de los recursos naturales para la satisfacción de las necesidades económicas básicas y de autoconsumo de los pobladores, utilizando métodos tradicionales enfocados a la sustentabilidad, conforme lo previsto en las disposiciones legales y reglamentarias aplicables.

c) De aprovechamiento sustentable de los recursos naturales: Aquellas superficies en las que los recursos naturales pueden ser aprovechados, y que, por motivos de uso y conservación de sus ecosistemas a largo plazo, es necesario que todas las actividades productivas, se efectúen bajo esquemas de aprovechamiento sustentable.

En dichas subzonas se permitirán exclusivamente el aprovechamiento y manejo de los recursos naturales renovables, siempre que estas acciones generen beneficios preferentemente para los pobladores locales, la investigación científica, la educación ambiental y el desarrollo de actividades turísticas de bajo impacto ambiental.

Asimismo, el aprovechamiento sustentable de la vida silvestre podrá llevarse a cabo siempre y cuando se garantice su reproducción controlada o se mantengan o incrementen las poblaciones de las especies aprovechadas y el hábitat del que dependen; y se sustenten en los planes correspondientes autorizados por la Secretaría, conforme a 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.

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.

g) *De asentamientos humanos: En aquellas superficies donde se ha llevado a cabo una modificación sustancial o desaparición de los ecosistemas originales, debido al desarrollo de asentamientos humanos, previos a la declaratoria del área protegida, y*

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.

En las zonas de amortiguamiento deberá tomarse en consideración las actividades productivas que lleven a cabo las comunidades que ahí habiten al momento de la expedición de la declaratoria respectiva, basándose en lo previsto tanto en el Programa de Manejo respectivo como en los Programas de Ordenamiento Ecológico que resulten aplicables.

..."

"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 las reservas de la biosfera, en las áreas de protección de recursos naturales y en las áreas de protección de flora y fauna se podrán establecer todas las subzonas previstas en el artículo 47 Bis.”

Zonificación

La generación de la zonificación para la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano se llevó a cabo mediante un proceso que involucró la combinación y análisis de múltiples fuentes de datos y políticas ambientales. Aquí se describe el proceso de generación de la capa final de zonificación (Tabla 35; Figura 45):

- **Cobertura de Usos de Suelo y Vegetación:** Se utilizó la información sobre la cobertura de suelo y vegetación en la zona de interés. Estos datos ayudaron a identificar las áreas con diferentes tipos de cobertura, como bosques, cultivos, áreas urbanas, entre otros.
- **Distribución / concentración de especies en riesgo y endémicas.**
- **Actividades humanas – productivas actualmente presentes**

Tabla 35. Zonificación de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

Zonificación	Nombre	ha	%
Amortiguamiento	Zona de Amortiguamiento 1	201,094-86-48.53	92 %
	Zona de Amortiguamiento 2	17,475-52-87.50	8 %
Total		218,570-39-36.12	100 %



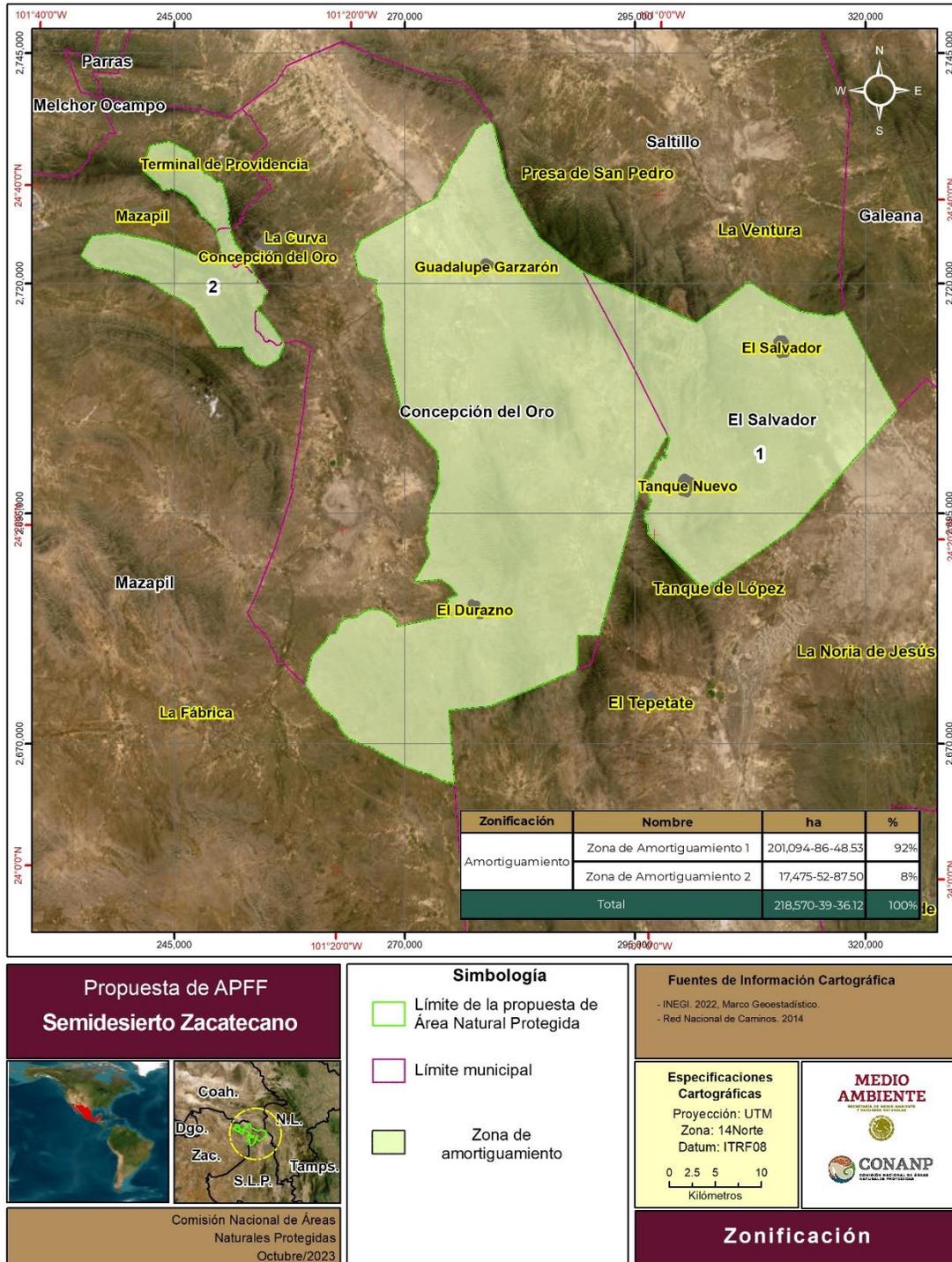


Figura 45. Zonificación de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





B) TIPO O CATEGORÍA DE MANEJO

A partir de la información socioambiental descrita en el presente trabajo y dada la relevancia del Semidesierto zacatecano, así como la presencia de especies características del matorral xerófilo, se propone que la zona de estudio sea declarada como Área de Protección de Flora y Fauna, esto de conformidad con el Artículo 54 de la LGEEPA, el cual establece lo siguiente:

“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 hábitat 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 y 47 de la LGEEPA; 4o, primer párrafo, 5o. y 6o. del Reglamento de la LGEEPA en materia de Áreas Naturales Protegidas y, 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 ANP de competencia federal son facultades de la Federación, y serán administradas directamente por la SEMARNAT, 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 CONANP, 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 ANP se efectuará de acuerdo con su categoría de manejo, de conformidad con lo establecido en la LGEEPA, su Reglamento en materia de ANP, el Decreto de creación, las Normas Oficiales Mexicanas, su programa de manejo y demás disposiciones legales y reglamentarias aplicables, y se deberán adoptar:





- I. Lineamientos, mecanismos institucionales, programas, políticas y acciones destinadas a:
 - a) La conservación, preservación, protección y restauración de los ecosistemas.
 - b) El uso y aprovechamiento sustentable de los recursos naturales.
 - c) La inspección y vigilancia.
- II. Medidas relacionadas con el financiamiento para su operación.
- III. Instrumentos para promover la coordinación entre los distintos niveles de gobierno, así como la concertación de acciones con los sectores público, social y privado.
- IV. Acciones tendientes a impulsar la capacitación y formación del personal técnico de apoyo.

Asimismo, en cumplimiento a los artículos 8o. y 9o. del Reglamento de la LGEEPA en Materia de ANP, la administración y manejo del ANP se efectuará través de una persona que será titular de la Dirección del Área, designada por la SEMARNAT.

D) OPERACIÓN

La operación de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano será realizada por la Dirección de Área responsable de coordinar e integrar todas las actividades, así como los recursos humanos, técnicos 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 considerando las siguientes líneas de trabajo:

- *Inspección y vigilancia.* La Procuraduría Federal de Protección al Ambiente será la encargada de realizar 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 zonas 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 mecanismos que permitan la participación de todos los sectores sociales interesados en el ANP, principalmente en la identificación y análisis de problemáticas, en la formulación de propuestas y en el diseño e implementación de acciones en beneficio de las comunidades, que aseguren la protección y preservación de los ecosistemas y su biodiversidad.
- *Conocimiento e investigación.* Se desarrollarán, impulsarán y coordinarán actividades de investigación que realicen instituciones académicas y organizaciones no gubernamentales, tanto nacionales como extranjeras.
- *Monitoreo.* Se coordinarán y desarrollarán acciones de monitoreo sistemático de los indicadores ecológicos, productivos y sociales que se definan para la propuesta del APFF Semidesierto Zacatecano.
- *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.* Se identificarán las zonas prioritarias para la restauración que presenten indicadores de degradación ambiental y se realizarán las acciones de recuperación



correspondientes, como obras de conservación de suelos en las áreas que presenten altos índices de degradación y, en su caso, actividades de repoblamiento de especies nativas

- *Aprovechamiento.* Aprovechar de forma ordenada y sustentable, para ello, la Dirección deberá elaborar un registro de usuarios del ANP y definirá, en coordinación con las autoridades correspondientes, el establecimiento de políticas de aprovechamiento compatibles con la conservación de los recursos y especialmente con la conservación del hábitat y especies protegidas que se distribuyen en la zona, promoviendo el uso de tecnologías para la protección de los ecosistemas y evitar aquellas que los alteren.

Asimismo, el Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024 (PNANP) de la CONANP busca lograr fortalecer el manejo efectivo de las ANP e impulsar la superficie de conservación de la biodiversidad y ecosistemas; fomentando la participación comunitaria en la conservación y el aprovechamiento sustentable y promoviendo la restauración de ecosistemas y acciones de protección y monitoreo para la conservación y recuperación de especies.

El PNANP constituye el documento rector que define el quehacer en materia de ANP de México, para su cumplimiento la CONANP se apoya con diversas dependencias, instituciones y organizaciones que contribuyen a la conservación a través de las ANP. El PNANP 2020-2024 se conforma de cuatro objetivos prioritarios con sus respectivas estrategias y acciones puntuales (Tabla 36):

Tabla 36. Objetivos prioritarios, estrategias prioritarias y acciones puntuales del Programa Nacional de Áreas Naturales Protegidas 2020-2024. Manejo efectivo de las ANP.

Objetivo	Estrategias
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.
Participación comunitaria	
Objetivo	Estrategias
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.
Restauración ecológica y conservación de especies prioritarias y su hábitat	
Objetivo	Estrategias
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.	<p>3.1. Promover la restauración de ecosistemas terrestres, insulares, marinos y de agua dulce, considerando el contexto del cambio climático.</p> <p>3.2. Impulsar la protección y conservación de especies prioritarias y de interés y sus hábitats.</p>
Gestión efectiva institucional	
Objetivo	Estrategias
Fortalecer las capacidades institucionales para el logro de los objetivos sustantivos de la Comisión, optimizando la coordinación y articulación intra e interinstitucional con otras dependencias y actores involucrados con las Áreas Naturales Protegidas y fomentando y fortaleciendo la participación y cooperación internacional.	<p>4.1 Fortalecer las capacidades institucionales para el manejo efectivo de las ANP.</p> <p>4.2 Fortalecer a las ANP como soluciones naturales para el Cambio Climático (adaptación y mitigación).</p> <p>4.3 Optimizar la coordinación y articulación interinstitucional para lograr el cumplimiento del PNANP.</p> <p>4.4 Fomentar y fortalecer la participación y la cooperación internacional en materia de conservación.</p> <p>4.5 Gestionar recursos para apoyar el manejo efectivo de las ANP</p>

F) FINANCIAMIENTO

El financiamiento para la operación de la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano provendrá de los recursos fiscales aportados por el Gobierno Federal a través de la CONANP. Además, se diseñarán mecanismos para su financiamiento mediante estrategias e instrumentos que permitan asegurar la sustentabilidad económica del ANP, la identificación y gestión de fuentes alternativas de recursos económicos, como los siguientes:

- Convenios de colaboración con el gobierno estatal.
- Recaudación y administración de fondos adicionales a los recursos fiscales con que contará el ANP.
- Cobro de derechos por el uso y aprovechamiento del ANP.
- 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 ANP.





- 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).

De igual forma, la SEMARNAT podrá diseñar y aplicar los instrumentos económicos establecidos en la LGEEPA enfocados a promover el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales del ANP para asegurar el cumplimiento de los objetivos del ANP.





V. BIBLIOGRAFÍA

Álvarez-Castañeda, S. T. & N. González-Ruiz. (2018). Spanish and English vernacular names of mammals of North America. *Therya* 9(1): 73-84.

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

AntWeb. (2023). Versión 8.91.2. California Academy of Science. Disponible en: <https://www.antweb.org> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Arroyo-Cabrales, J., E. K. V. Kalko, R. K. LaVal, J. E. Maldonado, R. A. Medellín, O. J. Polaco y B. Rodríguez-Herrera. (2005). Rediscovery of the Mexican flat-headed bat *Myotis planiceps* (Vespertilionidae). *Acta Chiropterologica* 7(1): 309-318.

Arroyo-Cabrales, J. & S. Ospina-Garces. (2016). *Myotis planiceps*. The IUCN Red List of Threatened Species. <https://www.iucnredlist.org/species/14191/22066742> Fecha de consulta: 20 de octubre de 2023.

Ashem, R. (2017). Snakes: The predator, the prey and the pest control. *neScholar* 3(4): 6-11.

ASM. (2023). The American Society of Mammalogists. Disponible en: www.mammalsociety.org/mammals-lis Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Ávila-Villegas, H. (2020). Resumen ejecutivo. Contexto físico. En: Cruz-Angón, A., D. López, K. C. Nájera, E. D. Melgarejo y D. Hernández (Coord.). La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 24-25.

Ávila-Villegas, H. (2020). Resumen ejecutivo. Contexto físico. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 24-25.

Ávila-Villegas, H. (2020). Resumen ejecutivo. Contexto físico. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 24-25.

Balleza-Cadengo, J. J. & J. L. Villaseñor. (2011). Contribución del estado de Zacatecas (México) a la conservación de la riqueza florística del Desierto Chihuahuense. *Acta botánica mexicana* 2(94): 61-89.



Balleza-Cadengo, J. J. (2020). Plantas. En: Cruz-Angón, A., D. López, K. C. Nájera, E. D. Melgarejo y D. Hernández (Coord.). La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 136-139.

Balleza-Cadengo, J. J. y J. L. Villaseñor. (2002). La familia Asteraceae en el estado de Zacatecas (México). *Acta Bot. Mex.* 59(1): 5-69.

Beccaloni, G., M. Scoble, I. Kitching, T. Simonsen, G. Robinson, B. Pitkin, A. Hine y C. Lyal. (Eds.). (2003). The Global Lepidoptera Names Index (LepIndex). Disponible en: <https://www.nhm.ac.uk/our-science/data/lepindex/lepindex/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Berlanga, H., V. Rodríguez-Contreras, A. Oliveras de Ita, M. Escobar, L. Rodríguez, J. Vieyra & V. Vargas. (2023). Red de Conocimientos sobre las Aves de México (AVESMX). CONABIO. Disponible en: <http://avesmx.conabio.gob.mx/Inicio.html> Fecha de consulta: 24 de octubre de 2023.

Betancourt, C. C. (2014). La toma de Zacatecas. Golpe definitivo al ejército del usurpador. Instituto Nacional de Estudios Históricos de las Revoluciones de México. Secretaría de Cultura. Gobierno de México.

Bodmer, R. E. (1991). Strategies of seed dispersal and seed predation in Amazonian ungulates. *Biotropica* 23(3): 255-261.

Bollo-Manent, M., Hernández-Santana, J. R., & Méndez-Linares, A. P. (2014). The state of the environment in Mexico. *Central European Journal of Geosciences*.

Bonato L., A. Chagas Junior, G. D. Edgecombe, J. G. E. Lewis, A. Minelli, L. A. Pereira, R. M. Shelley, P. Stoev y M. Zapparoli. (2016). ChiloBase 2.0 - A World Catalogue of Centipedes (Chilopoda). Disponible en: <https://chilobase.biologia.unipd.it> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Bonter, D. N., B. Zuckerberg & L. Dickinson. (2010). Invasive birds in a novel landscape: habitat associations and effects on established species. *Ecography* 33(1): 494-502.

Bright, C. (1998). *Life Out of Bounds: Bioinvasion in a Borderless World*. W.W. Norton and Company. USA.

Brusca, R. C. y G. J. Brusca. (2003). *Invertebrates*. Sinauer Associates, Inc. Publishers. Sunderland, USA.

Campos-Rodríguez, J. I., X. Flores-Leyva, D. Pérez-Valera & D. P. García-Martínez. (2018). Anidación del águila real en el sureste de Zacatecas, México. *Huitzil* 20(1): 495.

Canales-Delgadillo, J. C., L. Chapa-Vargas, J. A. Carlos Gómez & J. Arreola Aguirre. (2015). Nuevos registros de distribución del gorrión de Worthen *Spizella wortheni* en San Luis Potosí, México. *Acta Zoológica Mexicana (n. s.)* 31(2): 313-317.

CANEI. (2010). Estrategia nacional sobre especies invasoras en México, prevención, control y erradicación. Comité Asesor Nacional sobre Especies Invasoras. Comisión Nacional para el





Conocimiento y Uso de la Biodiversidad; Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas; Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

Castañeda Bañuelos, J. E. (2014). La ruta de plata....mata. Unidad Académica de Medicina Humana. Universidad Autónoma de Zacatecas. Revista electrónica semestral especializada en el área de salud <http://mcs.reduaz.mx/ibnsina>

Ceballos, G., J. Arroyo-Cabrales & D. Vázquez. En prensa. Mamíferos de México: sistemática, diversidad y conservación. *Revista Mexicana de Mastozoología*.

Ceballos, G., S. Blanco, C. González & E. Martínez. (2006). Distribución potencial de oso negro americano (*Ursus americanus*). Escala 1:1000000. Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México y Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.

Ceballos, G., & Oliva, G. (2007) Los mamíferos Silvestres de México. CONABIO – Fondo de Cultura Económica. México.

Charre-Medellín, J. F. F. Botello, E. O. Guzmán-Díaz, M. E. Mendiola-González, U. Torres-García, J. I. Ángeles-Escudero & O. Rosas-Rosas. (2021). Additional records of black bear (*Ursus americanus*) in central-eastern México. *Therya Notes* 2(2): 20-25.

Chávez, C. & G. Ceballos. (2006). El Jaguar Mexicano en el Siglo XXI: Situación Actual y Manejo. Memorias del Primer Simposio. CONABIO, Alianza WWF Telcel-Universidad Nacional Autónoma de México. México.

Chesser, R. T., S. M. Billerman, K. J. Burns, C. Cicero, J. L. Dunn, B. E. Hernández-Baños, R. A. Jiménez, A. W. Kratter, N. A. Mason, P. C. Rasmussen, J. V. Remsen Jr., & K. Winker. (2023). Check-list of North American Birds. American Ornithological Society. Disponible en: <https://checklist.americanornithology.org/> Fecha de consulta: 24 de octubre de 2023.

Clements, J. F., T. S. Schulenberg, M. J. Iliff, T. A. Fredericks, J. A. Gerbracht, D. Lepage, S. M. Billerman, B. L. Sullivan & C. L. Wood. (2022). The eBird/Clements checklist of Birds of the World: v2022. Disponible en: <https://www.birds.cornell.edu/clementschecklist/download/> Fecha de consulta: 24 de octubre de 2023.

Cleveland, C. J., M. Betke, P. Federico, J. D. Frank, T. G. Hallam, J. Horn, T. H. Kunz, J. D. López, G. F. McCracken, R. A. Medellín, A. Moreno-Valdez, C. G. Sansone & J. K. Westbrook. (2006). Estimation of the economic value of the pest control service provided by the Brazilian free-tailed bat in the winter garden region of south-central Texas. *Frontiers in Ecology and the Environment*, 4(5): 238-243.

CONABIO. (2009). Sitios prioritarios terrestres para la conservación de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO. (2010). Sitios prioritarios acuáticos epicontinentales para la conservación de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.





CONABIO. (2016a). Sitios de atención prioritaria para la conservación de la biodiversidad. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

CONABIO. (2016b). Sitios prioritarios para la restauración. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad.

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

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

CONABIO. (2023c). Especies Exóticas Invasoras. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://www.biodiversidad.gob.mx/especies/Invasoras> Fecha de consulta: 18 de octubre de 2023.

CONABIO. (2022). Polinización. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, Ciudad de México. México. Disponible en: <https://biodiversidad.gob.mx/ecosistemas/procesose/polinizacion/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

CONAGUA. (2013). Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Guadalupe Garzarón, estado de Zacatecas. México.

CONAGUA. (2020a). Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero Cedros, estado de Zacatecas. México.

CONAGUA. (2020b). Actualización de la Disponibilidad de Agua en el Acuífero El Salvador, estado de Zacatecas. México.

CONAGUA. (2023). Normales climatológicas por estado. <https://smn.conagua.gob.mx/es/climatologia/informacion-climatologica/normales-climatologicas-por-estado>.

CONANP – PNUD. (2019). Resiliencia Áreas Naturales Protegidas Soluciones naturales a retos globales. Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. [URL: https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf] (https://www.conanp.gob.mx/ProyectoResiliencia/ResilienciaANP_SolucionesNaturalesARetosGlobales.pdf).

CONANP. (2008). Programa de Acción para la Conservación de la Especie Águila Real (Aquila chrysaetos) SEMARNAT/CONANP, México.

CONANP. (2014). Reintroducción y seguimiento de colonias de perrito llanero mexicano en Zacatecas. Programa de Recuperación y Repoblación de Especies en Riesgo (PROCER). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.





CONANP. (2016). Programa de Adaptación al Cambio Climático del Complejo Marismas Nacionales, Nayarit y Sinaloa. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales

CONANP. (2020). La CONANP informa del incremento de parejas reproductivas de Águila Real en México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conanp/prensa/la-conanp-informa-del-incremento-de-parejas-reproductivas-de-aguila-real-en-mexico> Fecha de consulta: 25 de octubre de 2023.

CONAPO. (2021). Índice de marginación por localidad 2020. Consejo Nacional de Población. México. Disponible en: <https://www.gob.mx/conapo/documentos/indices-de-marginacion-2020-284372> Fecha de consulta: 17 de octubre 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: 18 de octubre de 2023.

Córdoba-Aguilar, A. & Rocha-Ortega. (2022). Modelado de la distribución potencial de las hormigas de México. Bases de datos SNIB-CONABIO, RE003. México.

Cupul-Magaña, F. G. (2011). Guía para la determinación de las familias de ciempiés (Myriapoda: Chilopoda) de México. *Interciencia* 11(36): 853-859.

Cupul-Magaña, F. G. (2013). La diversidad de los ciempiés (Chilopoda) de México. *Dugesiana* 20(1):17-41.

Cupul-Magaña, F. G. (2020). Ciempiés (Chilopoda). En: Cruz-Angón, A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 206-210.

Dahmana, H., L. Granjon, C. Diagne, B. Davoust, F. Fenollar, & O. Mediannikov. (2020). Los roedores como huéspedes de patógenos y el riesgo de enfermedades zoonóticas relacionadas. *Patógenos* 9(3): 202-209.

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: 17 de octubre de 2023.

de la Trinidad, J. F. (2020). Contexto físico. En: Cruz-Angón, A., D. López, K. C. Nájera, E. D. Melgarejo y D. Hernández (Coord.). La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 26-46.

de León, A. G., I. M. Rosales, F. C. de La Fuente, R. T. Hernández & S. L. de Aquino. (2007). Parámetros reproductivos y nueva localidad de anidación para el gorrión de Worthen (*Spizella wortheni*) en el estado de Coahuila, México. *Ornitología Neotropical* 188(1): 243-249.



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: 16 de octubre de 2023.

Doan-Crider, D. L. & D. G. Hewitt. (2005). El oso negro mexicano regresa de manera natural. *Biodiversitas* 63(3): 2-5.

Diario Oficial de la Federación. (1986). ACUERDO que establece la veda para la Caza del Oso Negro (*Ursus Americanus*) en los Estados de Coahuila y Nuevo León, durante la temporada 1985-1986. Publicado el 3 de abril de 1986.

Diario Oficial de la Federación. (2000). Ley General de Vida Silvestre. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca. Publicado el 3 de julio de 2000.

Diario Oficial de la Federación. (2010). NORMA Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010, Protección ambiental-Especies nativas de México de flora y fauna silvestres-Categorías de riesgo y especificaciones para su inclusión, exclusión o cambio-Lista de especies en riesgo. Diario Oficial de la Federación. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Publicado el 30 de diciembre de 2010.

Diario Oficial de la Federación. (2012). ACUERDO por el que se expide el Programa de Ordenamiento Ecológico General del Territorio. Publicado el 7 de septiembre de 2012.

Diario Oficial de la Federación. (2014). AVISO por el que se informa al público en general que está a su disposición el estudio realizado para justificar la expedición del Decreto por el que se pretende declarar como área natural protegida con el carácter de Reserva de la Biosfera, la región conocida como Desierto Semiárido de Zacatecas, con una superficie de 2,577,126-77-46.4 hectáreas, localizada en los municipios de General Francisco Murguía, Villa de Cos, El Salvador, Melchor Ocampo, Concepción del Oro y Mazapil, en el Estado de Zacatecas. Publicado el 23 de junio de 2014.

Diario Oficial de la Federación. (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.

Diario Oficial de la Federación. (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.

Diario Oficial de la Federación. (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.



Diario Oficial de la Federación. (2008). DECRETO por el que se expide la Ley del Sistema Nacional de Información Estadística y Geografía.. Publicada el 16 de abril de 2008.

Doherty, T. S., C. R. Dickman, A. S. Glen, T. M. Newsome, D. G. Nimmo, E. G. Ritchie, A. T. Vanak & A. J. Wirsing. (2017). The global impacts of domestic dogs on threatened vertebrates. *Biological Conservation*, 210(3): 56–59.

Eccardi, F. (2010). Aguila Real. Símbolo vivo de México. Instituto Nacional de Antropología e Historia - INAH, GAIA editores

Espinosa-Martínez, D. V., C. A. Ríos-Muñoz, N. González-Ruiz, J. Ramírez-Pulido, L. León-Paniagua, & J. Arroyo-Cabrales. (2016). Mamíferos de Coahuila. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva época)*, 6(2):1-28.

Estes, J. A., J. Terborgh, J. S. Brashares, M. E. Power, J. Berger, W. J. Bond, S. R. Carpenter, T. E. Essington, R. D. Holt, J. B. C. Jackson, R. J. Marquis, L. Oksanen, T. Oksanen, R. T. Paine, E. K. Pickett, W. J. Ripple, S. A. Sandin, M. S. Thomas, W. Schoener, J. B. Shurin, A. R. E. Sinclair, M. E. Soulé, R. Virtanen & D. A. Wardle. (2011). Trophic downgrading of planet earth. *Science*, 333(1), 301–306.

Fideicomiso Historia de las Américas, El Colegio de México, Flores Olague, J., Villanueva Fonseca, L., Teodoro González, M., & Hernández Chávez, A. (2011). Zacatecas: Historia breve (2a ed.). México: Fideicomiso Historia de las Américas: El Colegio de México : Fondo de Cultura Económica.

Flores, N. Y., A. Villegas, V. Sánchez-Cordero & J. J. Flores-Martínez. (2021). A systematic review of literatura on invasive alien species in Mexico. *BIOCYT* 14(1): 1029-1029.

Flores-Rivas, J., & G. Martínez de la Vega. (2019). Resumen ejecutivo. Diversidad de especies. En: Cruz-Angón, A, J. Cruz-Medina, E. D. Melgarejo, G. Martínez de la Vega, J. D. Flores-Rivas y V. S. Murillo-Rodríguez (Coords.). La biodiversidad en San Luis Potosí. Estudio de Estado. Vol. II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Ecología y Gestión Ambiental. México. pp. 83-86.

Frost, D. R. (2023). Amphibian Species of the World: an Online Reference. Versión 6.1 American Museum of Natural History, New York, USA. Disponible en: <https://amphibiansoftheworld.amnh.org/index.php>. Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

García E. (2004). Modificaciones al Sistema de Clasificación Climática de Köppen. Instituto de Geografía, UNAM. México

García, M., E. Andresen, G. X. Malda, S. Guerrero, I. G. Carrillo & M. E. Queijeiro. (2019). Datos preliminares sobre el papel del venado cola blanca *Odocoileus Virginianus* (Artiodactyla: Cervidae) como dispersor de semillas. *Acta zoológica mexicana* 35(1): 1-8.

García-Salazar, F. J. (2019). Plasticidad en la selección de sitios de anidamiento y éxito reproductivo en *Spizella wortheni*. Tesis de Maestría. Universidad Autónoma de Nuevo León. México.



GBIF. (2023). Global Biodiversity Information Facility Home Page. Disponible en: <https://www.gbif.org>
Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

GloBI. (2023). Global Biotic Interactions. Disponible en: <https://www.globalbioticinteractions.org/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Gobierno del estado de Zacatecas. (2016). Programa Hídrico Estatal Visión 2023. Zacatecas.

González-Parga, R. E. (2020). Marco jurídico ambiental. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 91-98.

González-Romero A. & A. T. Lafón. (1993). Distribución y estado actual del berrendo (*Antilocapra americana*) en México. En: Medellín R. y G. Ceballos (Eds.). Avances en el estudio de los mamíferos de México. Asociación Mexicana de Mastozoología, A. C. México. pp. 409-420.

Granados-Sánchez, D., A. Sánchez-González, R. L. Granados-Victorino, & A. Borja de la Rosa. (2011). Ecología de la vegetación del Desierto Chihuahuense. Rev. Chapingo ser. cien. for. ambient. 1(17): 111-130.

Hall, E. R. (1981). The mammals of North America. John Wiley and Sons, USA.

Haynie, M. L., M. T. Tsuchiya, S. M. Ospina-Garcés, J. Arroyo-Cabrales, R. A. Medellín, O. J. Polaco & J. E. Maldonado. (2016). Placement of the rediscovered *Myotis planiceps* (Chiroptera: Vespertilionidae) within the *Myotis* phylogeny. *Journal of Mammalogy* 97(3): 701-712.

Hortelano-Moncada, Y. S. Pérez-Lara, F. A. Cervantes & G. Gil-Alarcón. (2023). Tlacuaches y basura cero en Ciudad Universitaria. *Revista Digital Universitaria* 24(1): 1-9.

Howell, S. N. y S. Webb. (1995). The birds of Mexico and Northern Central America. The Oxford University Press. New York. 851 pp.

INEGI. (2003). Conjunto de datos vectoriales de la carta de Uso del suelo y vegetación serie II. Continuo Nacional. Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, Aguascalientes, México. Disponible en: [\[https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359\]](https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359)(<https://www.inegi.org.mx/app/biblioteca/ficha.html?upc=889463173359>).

INEGI. (2013). Conjunto de datos vectoriales de uso de suelo y vegetación escala 1:250 000, serie V (capa unión), escala: 1:250000. edición: 2a. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. Aguascalientes, México. Disponible en: [\[http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s5ugw.html\]](http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s5ugw.html)(<http://geoportal.conabio.gob.mx/metadatos/doc/html/usv250s5ugw.html>).





INEGI. (2021). Censo de Población y Vivienda 2020. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México. Disponible en: <https://www.inegi.org.mx/programas/ccpv/2020/#Microdatos> Fecha de consulta: 18 de octubre de 2023.

INEGI. (2022). 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: 18 de octubre de 2023.

INIFAP. (2006). SEQUÍA: Vulnerabilidad, impacto y tecnología para afrontarla en el Norte Centro de México. Centro de Investigación Regional Norte- Centro Campo experimental Zacatecas. 2a Ed.

Islam, A. R., M. T., M. Aktar, A. A. Bindajam, J. Mallick, A. Al Mamun, S. Chandra, N. Islam, M. Rahman & G. M. Monirul. (2023). Attitudes and behaviors toward snakes in the snake charmer community: A case from northern Bangladesh. *Environ Dev Sustain* 3(1): 34-37.

ITIS. (2023). On-line database. Integrated Taxonomic Information System. Disponible en: <https://www.itis.gov/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Kochert, M.N., K. Steenhof, C.L. McIntyre, & E.H. Craig. (2002). Golden Eagle (*Aquila chrysaetos*). En A. Poole y F. Gill (eds.), *The Birds of North America* no. 684. The Birds of North America, Inc., Philadelphia, PA. 44 pp.

Leopold, A. S. (1959). *Wildlife of Mexico*. University of California Press. USA.

Leung, B., D. M. Lodge, D. Finnoff, J. F. Shogren, M. A. Lewis, & G. Lamberti. (2002). An ounce of prevention or a pound of cure: bioeconomic risk analysis of invasive species. *Proc Biol Sci.* 269: 2407–2413.

List. R. (2013). Amenazas a las poblaciones del berrendo en el norte de México. *Investigación ambiental. Ciencia y política pública* 5(1): 76-84.

Llorente-Bousquets J. & S. Ocegueda. (2008). Estado del conocimiento de la biota. En: Soberón, J., G. Halffter y J. Llorente-Bousquets (Comps.). *Capital natural de México, Vol. I: Conocimiento actual de la biodiversidad*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México. pp. 283-322.

Lonsdale, W. N. (1999). Global patterns of plant invasions and the concept of invasibility. *Ecology* 80(1): 1522-1536.

López, A. L., L. P. Olgún & L. Saby. (2018). *Echinocactus platyacanthus* la planta del acitrón. *Ciencias* 129-130: 98-101.

López-Ortega, G., C. Ballesteros-Barrera, Y. Acosta-Cabrera, & F. A. Cervantes. (2020). Mamíferos. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. *La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 280-289.





Loureiro, L. O., M. D. Engstrom, & B. K. Lim. (2020). Single nucleotide polymorphisms (SNPs) provide unprecedented resolution of species boundaries, phylogenetic relationships, and genetic diversity in the mastiff bats (*Molossus*). *Molecular Phylogenetics and Evolution* 143(1): 1-13.

Luna-Reyes, R., L. Canseco-Márquez & E. Hernández-García. (2013). Capítulo 8. Los reptiles. En: CONABIO (Coord.). La biodiversidad en Chiapas: Estudio de Estado. Volumen II. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Gobierno del Estado de Chiapas, México. pp. 319-328.

Maes, J. M. (1998). Insectos de Nicaragua Vol. I: Catálogo de los insectos y artrópodos terrestres de Nicaragua. Print-León, Nicaragua.

Marín-Ventura, A., L. Rosas-Durán, & R. A. Medellín. (2023). Informe de diversidad de murciélagos para modificación y nuevos planes de manejo de Áreas Naturales Protegidas. Instituto de Ecología. Universidad Autónoma de México. México.

Martínez-Hernández, A., U. Pineda-Manzano, A. M. Bauer, & B. M. Vázquez-Villa. (2017). First record of the Mediterranean House Gecko, *Hemidactylus turcicus* Linnaeus 1758 in the metropolitan area of San Luis Potosí, Mexico. *Reptiles & Amphibians* 24(2): 143-147.

Matson, J. O. & R. H. Baker. (1986). Mammals of Zacatecas. *Special Publications, Museum of Texas Tech University* 24(1):1-88.

Melgar-Tísoc, E. R. (2009). *Una relectura del comercio de La turquesa: entre yacimientos, talleres y consumidores*. Universidad Nacional Autónoma de México, Instituto de Investigaciones Históricas, Instituto Nacional de Antropología e Historia. <http://www.historicas.unam.mx/publicaciones/publicadigital/libros/caminosymercados/cm009.pdf>

Melville, E. G. K. (1999). Plaga de Ovejas. Consecuencias ambientales de la Conquista de México. Fondo de Cultura económica. 1999. México.

Miranda, F., & X. Hernández. (1963). Los tipos de vegetación de México y su clasificación. *Bol. Soc. Bot. Méx.* 28: 29-176.

Moctezuma-Orozco, O., & D. L. Doan-Crider. (2005). Oso negro americano. En: Ceballos G. y G. Oliva (Eds.). Los mamíferos silvestres de México. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Fondo de Cultura Económica. México. pp. 419-422.

Monroy-Vilchis, O., N. Castillo-Huitrón, M. Zarco-González, & C. Rodríguez-Soto. (2016). Potential distribution of *Ursus americanus* in Mexico and its persistence: Implications for conservation. *Journal for Nature Conservation* 29(3): 62-68.

Montero Alarcón, A. (Coord.) (2011). Plata. Forjando México. Gobierno del Estado de México. INAH. Primera edición. Secretaría de Educación del Estado de México. ISBN: 978-607-495-162-2. Consejo Editorial de la Administración Pública Estatal.





Morrone, J. J., R. Acosta & J. A. Fernández. (2022). Biogeographic units in the Chihuahuan Desert: implications for regionalization and area nomenclature. *Rev. Mex. Biodiv.* 93(1): 1-24.

Nava-Bolaños, A., L. Osorio-Olvera & J. Soberón. (2022). Estado del arte del conocimiento de biodiversidad de los polinizadores de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 93(1): 1-76.

Navarro-Sigüenza, A. G., E. A. García-Trejo, G. Hernández-Alonso, A. T. Peterson, N. Pérez-Valadez, & O. Rojas-Soto. (2020). Aves. En: Cruz-Angón, A, D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo & D. Hernández-Ramírez (Coords.). La Biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría de Agua y Medio Ambiente. México. pp. 252-269.

Navarro-Sigüenza, A. G., M. F. Rebón-Gallardo, A. Gordillo-Martínez, A. Townsend-Peterson, H. Berlanga-García & L. A. Sánchez-González. (2014). Biodiversidad de las aves de México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85(1): 476-495.

Núñez-Rojo, M. P., J. Arroyo-Cabrera, E. Rivera-Téllez & R. A. Medellín. (2020). Summer roosts of “The revenant” flat-headed myotis, *Myotis planiceps*. *Journal of Mammalogy*, 101(6): 1526-1532.

Ordóñez-Reséndiz, M. M. & S. López-Pérez. (2021). Mexican leaf beetles (Coleoptera: Megalopodidae, Orsodacnidae, and Chrysomelidae): new records and checklist. *Rev. Mex. Biodiv.* 92(4): 1-113.

Ordóñez-Reséndiz, M. M. (2014). Distribución potencial de plagas de Chrysomelidae (Insecta: Coleoptera). Bases de datos SNIB-CONABIO, proyecto JM031. México.

Orduña-Villaseñor, M., D. Valenzuela-Galván, & J. E. Schondube. (2023). Tus mejores amigos pueden ser tus peores enemigos: impactos de los gatos y perros domésticos en países megadiversos. *Rev. Mex. Biodiv.* 94(1): 1-25.

Ortiz, M. A. (2000). Sistema clasificatorio del relieve de México. Instituto de ecología.

Panico, F. & Garibay-Orozco C. (2010). México: un ejemplo de estructura agro ganadera colonial (1568-1810). *Fronteras de la Historia*. Vol. 15-1: 61-84. Mazapil. Zacatecas.

Parra, A. & Riguzzi, P. (2008). Capitales, compañías y manías británicas en las minas mexicanas, 1824-1914. Ensayo. *Revista Historias*.

Ponce-Saavedra, J., M. L. Jiménez, A. F. Quijano-Ravell, M. Vargas-Sandoval, D. Chamé-Vázquez, C. Palacios-Cardiel & J. Maldonado-Carrizales. (2023). The fauna of arachnids in the Anthropocene of Mexico. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). *Mexican Fauna in the Anthropocene*. Springer, USA. pp. 17-46.

POWO. (2023). Plants of the World Online. Royal Botanic Gardens, Kew. Disponible en: www.plantsoftheworldonline.org Fecha de consulta: 23 de octubre de 2023.





Prieto-Torres, D. A., L. D. Vázquez-Reyes, L. M. Kiere, L. A. Sánchez-González, R. Pineda-López, M. del Coro Arizmendi, A. Gordillo-Martínez, R. C. Almazán-Núñez, O. R. Rojas-Soto, P. Ramírez-Bastida, A. Townsend Peterson & A. G. Navarro-Sigüenza. (2023). Mexican Avifauna of the Anthropocene. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, Cham. pp. 153–180.

Quijano-Cuervo, L. G., L. E. Robledo-Ospina, L. F. García-Hernández & F. Escobar-Sarria. (2021). Arañas: tejiendo un eslabón crucial para el equilibrio de los agroecosistemas. *Revista Digital Universitaria* 22(3): 40-49.

Quiroz, C., A. Pauchard, A. Marticorena, & L. Cavieres. (2009). Manual de plantas invasoras del centro-sur de Chile. Universidad de Concepción.

Ramírez-Bautista, A., L. A. Torres-Hernández, R. Cruz-Elizalde, C. Berriozabal-Islas, U. Hernández-Salinas, L. D. Wilson, J. D. Johnson, L. W. Porras, C. J. Balderas-Valdivia, A. J. X. González-Hernández, & V. Mata-Silva, V. (2023). An updated list of the Mexican herpetofauna: with a summary of historical and contemporary studies. *ZooKeys* 1166(1): 287-306.

Ramírez-Pulido, J., N. González-Ruíz, A. Gardner, & J. Arroyo-Cabrales. (2014). List of recent land mammals of Mexico. *Special Publications. Museum of Texas Tech University. Natural Science Research Laboratory* 63(1): 1-69.

Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural. (2013). Wirikuta. Defensa del territorio ancestral de un pueblo originario. Frente en Defensa de Wirikuta Tamatsima-Wahaa; Red de Etnoecología y Patrimonio Biocultural. México.

Ríos-Muñoz, C. A., D. V. Espinosa-Martínez, C. Ballesteros-Barrera, G. Amenyro-Cruz, G. López-Ortega, J. Arroyo-Cabrales & L. León-Paniagua. (2017). Mamíferos de Zacatecas. *Revista Mexicana de Mastozoología (Nueva Época)* 7(1): 1-24.

Rodríguez-Estrella, R. & L. Rivera Rodríguez. (2005). Ficha técnica de *Aquila chrysaetos*. In Fichas de las especies de aves incluidas en el Proyecto de Norma Oficial Mexicana PROY-NOM-ECOL-2000. Parte 2, P. Escalante (comp.). Instituto de Biología, Universidad Nacional Autónoma de México. Base de datos SNIBCONABIO. Proyecto W042. México, D. F. 762EA.

Roehm, K. & M. D. Moran. (2013). Is the Coyote (*Canis latrans*) a potential seed disperser for the american persimmon (*Diospyros virginiana*)? *The American Midland Naturalist* 169(2): 416-421.

Rojas-Martínez, A. E., & L. A. Juárez-Casillas. (2013). Primer registro de oso negro americano (*Ursus americanus*) para el estado de Hidalgo, México. *Rev. Mex. Biodiv.* 84(3): 1018-1021.

Rubalcava-Castillo, F. A., J. Sosa-Ramírez, J. de J. Luna-Ruíz, A. G. Valdivia-Flores & L. I. Íñiguez-Dávalos. (2020). Seed dispersal by carnivores in temperate and tropical dry forests. *Ecology and Evolution* 11(9): 3794-38077.

Rzedowski, J. (1978). Vegetación de México. Ed. Limusa. México.





Sánchez-Cordero, V., F. Botello, J. J. Flores-Martínez, R. A. Gómez-Rodríguez, L. Guevara, G. Gutiérrez-Granados & A. Rodríguez-Moreno. (2014). Biodiversidad de Chordata (Mammalia) en México. *Rev. Mex. Biodiv.* 85(1): 496-504.

SEMARNAT. (2009). Programa de Acción para la conservación de Especies: berrendo (*Antilocapra americana*). Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. México.

SEMARNAT. (2012). Programa de Acción para la conservación de Especies: Oso negro americano (*Ursus americanus*). SEMARNAT/CONANP, México.

SEMARNAT. (2015). Programa de Acción para la Conservación del Gorrión Altiplanero (*Spizella wortheni*), SEMARNAT/CONANP, México.

SEMARNAT-CONANP. (2008). Programa de Acción para la Conservación de la Especie: Águila real (*Aquila chrysaetos*). Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales - Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas.

SIAP. (2023^a). 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: 17 de octubre de 2023.

SIAP. (2023^b). 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: 17 de octubre de 2023.

Sigala-Rodríguez, J. J., G. E. Quintero-Díaz, I. T. Ahumada-Carrillo & D. E. Carrillo-Lara. (2020a). Anfibios. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 229-234.

Sigala-Rodríguez, J. J., G. E. Quintero-Díaz, I. T. Ahumada-Carrillo, R. A. Carbajal-Márquez, E. D. Enríquez & M. R. Vacío de la Torre. (2020b). Reptiles. En: Cruz-Angón A., D. López-Higareda, K. C. Nájera-Cordero, E. D. Melgarejo y D. Hernández-Ramírez. La biodiversidad en Zacatecas. Estudio de Estado. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad y Secretaría del Agua y Medio Ambiente, Zacatecas. México. pp. 235-240.

Silvis, A., W. M. Ford & E. R. Britzke. (2015). Day-roost tree selection by northern long-eared bats—what do non-roost tree comparisons and one year of data really tell us? *Global Ecology and Conservation* 3(1): 756–763.

Simberloff, D., J. L. Martin, P. Genovesi, V. Maris, D. A. Wardle, J. Aronson, F. Courchamp, B. Galil, E. García-Berthou, M. Pascal, P. Pyšek, R. Souza, E. Tabacchi, & M. Vilà. (2013). Impacts of biological invasions: what's what and the way forward. *Trends Ecol. Evol.* 28(2): 58–66.





SNIARN. (2021). Riqueza de especies conocidas de invertebrados registradas en catálogos de Autoridades Taxonómicas (Número de especies). Bases de datos estadísticas - Sistema Nacional de Información Ambiental y de Recursos Naturales. Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales. Disponible

en:
http://dgeiawf.semarnat.gob.mx:8080/ibi_apps/WFServlet?IBIF_ex=D3_BIODIV02_21&IBIC_user=dgeia_mce&IBIC_pass=dgeia_mce&NOMBREENTIDAD=* Fecha de consulta: 17 de octubre de 2023.

Solís-Montero L., M. del Coro, A. Martínez, C. H. Vergara, M. A. Guzmán & R. Vandame. (2023). Pollination by wild and managed animal vectors. En: Jones, R. W., C. P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez (Eds.). Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, USA. pp. 527-548.

Staniforth, R. J., & P. B. Cavers. (1977). The Importance of Cottontail Rabbits in the Dispersal of *Polygonum* spp. *Journal of Applied Ecology* 14(1): 261-268.

Stebbins, R. C. & N. Cohen. (1995). A natural history of amphibians. Princeton University Press, USA.

Steinfeld, H., et al. (2009). La larga sombra del ganado, problemas ambientales y opciones.

Suazo-Ortuño, I., A. Ramírez-Bautista & J. Alvarado-Díaz. (2023). Amphibians and Reptiles of Mexico: Diversity and Conservation. En: R.W. Jones, C.P. Ornelas-García, R. Pineda-López y F. Álvarez. (Eds.) Mexican Fauna in the Anthropocene. Springer, USA. pp: 105-128.

Torres-Castro, M. A., D. N. Medina-Espinosa, J. A. Panti-May, S. F. Hernández-Betancourt, H. R. Noh-Pech, A. B. Yeh-Gorocica, & F. I. Puerto. (2016). First molecular evidence of *Toxoplasma gondii* in synanthropic rodents (*Mus musculus* and *Rattus rattus*) captured in Yucatan, Mexico. *Revue de Médecine Vétérinaire* 167(9): 250-255.

Tropicos. (2023). Missouri Botanical Garden. Disponible en: <https://tropicos.org> Fecha de consulta: 23 de octubre 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: 16 de octubre de 2023.

Vázquez, H. O. (2014). *Marginación y despojo en el ejido Cedros. Estudio del caso*. Coordinación General de Vinculación de la Universidad Autónoma de Zacatecas.

Villa R, B. (1951). Jabalies y berrendos. Dirección General Forestal y de Caza. *Boletín del Departamento de Caza* 2(1):1-30.

Villa, G. G. (2000). *Riqueza en suelo eriazo. La industria guayulera y los conflictos regionales de la elite norteña*. Instituto Mora. Secuencia, nueva época. Número 46.

Villarreal-Quintanilla, J. A., J. A. Bartolomé-Hernández, E. Estrada-Castillón, H. Ramírez-Rodríguez & S. J. Martínez-Amador. (2017). El elemento endémico de la flora vascular del Desierto Chihuahuense. *Acta Bot. Mex.* 118(1):65-96.





Villaseñor, J. L. (2016). Checklist of the native vascular plants of Mexico. *Rev. Mex. Biodivers.* 87(1): 559-902.

Warren, A. D., K. J. Davis, E. M. Stangeland, J. P. Pelham, K. R. Willmott, & N. V. Grishin. (2023). Illustrated List of American Butterflies. Disponible en: <http://www.butterfliesofamerica.com/> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

Wilson, D. E., & D. M. Reeder (Eds.). (2005). *Mammal Species of the World. A Taxonomic and Geographic Reference* (3^o ed.). Johns Hopkins University Press 2: 142 pp. Disponible en: <http://www.press.jhu.edu> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

World Spider Catalog. (2023). World Spider Catalog. Version 24. Natural History Museum Bern. Disponible en: <http://wsc.nmbe.ch> Fecha de consulta: 16 de octubre de 2023.

WRB. (2022). World Reference Base for Soil Resources. International Soil classification system for naming soils and creating legends for soil maps. 4th edition. International Union of Soil Sciences (IUSS), Vienna, Austria.

Young, B. E., S. N. Stuart, J. S. Chanso, N. A. Coz & T. M. Boucher. (2004). Joyas que están desapareciendo: El estado de los anfibios en el nuevo mundo. Nature Serve, Arlington, USA.





VI. ANEXOS

ANEXO 1. CUADRO DE CONSTRUCCIÓN DE LA PROPUESTA DE APFF SEMIDESIERTO ZACATECANO.

*Propuesta de Área de Protección de Flora y Fauna
Semidesierto Zacatecano
Proyección UTM, Zona 14 Norte, Datum ITRF08*

*Polígono General.
(Superficie: 218, 570-39-36.12 ha).*

Polígono 1.

(Superficie: 201, 094-86-48.53hectáreas)

Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
			1	279,136.194000	2,737,524.706700
1 - 2	80°54'48"SE	339.69	2	279,471.620200	2,737,471.060700
2 - 3	21°45'24"SE	364.02	3	279,606.550900	2,737,132.969900
3 - 4	22°33'03"SE	0.01	4	279,606.555800	2,737,132.958100
4 - 5	13°30'28"SE	0.04	5	279,606.564400	2,737,132.922300
5 - 6	13°26'14"SE	5,877.60	6	280,972.413600	2,731,416.224800
6 - 7	28°21'08"SE	637.87	7	281,275.335500	2,730,854.867800
7 - 8	28°21'12"SE	2,863.50	8	282,635.239800	2,728,334.889500
8 - 9	30°05'47"SE	1,925.60	9	283,600.850000	2,726,668.897200
9 - 10	30°06'04"SE	422.57	10	283,812.781300	2,726,303.315400
10 - 11	30°06'08"SE	102.6	11	283,864.238800	2,726,214.555000
11 - 12	30°06'19"SE	1,506.97	12	284,620.126800	2,724,910.868800
12 - 13	52°22'08"SE	2,621.82	13	286,696.501800	2,723,310.061200
13 - 14	52°22'12"SE	3,335.39	14	289,338.035900	2,721,273.611700
14 - 15	65°55'28"SE	0.01	15	289,338.045300	2,721,273.607500
15 - 16	65°32'24"SE	1,979.36	16	291,139.757700	2,720,454.040300
16 - 17	65°37'35"SE	0.83	17	291,140.516100	2,720,453.696700
17 - 18	65°37'37"SE	11,469.64	18	301,587.980000	2,715,720.492200
18 - 19	53°22'23"NE	3,078.80	19	304,058.842000	2,717,557.302000
19 - 20	51°31'29"NE	42.4	20	304,092.032200	2,717,583.679300
20 - 21	51°31'27"NE	1,905.83	21	305,584.049600	2,718,769.450600
21 - 22	51°22'45"NE	526.27	22	305,995.222800	2,719,097.929200
22 - 23	51°22'47"NE	128.12	23	306,095.324600	2,719,177.897200
23 - 24	51°22'45"NE	258.9	24	306,297.597900	2,719,339.490300
24 - 25	51°22'44"NE	579.61	25	306,750.439600	2,719,701.260000
25 - 26	51°16'01"NE	602.5	26	307,220.430100	2,720,078.237900
26 - 27	51°15'59"NE	206.42	27	307,381.453500	2,720,207.396600
27 - 28	51°28'59"NE	0.01	28	307,381.458400	2,720,207.400500
28 - 29	54°22'12"SE	204.72	29	307,547.854400	2,720,088.141400
29 - 30	54°40'49"SE	1,372.18	30	308,667.468300	2,719,294.835300
30 - 31	54°40'51"SE	155.64	31	308,794.458200	2,719,204.858500
31 - 32	54°40'50"SE	608.72	32	309,291.141400	2,718,852.936300
32 - 33	47°32'41"SE	34.48	33	309,316.584600	2,718,829.658600





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
33 - 34	47°32'26"SE	7.28	34	309,321.951900	2,718,824.747400
34 - 35	47°32'50"SE	10.47	35	309,329.679600	2,718,817.678000
35 - 36	62°50'16"SE	67.15	36	309,389.426600	2,718,787.022300
36 - 37	62°50'07"SE	176.59	37	309,546.534400	2,718,706.402500
37 - 38	64°41'16"SE	11.73	38	309,557.142300	2,718,701.385400
38 - 39	64°44'45"SE	0.69	39	309,557.766400	2,718,701.091000
39 - 40	64°35'32"SE	0.69	40	309,558.390400	2,718,700.794600
40 - 41	64°38'57"SE	1.46	41	309,559.710000	2,718,700.169400
41 - 42	64°40'35"SE	1.46	42	309,561.030800	2,718,699.544400
42 - 43	64°40'27"SE	27.81	43	309,586.167100	2,718,687.648800
43 - 44	62°29'38"SE	846.01	44	310,336.551100	2,718,296.925100
44 - 45	62°29'50"SE	7.27	45	310,342.998700	2,718,293.568300
45 - 46	62°49'25"SE	59.85	46	310,396.239900	2,718,266.233800
46 - 47	62°49'25"SE	502.52	47	310,843.282400	2,718,036.719900
47 - 48	62°49'25"SE	391.06	48	311,191.174600	2,717,858.110400
48 - 49	62°49'26"SE	246.24	49	311,410.232700	2,717,745.645500
49 - 50	62°49'25"SE	207.55	50	311,594.869600	2,717,650.852300
50 - 51	62°49'23"SE	116.99	51	311,698.944500	2,717,597.418200
51 - 52	62°31'52"SE	34.2	52	311,729.285300	2,717,581.644800
52 - 53	62°31'44"SE	1,265.43	53	312,852.034100	2,716,997.904400
53 - 54	80°16'23"SE	1,228.82	54	314,063.184900	2,716,790.292600
54 - 55	80°16'23"SE	106.81	55	314,168.463800	2,716,772.246000
55 - 56	80°16'23"SE	180.71	56	314,346.577200	2,716,741.715100
56 - 57	80°16'22"SE	1,052.92	57	315,384.361900	2,716,563.820100
57 - 58	69°11'04"NE	94.92	58	315,473.089300	2,716,597.552000
58 - 59	85°17'13"SE	1,145.57	59	316,614.783300	2,716,503.425800
59 - 60	85°17'11"SE	5.95	60	316,620.711500	2,716,502.937000
60 - 61	85°17'14"SE	13.18	61	316,633.851000	2,716,501.853800
61 - 62	65°09'23"NE	596.63	62	317,175.268900	2,716,752.524200
62 - 63	65°09'24"NE	358.86	63	317,500.916400	2,716,903.292400
63 - 64	65°09'21"NE	222.03	64	317,702.401900	2,716,996.579300
64 - 65	65°08'10"NE	0	65	317,702.406000	2,716,996.581200
65 - 66	27°31'17"SE	742.73	66	318,045.605900	2,716,337.903900
66 - 67	27°31'18"SE	926.95	67	318,473.935200	2,715,515.850700
67 - 68	27°31'14"SE	2,702.34	68	319,722.606700	2,713,119.302100
68 - 69	27°31'17"SE	3,151.92	69	321,179.058800	2,710,324.064600
69 - 70	27°31'20"SE	1,809.26	70	322,015.109200	2,708,719.563500
70 - 71	30°02'16"SE	185	71	322,107.717200	2,708,559.406500
71 - 72	30°02'17"SE	2,590.63	72	323,404.525800	2,706,316.713100
72 - 73	44°37'31"SW	16.18	73	323,393.158600	2,706,305.196300
73 - 74	43°00'07"SW	115.42	74	323,314.442000	2,706,220.789400
74 - 75	40°19'35"SW	3,466.51	75	321,071.111500	2,703,578.036600
75 - 76	40°19'34"SW	1,233.68	76	320,272.749600	2,702,637.518500
76 - 77	41°13'51"SW	5,811.11	77	316,442.679100	2,698,267.217700
77 - 78	80°38'39"NE	230.09	78	316,669.706300	2,698,304.621500
78 - 79	46°20'39"SW	221.39	79	316,509.532300	2,698,151.792200
79 - 80	47°23'05"SW	245.88	80	316,328.584900	2,697,985.314200
80 - 81	47°04'22"SW	1,048.13	81	315,561.118600	2,697,271.465800
81 - 82	41°08'17"SW	4,992.23	82	312,276.837000	2,693,511.699500
82 - 83	62°52'47"SW	33.54	83	312,246.988500	2,693,496.412100





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
83 - 84	42°10'27"SW	74.81	84	312,196.765200	2,693,440.973700
84 - 85	55°26'17"SW	2,354.17	85	310,258.072400	2,692,105.465600
85 - 86	55°19'23"SW	922.79	86	309,499.196100	2,691,580.448700
86 - 87	55°19'47"SW	36.64	87	309,469.059100	2,691,559.604000
87 - 88	55°19'25"SW	212.59	88	309,294.227600	2,691,438.652000
88 - 89	55°19'23"SW	264.51	89	309,076.704000	2,691,288.162200
89 - 90	55°19'24"SW	1,485.10	90	307,855.395900	2,690,443.225600
90 - 91	55°19'24"SW	195.58	91	307,694.556400	2,690,331.952500
91 - 92	55°19'24"SW	824.02	92	307,016.900800	2,689,863.132000
92 - 93	55°20'51"SW	548.39	93	306,565.782600	2,689,551.317300
93 - 94	55°20'51"SW	125.33	94	306,462.684200	2,689,480.055000
94 - 95	55°20'51"SW	1,333.22	95	305,365.952200	2,688,721.987900
95 - 96	55°20'52"SW	112.75	96	305,273.202900	2,688,657.880100
96 - 97	55°20'52"SW	304.24	97	305,022.931700	2,688,484.893000
97 - 98	55°20'49"SW	192.27	98	304,864.770800	2,688,375.569300
98 - 99	55°21'01"SW	25.42	99	304,843.856000	2,688,361.114400
99 - 100	55°20'52"SW	198.42	100	304,680.629900	2,688,248.293000
100 - 101	55°20'46"SW	35.05	101	304,651.796600	2,688,228.362200
101 - 102	55°20'47"SW	29.85	102	304,627.240000	2,688,211.387900
102 - 103	55°20'49"SW	117.26	103	304,530.780700	2,688,144.713600
103 - 104	55°20'55"SW	47.49	104	304,491.715600	2,688,117.712800
104 - 105	55°22'53"SW	643.96	105	303,961.768000	2,687,751.874400
105 - 106	55°20'08"SW	332.71	106	303,688.117200	2,687,562.641100
106 - 107	54°04'49"SW	199.77	107	303,526.334300	2,687,445.445700
107 - 108	54°04'49"SW	1,205.73	108	302,549.886500	2,686,738.109100
108 - 109	45°01'24"NW	8,687.42	109	296,404.442700	2,692,878.536000
109 - 110	18°53'29"NE	196.31	110	296,468.003000	2,693,064.269100
110 - 111	18°53'31"NE	194.06	111	296,530.835900	2,693,247.872400
111 - 112	47°43'42"NW	177.11	112	296,399.780400	2,693,367.004800
112 - 113	16°12'41"NE	143.29	113	296,439.783500	2,693,504.593000
113 - 114	12°49'17"NW	129.14	114	296,411.124700	2,693,630.515500
114 - 115	01°26'55"NE	191.29	115	296,415.961200	2,693,821.739600
115 - 116	06°42'55"NW	130.98	116	296,400.644900	2,693,951.816700
116 - 117	44°51'06"NW	190.25	117	296,266.463400	2,694,086.693700
117 - 118	40°43'13"NW	252.39	118	296,101.809800	2,694,277.982900
118 - 119	18°56'23"NW	141.57	119	296,055.860700	2,694,411.885200
119 - 120	05°33'30"NE	243.7	120	296,079.466300	2,694,654.438600
120 - 121	35°14'27"NW	92.97	121	296,025.822000	2,694,730.368800
121 - 122	04°38'42"NE	206.52	122	296,042.546100	2,694,936.207200
122 - 123	00°00'00"NE	133.48	123	296,042.546100	2,695,069.687500
123 - 124	02°17'34"NW	139.15	124	296,036.978700	2,695,208.728900
124 - 125	27°29'40"NW	143.41	125	295,970.769200	2,695,335.945800
125 - 126	85°27'04"SE	36.51	126	296,007.167500	2,695,333.050000
126 - 127	71°40'41"SE	55.57	127	296,059.923100	2,695,315.580400
127 - 128	88°46'30"SE	58.22	128	296,118.133300	2,695,314.335700
128 - 129	77°11'41"NE	42.12	129	296,159.201500	2,695,323.670100
129 - 130	73°48'45"NE	54.6	130	296,211.633600	2,695,338.890400
130 - 131	76°29'16"NE	60.2	131	296,270.169600	2,695,352.956700
131 - 132	84°06'06"NE	41.18	132	296,311.128200	2,695,357.188100
132 - 133	78°46'16"SE	35.27	133	296,345.718300	2,695,350.321000





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
133 - 134	84°40'04"NE	39.68	134	296,385.227900	2,695,354.008500
134 - 135	61°13'36"NE	35.86	135	296,416.663300	2,695,371.271200
135 - 136	48°31'39"NE	36.14	136	296,443.738600	2,695,395.202200
136 - 137	82°13'42"NE	31.03	137	296,474.480500	2,695,399.397800
137 - 138	88°46'24"SE	15.12	138	296,489.598900	2,695,399.074100
138 - 139	26°51'16"NE	71.34	139	296,521.823800	2,695,462.717900
139 - 140	31°13'29"NE	49.38	140	296,547.420300	2,695,504.941400
140 - 141	38°12'29"NE	24.72	141	296,562.709100	2,695,524.364300
141 - 142	03°22'22"NE	97.02	142	296,568.417100	2,695,621.216300
142 - 143	24°43'42"NW	53.63	143	296,545.983500	2,695,669.926700
143 - 144	16°29'08"NE	59.44	144	296,562.850900	2,695,726.922400
144 - 145	00°09'51"NE	70.39	145	296,563.052700	2,695,797.310500
145 - 146	21°12'58"NE	45.77	146	296,579.614600	2,695,839.973700
146 - 147	23°02'15"NE	42.11	147	296,596.095500	2,695,878.729500
147 - 148	20°15'37"NE	39.98	148	296,609.940100	2,695,916.235900
148 - 149	38°55'52"NE	36.24	149	296,632.714600	2,695,944.429300
149 - 150	05°59'24"NE	31.38	150	296,635.989800	2,695,975.642800
150 - 151	37°29'20"NE	24.25	151	296,650.746500	2,695,994.881800
151 - 152	01°13'31"NE	36.49	152	296,651.526900	2,696,031.363800
152 - 153	20°19'43"NE	35.86	153	296,663.984700	2,696,064.989700
153 - 154	40°07'24"NE	51.91	154	296,697.438900	2,696,104.684800
154 - 155	03°40'14"NE	50.4	155	296,700.665700	2,696,154.983200
155 - 156	04°58'46"NE	39.32	156	296,704.078800	2,696,194.156000
156 - 157	13°15'09"NW	20.59	157	296,699.358000	2,696,214.200200
157 - 158	23°02'03"NE	34.64	158	296,712.912600	2,696,246.079700
158 - 159	15°36'46"NE	25.9	159	296,719.882200	2,696,271.020300
159 - 160	34°34'39"NE	29.26	160	296,736.488700	2,696,295.112800
160 - 161	47°04'16"NE	26.16	161	296,755.644200	2,696,312.931100
161 - 162	12°51'48"NE	22.33	162	296,760.615300	2,696,334.699900
162 - 163	39°06'38"NE	22	163	296,774.495900	2,696,351.773500
163 - 164	14°33'28"NE	25.12	164	296,780.810000	2,696,376.086700
164 - 165	32°23'51"NE	32.32	165	296,798.129100	2,696,403.379600
165 - 166	03°23'21"NE	34.11	166	296,800.145900	2,696,437.434100
166 - 167	25°09'06"NW	29.6	167	296,787.565200	2,696,464.228000
167 - 168	28°15'49"NW	42.95	168	296,767.229400	2,696,502.053000
168 - 169	14°29'16"NW	27.02	169	296,760.470700	2,696,528.209800
169 - 170	02°14'50"NW	26.87	170	296,759.417200	2,696,555.055600
170 - 171	01°13'32"NE	11.38	171	296,759.660600	2,696,566.432100
171 - 172	82°14'31"NW	36.82	172	296,723.177800	2,696,571.402400
172 - 173	73°13'51"SW	34.2	173	296,690.436600	2,696,561.536500
173 - 174	53°01'40"SW	48.63	174	296,651.586300	2,696,532.290300
174 - 175	52°45'34"SW	40.5	175	296,619.346800	2,696,507.783300
175 - 176	73°21'11"SW	26.48	176	296,593.973300	2,696,500.196500
176 - 177	77°36'41"NW	11.6	177	296,582.641300	2,696,502.685600
177 - 178	15°03'36"NE	26.85	178	296,589.617200	2,696,528.611000
178 - 179	17°16'20"NE	33.39	179	296,599.530800	2,696,560.494200
179 - 180	02°37'24"NE	49.35	180	296,601.789600	2,696,609.790700
180 - 181	04°56'19"NW	44.91	181	296,597.923100	2,696,654.536200
181 - 182	09°50'59"NW	37.6	182	296,591.490700	2,696,691.583300
182 - 183	36°24'34"NW	24.31	183	296,577.060800	2,696,711.148600





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
183 - 184	00°18'13"NE	50.7	184	296,577.329600	2,696,761.847700
184 - 185	02°50'26"NE	28.49	185	296,578.741400	2,696,790.299700
185 - 186	08°00'23"NW	41.57	186	296,572.951200	2,696,831.465600
186 - 187	18°19'04"NW	33.34	187	296,562.473100	2,696,863.115000
187 - 188	24°50'15"NW	30.24	188	296,549.768800	2,696,890.562300
188 - 189	27°23'49"NW	63.13	189	296,520.719800	2,696,946.610800
189 - 190	27°07'57"NW	62.16	190	296,492.373800	2,697,001.925800
190 - 191	31°41'32"NW	29.15	191	296,477.061200	2,697,026.726500
191 - 192	26°17'01"NW	37.4	192	296,460.501600	2,697,060.256400
192 - 193	01°38'13"NW	57.64	193	296,458.854800	2,697,117.877700
193 - 194	22°56'39"NE	83.66	194	296,491.470400	2,697,194.923100
194 - 195	21°00'25"NE	95.95	195	296,525.868100	2,697,284.499300
195 - 196	35°17'04"NE	96.43	196	296,581.567300	2,697,363.211000
196 - 197	36°13'50"NE	105.43	197	296,643.883400	2,697,448.259300
197 - 198	27°02'00"NE	47.96	198	296,665.683600	2,697,490.983100
198 - 199	83°42'37"NW	23.25	199	296,642.570000	2,697,493.530600
199 - 200	88°33'08"SW	37.89	200	296,604.691900	2,697,492.573400
200 - 201	89°00'30"SW	45.67	201	296,559.033200	2,697,491.783200
201 - 202	85°44'25"NW	46.16	202	296,513.000000	2,697,495.211700
202 - 203	84°07'36"NW	78.51	203	296,434.902500	2,697,503.245500
203 - 204	83°57'17"NW	40.39	204	296,394.736500	2,697,507.499100
204 - 205	00°41'23"NE	76.48	205	296,395.657200	2,697,583.972500
205 - 206	01°54'27"NE	60.04	206	296,397.655800	2,697,643.981600
206 - 207	07°13'34"NE	78.39	207	296,407.516800	2,697,721.751500
207 - 208	01°34'07"NE	63.11	208	296,409.244400	2,697,784.836800
208 - 209	71°15'31"NW	23.71	209	296,386.791100	2,697,792.454900
209 - 210	03°55'31"NW	44.19	210	296,383.765800	2,697,836.542300
210 - 211	85°17'40"SE	121.62	211	296,504.979400	2,697,826.565100
211 - 212	48°58'57"NW	148.87	212	296,392.656800	2,697,924.265000
212 - 213	41°32'55"NW	90.91	213	296,332.357800	2,697,992.303900
213 - 214	42°46'57"NW	84.39	214	296,275.039400	2,698,054.239800
214 - 215	31°15'25"NW	54.43	215	296,246.799100	2,698,100.765300
215 - 216	13°02'50"NW	63.52	216	296,232.458500	2,698,162.647400
216 - 217	41°11'27"NW	54.62	217	296,196.486200	2,698,203.751300
217 - 218	03°10'40"NW	34.01	218	296,194.600700	2,698,237.710600
218 - 219	27°28'25"NW	37.49	219	296,177.305000	2,698,270.972700
219 - 220	14°11'39"NW	73.24	220	296,159.345800	2,698,341.976500
220 - 221	85°00'34"NE	136.52	221	296,295.343900	2,698,353.851900
221 - 222	81°43'39"SE	72.39	222	296,366.978100	2,698,343.436800
222 - 223	82°48'56"SE	43.97	223	296,410.607200	2,698,337.937300
223 - 224	02°12'05"NE	83.61	224	296,413.819300	2,698,421.490200
224 - 225	02°38'34"NW	54.75	225	296,411.294800	2,698,476.177200
225 - 226	45°15'25"NW	81.47	226	296,353.429900	2,698,533.525400
226 - 227	32°56'45"NW	93.62	227	296,302.514800	2,698,612.090000
227 - 228	62°46'35"NE	268.47	228	296,541.245300	2,698,734.904300
228 - 229	03°07'07"NW	26.07	229	296,539.826900	2,698,760.935600
229 - 230	46°50'45"NE	80.5	230	296,598.554800	2,698,815.996400
230 - 231	08°46'19"NE	66.87	231	296,608.753000	2,698,882.086700
231 - 232	15°38'54"NE	9.53	232	296,611.322700	2,698,891.260400
232 - 233	21°12'37"NE	16.89	233	296,617.433300	2,698,907.005900





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
233 - 234	53°29'39"NE	16.57	234	296,630.750000	2,698,916.861800
234 - 235	69°12'25"NE	18.83	235	296,648.355400	2,698,923.547000
235 - 236	28°57'02"NE	14.62	236	296,655.430700	2,698,936.337100
236 - 237	25°32'38"NE	37.14	237	296,671.445200	2,698,969.846000
237 - 238	51°10'53"NE	62.79	238	296,720.364700	2,699,009.204100
238 - 239	38°29'11"NE	497.37	239	297,029.891000	2,699,398.520500
239 - 240	02°33'22"NW	202.61	240	297,020.854600	2,699,600.926800
240 - 241	52°31'04"NW	176.13	241	296,881.089400	2,699,708.102500
241 - 242	71°49'29"NE	94.12	242	296,970.512700	2,699,737.460400
242 - 243	68°26'05"NE	75.5	243	297,040.728600	2,699,765.211400
243 - 244	74°18'05"NE	72.76	244	297,110.773200	2,699,784.897900
244 - 245	74°57'07"NE	71.2	245	297,179.528800	2,699,803.382400
245 - 246	13°48'34"NW	15.17	246	297,175.908300	2,699,818.111700
246 - 247	09°03'30"NE	35.61	247	297,181.514800	2,699,853.277900
247 - 248	15°31'41"NE	23.21	248	297,187.728000	2,699,875.639300
248 - 249	40°28'42"NE	40.43	249	297,213.976200	2,699,906.395400
249 - 250	58°07'19"NE	12.11	250	297,224.258700	2,699,912.790200
250 - 251	13°19'36"NE	31.57	251	297,231.535900	2,699,943.510800
251 - 252	13°38'07"NE	22.58	252	297,236.858100	2,699,965.450800
252 - 253	01°16'40"NE	40.3	253	297,237.756900	2,700,005.745600
253 - 254	09°21'23"NE	15.59	254	297,240.291900	2,700,021.130600
254 - 255	31°51'17"NE	25.11	255	297,253.544300	2,700,042.459000
255 - 256	20°21'46"NE	22.87	256	297,261.503200	2,700,063.902200
256 - 257	00°35'36"NW	27.79	257	297,261.215300	2,700,091.695300
257 - 258	10°27'49"NW	19.55	258	297,257.665500	2,700,110.916000
258 - 259	21°58'40"NW	26.87	259	297,247.610400	2,700,135.830900
259 - 260	18°34'14"NW	11.72	260	297,243.878800	2,700,146.938000
260 - 261	13°04'52"NW	23.21	261	297,238.625900	2,700,169.544600
261 - 262	21°28'22"NW	26.29	262	297,229.001600	2,700,194.011200
262 - 263	08°59'49"NW	27.33	263	297,224.727200	2,700,221.007500
263 - 264	01°13'29"NE	19.4	264	297,225.142000	2,700,240.406100
264 - 265	22°09'24"NE	32.11	265	297,237.250300	2,700,270.140700
265 - 266	14°28'51"NW	64.32	266	297,221.166200	2,700,332.419200
266 - 267	03°28'22"NE	45.37	267	297,223.914600	2,700,377.705000
267 - 268	00°12'26"NE	26.57	268	297,224.010800	2,700,404.277200
268 - 269	87°16'51"NE	80.43	269	297,304.353900	2,700,408.092700
269 - 270	77°48'49"NE	124.03	270	297,425.586100	2,700,434.273400
270 - 271	05°32'37"NW	85.62	271	297,417.314400	2,700,519.496300
271 - 272	04°44'58"NW	60.33	272	297,412.319100	2,700,579.619500
272 - 273	02°57'36"NW	57.37	273	297,409.356500	2,700,636.909400
273 - 274	08°44'28"NE	64.04	274	297,419.089100	2,700,700.207100
274 - 275	09°29'41"NE	82.49	275	297,432.696600	2,700,781.566100
275 - 276	88°46'10"NE	274.59	276	297,707.224600	2,700,787.463100
276 - 277	84°32'19"SE	33.48	277	297,740.550800	2,700,784.276900
277 - 278	34°39'45"NE	113.33	278	297,805.007100	2,700,877.493200
278 - 279	36°36'51"NE	130.8	279	297,883.022000	2,700,982.485200
279 - 280	71°18'49"NW	64.78	280	297,821.657100	2,701,003.239800
280 - 281	24°42'08"NE	57.52	281	297,845.693200	2,701,055.492500
281 - 282	26°41'43"NE	64.59	282	297,874.708400	2,701,113.194000
282 - 283	25°40'34"NE	50.33	283	297,896.513700	2,701,158.550300





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
283 - 284	08°34'48"NE	65.09	284	297,906.224700	2,701,222.912100
284 - 285	67°02'43"SE	528.44	285	298,392.824100	2,701,016.818100
285 - 286	01°13'34"NE	268.81	286	298,398.576800	2,701,285.567700
286 - 287	45°25'19"NE	87.61	287	298,460.979700	2,701,347.057800
287 - 288	28°46'28"NW	38.33	288	298,442.530800	2,701,380.651500
288 - 289	47°47'59"NW	94.12	289	298,372.803700	2,701,443.876500
289 - 290	38°47'32"NW	129.65	290	298,291.577000	2,701,544.930100
290 - 291	18°27'30"NW	151.4	291	298,243.642500	2,701,688.537100
291 - 292	05°45'17"NW	265.39	292	298,217.030600	2,701,952.590400
292 - 293	88°00'39"NE	40.35	293	298,257.354500	2,701,953.990900
293 - 294	82°11'26"SE	182.36	294	298,438.018700	2,701,929.213400
294 - 295	20°01'57"NE	259.87	295	298,527.036600	2,702,173.356100
295 - 296	09°22'43"NE	109.92	296	298,544.949200	2,702,281.806600
296 - 297	12°03'56"NE	143.02	297	298,574.845600	2,702,421.670700
297 - 298	20°51'56"NE	29.52	298	298,585.358500	2,702,449.251000
298 - 299	69°39'21"NW	9.12	299	298,576.808200	2,702,452.421300
299 - 300	11°10'06"NE	51.16	300	298,586.718300	2,702,502.615300
300 - 301	17°53'16"NE	79.57	301	298,611.158100	2,702,578.336700
301 - 302	17°21'42"NE	44.81	302	298,624.528900	2,702,621.102600
302 - 303	50°58'10"NE	33.09	303	298,650.235400	2,702,641.942000
303 - 304	36°59'33"NW	29.76	304	298,632.329900	2,702,665.709800
304 - 305	03°01'26"NW	25.27	305	298,630.996800	2,702,690.944100
305 - 306	45°20'47"NE	62.91	306	298,675.752100	2,702,735.161100
306 - 307	39°43'18"NE	38.13	307	298,700.122600	2,702,764.492700
307 - 308	04°39'49"NE	36.96	308	298,703.127700	2,702,801.330500
308 - 309	27°26'52"NE	53.46	309	298,727.770600	2,702,848.774100
309 - 310	24°05'37"NE	81.68	310	298,761.115700	2,702,923.340000
310 - 311	04°32'50"NE	51	311	298,765.159100	2,702,974.177500
311 - 312	21°42'50"NW	20.83	312	298,757.451700	2,702,993.531600
312 - 313	42°58'54"NW	37.06	313	298,732.187900	2,703,020.641000
313 - 314	22°44'34"NW	21.8	314	298,723.758800	2,703,040.749000
314 - 315	02°50'43"NW	43.64	315	298,721.592200	2,703,084.338100
315 - 316	01°13'32"NE	31.06	316	298,722.256500	2,703,115.387600
316 - 317	12°02'15"NW	34.54	317	298,715.052200	2,703,149.172400
317 - 318	19°15'56"NE	25.27	318	298,723.391200	2,703,173.030500
318 - 319	01°13'44"NE	27.94	319	298,723.990500	2,703,200.965700
319 - 320	16°47'01"NW	23.51	320	298,717.202800	2,703,223.470800
320 - 321	19°00'29"NW	22.63	321	298,709.831100	2,703,244.869800
321 - 322	07°31'27"NW	14.7	322	298,707.906000	2,703,259.444700
322 - 323	18°45'56"NW	26.17	323	298,699.488400	2,703,284.219900
323 - 324	03°26'30"NW	27.48	324	298,697.838900	2,703,311.645700
324 - 325	22°33'10"NW	34.07	325	298,684.772200	2,703,343.109300
325 - 326	34°04'15"NW	22.18	326	298,672.348700	2,703,361.478700
326 - 327	41°08'21"NW	68.21	327	298,627.474000	2,703,412.848400
327 - 328	43°36'01"NW	26.18	328	298,609.418600	2,703,431.808200
328 - 329	63°30'51"NW	29.69	329	298,582.848200	2,703,445.047400
329 - 330	28°46'27"NW	28.49	330	298,569.133000	2,703,470.021700
330 - 331	15°13'15"NW	29.69	331	298,561.338400	2,703,498.669000
331 - 332	34°30'40"NW	32.78	332	298,542.766700	2,703,525.679500
332 - 333	32°20'36"NW	39.98	333	298,521.375200	2,703,559.460800





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
333 - 334	29°56'26"SW	1,821.36	334	297,612.326500	2,701,981.180300
334 - 335	29°56'27"SW	553	335	297,336.321600	2,701,501.988000
335 - 336	29°56'26"SW	1,726.11	336	296,474.812300	2,700,006.239400
336 - 337	29°56'48"SW	6.04	337	296,471.797400	2,700,001.006200
337 - 338	29°56'27"SW	615.12	338	296,164.787000	2,699,467.979700
338 - 339	29°56'24"SW	43.41	339	296,143.119600	2,699,430.359800
339 - 340	29°56'26"SW	305.47	340	295,990.659500	2,699,165.659900
340 - 341	29°56'27"SW	216.93	341	295,882.387500	2,698,977.681000
341 - 342	15°37'44"SW	3,224.98	342	295,013.557800	2,695,871.939600
342 - 343	15°37'55"SW	406.58	343	294,904.000300	2,695,480.395500
343 - 344	15°37'59"SW	894.73	344	294,662.889800	2,694,618.765700
344 - 345	15°34'30"SW	437.67	345	294,545.375400	2,694,197.169800
345 - 346	15°34'34"SW	688.35	346	294,360.542200	2,693,534.104500
346 - 347	15°30'40"SW	155.61	347	294,318.928100	2,693,384.162000
347 - 348	15°25'10"SW	993.91	348	294,054.662200	2,692,426.027900
348 - 349	15°42'49"SW	1,037.34	349	293,773.717700	2,691,427.453300
349 - 350	15°35'21"SW	824.42	350	293,552.162000	2,690,633.362700
350 - 351	15°35'20"SW	2,315.02	351	292,930.035800	2,688,403.505400
351 - 352	15°15'44"SW	759.67	352	292,730.060200	2,687,670.628000
352 - 353	15°37'09"SW	2,303.70	353	292,109.807200	2,685,452.002400
353 - 354	15°31'38"SW	3,813.68	354	291,088.889900	2,681,777.507100
354 - 355	89°59'48"SW	2,356.65	355	288,732.243700	2,681,777.374600
355 - 356	00°29'09"SW	3,716.65	356	288,700.722400	2,678,060.854300
356 - 357	67°25'55"SW	415.09	357	288,317.418800	2,677,901.552400
357 - 358	67°25'59"SW	75.02	358	288,248.140700	2,677,872.761600
358 - 359	67°26'00"SW	95.18	359	288,160.247800	2,677,836.235500
359 - 360	67°25'48"SW	1,036.39	360	287,203.228900	2,677,438.456100
360 - 361	67°25'48"SW	27.8	361	287,177.556900	2,677,427.785700
361 - 362	67°25'48"SW	11.59	362	287,166.856400	2,677,423.338100
362 - 363	67°25'47"SW	176.32	363	287,004.037000	2,677,355.662900
363 - 364	67°25'50"SW	6.04	364	286,998.457800	2,677,353.344000
364 - 365	67°25'49"SW	5.38	365	286,993.488100	2,677,351.278400
365 - 366	67°25'47"SW	59.31	366	286,938.721600	2,677,328.514900
366 - 367	67°25'53"SW	8.04	367	286,931.294800	2,677,325.428200
367 - 368	67°25'44"SW	7.72	368	286,924.163600	2,677,322.464000
368 - 369	67°25'48"SW	83.8	369	286,846.780600	2,677,290.300300
369 - 370	67°25'43"SW	5.26	370	286,841.923900	2,677,288.281500
370 - 371	67°25'47"SW	21.28	371	286,822.274600	2,677,280.114300
371 - 372	67°25'49"SW	16.71	372	286,806.841500	2,677,273.699700
372 - 373	67°25'47"SW	15.86	373	286,792.195700	2,677,267.612200
373 - 374	67°25'48"SW	19.55	374	286,774.142200	2,677,260.108400
374 - 375	67°25'50"SW	7.13	375	286,767.555800	2,677,257.370900
375 - 376	67°25'47"SW	100.99	376	286,674.299900	2,677,218.609400
376 - 377	67°25'46"SW	3.89	377	286,670.704600	2,677,217.115000
377 - 378	67°25'52"SW	2.14	378	286,668.727800	2,677,216.293400
378 - 379	67°25'43"SW	5.16	379	286,663.965400	2,677,214.313800
379 - 380	67°25'48"SW	37.95	380	286,628.921500	2,677,199.748000
380 - 381	67°25'48"SW	2.95	381	286,626.196800	2,677,198.615500
381 - 382	67°25'43"SW	2.52	382	286,623.872600	2,677,197.649400
382 - 383	67°25'48"SW	28.88	383	286,597.200900	2,677,186.563500





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
383 - 384	67°25'48"SW	2.73	384	286,594.681900	2,677,185.516500
384 - 385	67°25'46"SW	6.99	385	286,588.225600	2,677,182.832900
385 - 386	67°25'48"SW	131.22	386	286,467.057300	2,677,132.470100
386 - 387	67°25'46"SW	5.44	387	286,462.032700	2,677,130.381600
387 - 388	67°25'48"SW	127.68	388	286,344.130100	2,677,081.375900
388 - 389	67°25'30"SW	4,526.91	389	282,164.074900	2,675,343.537600
389 - 390	67°26'21"SW	2,303.32	390	280,037.019700	2,674,459.845100
390 - 391	67°25'47"SW	902.07	391	279,204.035200	2,674,113.616900
391 - 392	84°36'11"SW	4,449.88	392	274,773.885200	2,673,695.087300
392 - 393	04°20'46"SE	3,924.99	393	275,071.334200	2,669,781.389300
393 - 394	04°15'10"SE	410.24	394	275,101.756300	2,669,372.283000
394 - 395	04°23'29"SE	3,771.58	395	275,390.548600	2,665,611.773300
395 - 396	38°20'15"NW	116.28	396	275,318.423300	2,665,702.976900
396 - 397	48°13'00"NW	84.14	397	275,255.680000	2,665,759.043000
397 - 398	77°55'19"NW	94.56	398	275,163.209000	2,665,778.829600
398 - 399	76°46'48"NW	57.67	399	275,107.069400	2,665,792.017600
399 - 400	69°10'03"NW	56.75	400	275,054.033700	2,665,812.198200
400 - 401	51°44'50"NW	79.9	401	274,991.289500	2,665,861.666600
401 - 402	77°29'02"NW	60.89	402	274,931.847700	2,665,874.862000
402 - 403	83°05'16"NW	83.34	403	274,849.110500	2,665,884.892000
403 - 404	81°40'59"SW	67.01	404	274,782.804700	2,665,875.199300
404 - 405	58°41'35"SW	90.13	405	274,705.797300	2,665,828.365400
405 - 406	60°41'25"SW	93.68	406	274,624.106400	2,665,782.504600
406 - 407	77°08'27"NW	118.56	407	274,508.523200	2,665,808.889800
407 - 408	18°07'41"NW	128.72	408	274,468.472500	2,665,931.220900
408 - 409	55°35'51"NW	140.08	409	274,352.891300	2,666,010.367700
409 - 410	77°23'24"NW	122.06	410	274,233.772600	2,666,037.015300
410 - 411	47°41'06"SW	49.06	411	274,197.493200	2,666,003.986500
411 - 412	83°58'43"NW	126.24	412	274,071.953500	2,666,017.228500
412 - 413	77°44'50"NW	307	413	273,771.949600	2,666,082.380600
413 - 414	31°32'22"NW	118.55	414	273,709.938100	2,666,183.417200
414 - 415	58°16'38"NW	112.93	415	273,613.877200	2,666,242.797800
415 - 416	64°59'40"NW	136.43	416	273,490.232300	2,666,300.468900
416 - 417	87°24'26"SW	86.11	417	273,404.208800	2,666,296.573600
417 - 418	56°18'07"NW	405.06	418	273,067.206100	2,666,521.308200
418 - 419	55°37'28"NW	260.33	419	272,852.345300	2,666,668.291600
419 - 420	65°30'22"NW	55.93	420	272,801.451300	2,666,691.478600
420 - 421	63°49'07"NW	104.73	421	272,707.466700	2,666,737.686400
421 - 422	44°40'40"NW	59.77	422	272,665.440200	2,666,780.187900
422 - 423	87°18'16"NW	62.11	423	272,603.400400	2,666,783.108500
423 - 424	89°38'55"NW	198.97	424	272,404.430300	2,666,784.328700
424 - 425	82°23'50"NW	161.18	425	272,244.669000	2,666,805.652800
425 - 426	79°54'52"SW	79.24	426	272,166.657400	2,666,791.777200
426 - 427	74°45'07"NW	187.28	427	271,985.968900	2,666,841.031200
427 - 428	45°29'51"NW	85.39	428	271,925.067700	2,666,900.883700
428 - 429	43°47'44"NW	70.98	429	271,875.942900	2,666,952.118400
429 - 430	86°51'51"NW	56.6	430	271,819.431400	2,666,955.214400
430 - 431	82°51'14"SW	126.26	431	271,694.147300	2,666,939.507500
431 - 432	70°53'48"NW	198.59	432	271,506.495500	2,667,004.499000
432 - 433	65°01'54"NW	312.41	433	271,223.287300	2,667,136.370400





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
433 - 434	67°47'47"NW	551.03	434	270,713.119400	2,667,344.602400
434 - 435	72°11'28"NW	314.08	435	270,414.092700	2,667,440.659600
435 - 436	67°05'40"NW	326.55	436	270,113.291600	2,667,567.755800
436 - 437	72°52'29"NW	96.43	437	270,021.132500	2,667,596.151900
437 - 438	72°52'34"NW	8.75	438	270,012.767800	2,667,598.729000
438 - 439	63°34'19"NW	403.53	439	269,651.410100	2,667,778.327100
439 - 440	59°30'17"NW	430.7	440	269,280.290000	2,667,996.892100
440 - 441	63°44'06"NW	45.15	441	269,239.801700	2,668,016.871700
441 - 442	58°17'00"NW	686.94	442	268,655.453700	2,668,378.005800
442 - 443	69°11'19"NW	233.07	443	268,437.585700	2,668,460.814800
443 - 444	63°27'22"NW	347.18	444	268,126.999400	2,668,615.964100
444 - 445	61°03'52"NW	280.93	445	267,881.139500	2,668,751.884200
445 - 446	58°01'14"NW	244.31	446	267,673.908500	2,668,881.272000
446 - 447	75°47'26"NW	192.03	447	267,487.749200	2,668,928.409400
447 - 448	59°19'45"NW	219.74	448	267,298.751600	2,669,040.497200
448 - 449	52°41'30"NW	161.95	449	267,169.935000	2,669,138.658600
449 - 450	41°32'00"NW	160.15	450	267,063.749500	2,669,258.538000
450 - 451	66°23'32"NW	277.44	451	266,809.524900	2,669,369.646700
451 - 452	52°27'54"NW	99.63	452	266,730.521700	2,669,430.344100
452 - 453	47°08'53"NW	114.94	453	266,646.257800	2,669,508.514600
453 - 454	58°45'08"NW	86.62	454	266,572.207600	2,669,553.445100
454 - 455	62°48'37"NW	16.06	455	266,557.925400	2,669,560.781900
455 - 456	62°48'29"NW	140.63	456	266,432.839600	2,669,625.044300
456 - 457	71°41'08"NW	270.38	457	266,176.155100	2,669,710.006100
457 - 458	89°39'40"NW	80.77	458	266,095.386100	2,669,710.483700
458 - 459	70°17'26"NW	136.38	459	265,966.992900	2,669,756.478800
459 - 460	68°00'59"NW	103.15	460	265,871.347200	2,669,795.090000
460 - 461	76°25'26"NW	82.84	461	265,790.817300	2,669,814.536600
461 - 462	88°46'50"NW	60.97	462	265,729.858300	2,669,815.834000
462 - 463	69°44'33"NW	98.51	463	265,637.441600	2,669,849.941600
463 - 464	81°50'52"NW	82.64	464	265,555.637700	2,669,861.659700
464 - 465	37°53'15"NW	68.54	465	265,513.545600	2,669,915.753500
465 - 466	60°01'34"NW	64.49	466	265,457.680700	2,669,947.972900
466 - 467	75°09'56"NW	72.93	467	265,387.185600	2,669,966.643800
467 - 468	69°26'17"NW	251.01	468	265,152.170500	2,670,054.801700
468 - 469	68°33'52"NW	196.88	469	264,968.906100	2,670,126.752700
469 - 470	58°37'08"NW	199.32	470	264,798.745000	2,670,230.541800
470 - 471	66°06'48"NW	160.99	471	264,651.542900	2,670,295.731800
471 - 472	54°16'19"NW	57.74	472	264,604.669400	2,670,329.448600
472 - 473	32°29'01"NW	61	473	264,571.907400	2,670,380.907000
473 - 474	52°54'44"NW	36.36	474	264,542.904000	2,670,402.832300
474 - 475	55°41'48"SW	21.57	475	264,525.089700	2,670,390.678800
475 - 476	39°18'55"SW	106.68	476	264,457.497400	2,670,308.142200
476 - 477	19°22'46"NW	23.86	477	264,449.580700	2,670,330.648400
477 - 478	25°03'39"NW	76.13	478	264,417.333700	2,670,399.610800
478 - 479	74°50'29"SW	33.75	479	264,384.754500	2,670,390.784600
479 - 480	76°06'34"NW	26.03	480	264,359.481300	2,670,397.034600
480 - 481	82°13'46"SW	34.37	481	264,325.431600	2,670,392.388200
481 - 482	30°40'35"NW	107.78	482	264,270.442300	2,670,485.087700
482 - 483	32°47'20"NW	14.65	483	264,262.508700	2,670,497.403400





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
483 - 484	56°01'22"SW	17.32	484	264,248.146000	2,670,487.724000
484 - 485	24°56'08"SW	32.26	485	264,234.543100	2,670,458.466800
485 - 486	89°55'13"SW	31.73	486	264,202.816100	2,670,458.422800
486 - 487	87°44'43"NW	58.1	487	264,144.758700	2,670,460.708600
487 - 488	67°00'11"NW	59.32	488	264,090.151100	2,670,483.884700
488 - 489	84°48'27"SW	43.61	489	264,046.722600	2,670,479.938300
489 - 490	73°37'14"NW	37.37	490	264,010.865500	2,670,490.477600
490 - 491	25°02'52"NW	99.62	491	263,968.687700	2,670,580.731100
491 - 492	53°24'30"NW	143.5	492	263,853.470500	2,670,666.272800
492 - 493	32°11'04"NW	248.82	493	263,720.936600	2,670,876.858800
493 - 494	65°19'09"NW	148.24	494	263,586.239200	2,670,938.757600
494 - 495	47°57'44"NW	270.19	495	263,385.570300	2,671,119.679200
495 - 496	17°39'25"NW	87.34	496	263,359.077100	2,671,202.908500
496 - 497	02°26'52"NE	80.74	497	263,362.525300	2,671,283.571300
497 - 498	48°16'57"NW	107.59	498	263,282.219400	2,671,355.164600
498 - 499	31°33'54"NW	117.88	499	263,220.513700	2,671,455.602700
499 - 500	46°02'29"NW	274.54	500	263,022.888100	2,671,646.170200
500 - 501	25°48'51"NW	222.97	501	262,925.794500	2,671,846.890000
501 - 502	17°44'16"NW	295.51	502	262,835.764300	2,672,128.349900
502 - 503	19°06'25"NW	169.24	503	262,780.367200	2,672,288.263600
503 - 504	27°30'20"NW	156.96	504	262,707.875600	2,672,427.484600
504 - 505	26°35'48"NW	134.57	505	262,647.625500	2,672,547.817300
505 - 506	32°58'25"NW	144.66	506	262,568.896400	2,672,669.171400
506 - 507	52°09'46"NW	100.3	507	262,489.681900	2,672,730.698600
507 - 508	52°09'48"NW	37.01	508	262,460.450300	2,672,753.402800
508 - 509	62°21'26"NW	143.04	509	262,333.737500	2,672,819.766700
509 - 510	50°07'29"NW	139.92	510	262,226.354300	2,672,909.474100
510 - 511	16°04'33"NW	181.47	511	262,176.103400	2,673,083.846700
511 - 512	64°49'33"NW	47.08	512	262,133.492300	2,673,103.874400
512 - 513	50°35'38"NW	156.71	513	262,012.405700	2,673,203.357100
513 - 514	45°35'46"NW	149.87	514	261,905.336200	2,673,308.220900
514 - 515	50°28'56"NW	111.53	515	261,819.299200	2,673,379.189000
515 - 516	84°28'33"NW	55.74	516	261,763.823000	2,673,384.554200
516 - 517	57°47'56"NW	45.39	517	261,725.412200	2,673,408.743600
517 - 518	42°36'04"NW	61.4	518	261,683.849800	2,673,453.940200
518 - 519	45°43'04"NW	100.61	519	261,611.825300	2,673,524.181900
519 - 520	63°21'26"NW	51.75	520	261,565.572700	2,673,547.386500
520 - 521	85°52'03"SW	38.41	521	261,527.258500	2,673,544.618300
521 - 522	72°26'15"NW	108.46	522	261,423.853600	2,673,577.345500
522 - 523	59°32'32"NW	68.49	523	261,364.818200	2,673,612.061100
523 - 524	83°37'11"NW	61.29	524	261,303.903200	2,673,618.872500
524 - 525	62°31'20"NW	51.31	525	261,258.382100	2,673,642.546700
525 - 526	41°00'52"NW	79.95	526	261,205.917200	2,673,702.869500
526 - 527	31°41'10"NW	160.08	527	261,121.832200	2,673,839.087900
527 - 528	52°18'21"NW	114.2	528	261,031.469900	2,673,908.913100
528 - 529	70°56'18"NW	57.07	529	260,977.533500	2,673,927.549700
529 - 530	81°27'49"NW	67.8	530	260,910.480900	2,673,937.614000
530 - 531	47°42'15"NW	72.27	531	260,857.026000	2,673,986.246900
531 - 532	48°28'51"NW	113.91	532	260,771.734100	2,674,061.757500
532 - 533	33°31'12"NW	279.13	533	260,617.592300	2,674,294.463600





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
533 - 534	23°56'30"NW	190.22	534	260,540.399300	2,674,468.317900
534 - 535	25°33'00"NW	398.55	535	260,368.506200	2,674,827.889000
535 - 536	47°14'25"NW	197.27	536	260,223.665600	2,674,961.823700
536 - 537	41°58'36"NW	150.3	537	260,123.140200	2,675,073.558900
537 - 538	40°23'28"NW	184.79	538	260,003.397000	2,675,214.300800
538 - 539	26°55'06"NW	426.59	539	259,810.272700	2,675,594.667000
539 - 540	30°15'47"NW	158.83	540	259,730.227900	2,675,731.849800
540 - 541	37°44'29"NW	114.46	541	259,660.169800	2,675,822.358900
541 - 542	64°22'22"NW	113.25	542	259,558.062300	2,675,871.340200
542 - 543	51°06'50"NW	74.69	543	259,499.926700	2,675,918.226000
543 - 544	35°59'14"NW	121.02	544	259,428.812200	2,676,016.152100
544 - 545	24°46'09"NW	167.4	545	259,358.677000	2,676,168.151600
545 - 546	43°53'26"NW	25.72	546	259,340.848400	2,676,186.684300
546 - 547	43°53'34"NW	93.39	547	259,276.102600	2,676,253.981700
547 - 548	51°09'11"NW	88.32	548	259,207.313000	2,676,309.382500
548 - 549	12°49'14"NE	3,308.59	549	259,941.490600	2,679,535.490200
549 - 550	41°46'42"NE	2,166.17	550	261,384.704100	2,681,150.857400
550 - 551	31°53'24"NE	865.02	551	261,841.684300	2,681,885.309800
551 - 552	77°05'32"NE	693.82	552	262,517.969200	2,682,040.295900
552 - 553	24°56'19"NE	1,042.37	553	262,957.481100	2,682,985.470200
553 - 554	39°13'33"NE	772.87	554	263,446.228500	2,683,584.177000
554 - 555	86°20'12"NE	860.56	555	264,305.026700	2,683,639.160700
555 - 556	73°14'39"NE	590.88	556	264,870.815800	2,683,809.505000
556 - 557	50°13'05"NE	850.27	557	265,524.236600	2,684,353.561900
557 - 558	68°23'03"NE	722.39	558	266,195.828300	2,684,619.675400
558 - 559	85°35'14"SE	687.41	559	266,881.198300	2,684,566.785300
559 - 560	86°27'19"SE	610.54	560	267,490.569500	2,684,529.038200
560 - 561	59°36'04"SE	817.23	561	268,195.451300	2,684,115.505700
561 - 562	52°21'26"SE	626.06	562	268,691.186400	2,683,733.150100
562 - 563	39°55'56"SE	650.6	563	269,108.793000	2,683,234.270900
563 - 564	08°11'36"SE	508.74	564	269,181.296700	2,682,730.722200
564 - 565	77°50'28"NE	3,038.19	565	272,151.337400	2,683,370.633500
565 - 566	78°45'00"NE	2,966.95	566	275,061.275800	2,683,949.450600
566 - 567	12°18'37"NW	1,901.18	567	274,655.928800	2,685,806.920800
567 - 568	71°46'33"NE	1,136.57	568	275,735.489200	2,686,162.361900
568 - 569	36°57'28"NW	1,166.62	569	275,034.085300	2,687,094.576500
569 - 570	55°40'45"NW	1,382.94	570	273,891.921100	2,687,874.309900
570 - 571	85°16'36"SW	2,877.88	571	271,023.810000	2,687,637.340000
571 - 572	29°55'19"NE	3,385.84	572	272,712.737200	2,690,571.870800
572 - 573	14°12'13"NW	1,846.15	573	272,259.747900	2,692,361.579000
573 - 574	17°16'00"NE	1,003.81	574	272,557.698900	2,693,320.148400
574 - 575	23°58'37"NW	407.15	575	272,392.242300	2,693,692.168000
575 - 576	10°58'48"NE	1,271.32	576	272,634.389000	2,694,940.216700
576 - 577	08°22'49"NE	1,140.29	577	272,800.579300	2,696,068.335500
577 - 578	30°11'24"NE	888.06	578	273,247.156900	2,696,835.939600
578 - 579	18°48'12"NE	1,477.20	579	273,723.290500	2,698,234.299100
579 - 580	01°20'28"NW	2,679.38	580	273,660.569300	2,700,912.942900
580 - 581	08°06'00"NW	814.72	581	273,545.772100	2,701,719.537000
581 - 582	33°13'00"NW	4.96	582	273,543.054100	2,701,723.687900
582 - 583	42°27'32"NW	2,408.23	583	271,917.341000	2,703,500.384000





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
583 - 584	42°28'19"NW	3,213.19	584	269,747.700300	2,705,870.455300
584 - 585	13°37'55"NW	6,845.62	585	268,134.295600	2,712,523.229100
585 - 586	13°55'42"NW	1,610.15	586	267,746.715400	2,714,086.036900
586 - 587	03°05'52"NW	903.55	587	267,697.884400	2,714,988.265900
587 - 588	00°57'09"NE	1,268.92	588	267,718.982500	2,716,257.013200
588 - 589	07°03'24"NW	876.77	589	267,611.267400	2,717,127.137400
589 - 590	06°07'42"NW	834.49	590	267,522.180300	2,717,956.862700
590 - 591	40°25'19"NW	299	591	267,328.303800	2,718,184.489100
591 - 592	25°15'48"NW	130.08	592	267,272.786300	2,718,302.131100
592 - 593	35°43'38"NW	507.35	593	266,976.527600	2,718,714.002200
593 - 594	05°25'17"NW	1,011.19	594	266,880.987300	2,719,720.667400
594 - 595	10°55'53"NE	648.6	595	267,003.986600	2,720,357.499400
595 - 596	76°42'12"NW	961.65	596	266,068.119400	2,720,578.667500
596 - 597	69°07'38"NW	808.83	597	265,312.371400	2,720,866.846100
597 - 598	36°28'03"NW	820.07	598	264,824.947500	2,721,526.342000
598 - 599	05°40'40"NW	756.45	599	264,750.106100	2,722,279.082800
599 - 600	12°51'38"NW	916.95	600	264,546.010700	2,723,173.025900
600 - 601	23°10'43"NE	1,685.59	601	265,209.461800	2,724,722.552500
601 - 602	60°30'10"NE	9,524.38	602	273,499.305500	2,729,412.157900
602 - 603	20°51'16"NE	1,137.01	603	273,904.078500	2,730,474.679800
603 - 604	35°17'46"NE	1,151.97	604	274,569.690600	2,731,414.891000
604 - 605	21°52'02"NE	1,134.70	605	274,992.322500	2,732,467.952100
605 - 606	18°37'01"NE	303.97	606	275,089.362500	2,732,756.014200
606 - 607	40°41'31"NE	722.86	607	275,560.661600	2,733,304.104200
607 - 608	32°36'02"NE	424.28	608	275,789.255900	2,733,661.536000
608 - 609	38°12'05"NE	782.7	609	276,273.303600	2,734,276.615700
609 - 610	30°22'16"NE	1,363.70	610	276,962.796500	2,735,453.174300
610 - 611	28°37'41"NE	1,454.67	611	277,659.764000	2,736,730.010000
611 - 612	55°38'20"NE	1,079.43	612	278,550.834600	2,737,339.244600
612 - 613	86°52'08"NE	473	613	279,023.126700	2,737,365.079200
613 - 1	35°18'38"NE	195.61	1		

Polígono 2*(Superficie: 17,475-52-87.59hectáreas)*

Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
			1	244,394.021754	2,735,418.847800
1 - 2	61°17'12"SE	621.38	2	244,938.991146	2,735,120.322880
2 - 3	64°39'54"SE	1,929.22	3	246,682.661689	2,734,294.793820
3 - 4	34°56'16"SE	1,464.68	4	247,521.461946	2,733,094.090940
4 - 5	32°46'17"SE	1,343.74	5	248,248.815400	2,731,964.229090
5 - 6	66°46'47"SE	880.23	6	249,057.743027	2,731,617.187750
6 - 7	37°02'57"SE	697.73	7	249,478.128958	2,731,060.315940
7 - 8	82°37'57"SE	736.48	8	250,208.531344	2,730,965.876330
8 - 9	12°35'10"SE	3,168.59	9	250,899.000199	2,727,873.428380
9 - 10	20°18'11"SW	121.81	10	250,856.734900	2,727,759.190000
10 - 11	00°29'11"SW	397.35	11	250,853.360200	2,727,361.852900
11 - 12	02°47'59"SE	553.34	12	250,880.390200	2,726,809.173500





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
12 - 13	12°06'07"SE	1,273.48	13	251,147.383000	2,725,563.994300
13 - 14	18°39'33"SE	1,336.57	14	251,575.008400	2,724,297.673200
14 - 15	41°24'57"SE	2,075.84	15	252,948.222600	2,722,740.946900
15 - 16	22°55'59"SE	2,095.42	16	253,764.715200	2,720,811.147100
16 - 17	39°32'07"SE	1,116.07	17	254,475.158700	2,719,950.398800
17 - 18	38°04'43"SE	1,059.32	18	255,128.488000	2,719,116.539700
18 - 19	46°05'59"SW	456.8	19	254,799.338400	2,718,799.790500
19 - 20	39°18'38"SW	123.86	20	254,720.867800	2,718,703.955000
20 - 21	36°31'34"SE	139.29	21	254,803.769800	2,718,592.026300
21 - 22	30°52'29"SW	219.08	22	254,691.345800	2,718,403.991600
22 - 23	08°52'03"SW	472.77	23	254,618.468500	2,717,936.873800
23 - 24	10°56'29"SW	210.82	24	254,578.454400	2,717,729.891000
24 - 25	68°25'25"SW	402.66	25	254,204.012700	2,717,581.819600
25 - 26	45°48'34"SW	217.93	26	254,047.750500	2,717,429.911500
26 - 27	39°03'28"SW	211.08	27	253,914.746000	2,717,266.003100
27 - 28	27°59'03"SE	143.34	28	253,982.004700	2,717,139.424300
28 - 29	49°26'10"SE	899.95	29	254,665.678300	2,716,554.193100
29 - 30	36°57'36"SE	2,359.57	30	256,084.388300	2,714,668.769500
30 - 31	33°04'09"SE	1,519.14	31	256,913.312100	2,713,395.715100
31 - 32	23°22'33"SW	1,775.11	32	256,209.010600	2,711,766.305100
32 - 33	59°00'06"SW	1,508.02	33	254,916.355700	2,710,989.657800
33 - 34	76°34'53"NW	1,046.96	34	253,897.972200	2,711,232.618200
34 - 35	50°26'25"NW	789.33	35	253,289.429300	2,711,735.327600
35 - 36	46°44'08"NW	617.68	36	252,839.636700	2,712,158.661800
36 - 37	28°36'37"NW	663.05	37	252,522.136100	2,712,740.746300
37 - 38	02°09'47"NW	352.7	38	252,508.823100	2,713,093.199000
38 - 39	87°50'27"NW	2,826.83	39	249,684.003300	2,713,199.697900
39 - 40	32°44'25"NW	2,617.11	40	248,268.584000	2,715,401.023900
40 - 41	29°36'42"NW	2,172.09	41	247,195.308900	2,717,289.428100
41 - 42	55°25'46"NW	1,981.22	42	245,563.907600	2,718,413.608100
42 - 43	70°37'20"NW	869.89	43	244,743.297200	2,718,702.232700
43 - 44	57°50'51"NW	1,694.89	44	243,308.345300	2,719,604.209100
44 - 45	57°27'41"NW	1,466.94	45	242,071.669200	2,720,393.226500
45 - 46	67°26'53"NW	417.78	46	241,685.832300	2,720,553.453200
46 - 47	64°00'45"NW	519.77	47	241,218.612900	2,720,781.202400
47 - 48	77°33'50"NW	4,221.53	48	237,096.129400	2,721,690.297200
48 - 49	89°35'24"SW	414.44	49	236,681.696500	2,721,687.332200
49 - 50	89°28'50"NW	158.61	50	236,523.091900	2,721,688.770100
50 - 51	51°10'19"NW	2,186.56	51	234,819.690700	2,723,059.710900
51 - 52	29°57'32"NE	2,451.25	52	236,043.797100	2,725,183.426500
52 - 53	84°25'07"NE	2,766.01	53	238,796.692300	2,725,452.434000
53 - 54	79°18'40"SE	4,418.38	54	243,138.412000	2,724,632.942300
54 - 55	69°49'32"SE	6,142.61	55	248,904.163700	2,722,514.499100
55 - 56	81°38'08"NE	1,239.09	56	250,130.074900	2,722,694.748000
56 - 57	08°00'40"NW	1,355.13	57	249,941.211300	2,724,036.648500
57 - 58	19°40'26"NW	1,061.40	58	249,583.873200	2,725,036.087800
58 - 59	03°01'38"NE	787.23	59	249,625.449200	2,725,822.224000
59 - 60	44°02'07"NW	1,629.09	60	248,493.060500	2,726,993.391900
60 - 61	57°27'13"NW	721.26	61	247,885.066900	2,727,381.414800
61 - 62	25°34'08"NW	801.26	62	247,539.242000	2,728,104.206400





Est-PV	Rumbo	Distancia (m)	Vértice	Coordenadas UTM	
				X	Y
62 - 63	25°34'08"NW	306.26	63	247,407.062029	2,728,380.469210
63 - 64	40°47'55"NW	1,467.70	64	246,448.065032	2,729,491.531250
64 - 65	62°54'48"NW	1,873.46	65	244,780.085920	2,730,344.582110
65 - 66	79°30'07"SW	1,092.26	66	243,706.109859	2,730,145.575400
66 - 67	26°38'42"NW	631.05	67	243,423.107598	2,730,709.605970
67 - 68	49°35'15"NW	2,280.00	68	241,687.121445	2,732,187.689260
68 - 69	05°45'29"NE	1,285.55	69	241,816.101200	2,733,466.755600
69 - 70	21°25'38"NE	1,535.30	70	242,376.977403	2,734,895.938670
70 - 71	21°25'38"NE	123.43	71	242,422.067523	2,735,010.833810
71 -	78°18'35"NE	2,013.72	1		





ANEXO 2. LISTA DE ESPECIES PRESENTES EN LA PROPUESTA DE APFF SEMIDESIERTO ZACATECANO.

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo. La revisión de la nomenclatura, de la distribución geográfica, así como de la información asociada al taxón se realizó con los siguientes referentes de información especializada: POWO (2023), Tropicos.org (Tropicos, 2023), World Spider Catalog (2023), ChiloBase (Bonato *et al.*, 2016), AntWeb (2023), The Global Lepidoptera Names Index (Beccaloni *et al.*, 2003), Illustrated List of American Butterflies (Warren *et al.*, 2023), Amphibian Species of the World (Frost, 2023), Ramírez-Bautista *et al.* (2023), The Reptile Database (Uetz, 2023), Red de Conocimientos sobre las Aves de México (Berlanga *et al.*, 2023), Checklist of Birds of the World by The Cornell Lab of Ornithology (Clements *et al.*, 2022), American Ornithological Society (Chesser *et al.*, 2023), Mammal Species of the World (Wilson y Reeder, 2005), List of recent mammals of Mexico (Ramírez-Pulido *et al.*, 2014), The American Society of Mammalogists (ASM, 2023), Global Biodiversity Information Facility (GBIF, 2023), Integrated Taxonomic Information System (ITIS, 2023), Portal de Datos Abiertos UNAM-Colecciones Universitarias (DGRU, 2023), Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (CONABIO, 2023a), Catálogo de autoridades taxonómicas de especies de flora y fauna con distribución en México (CONABIO, 2023b), Especies Exóticas Invasoras (CONABIO, 2023c), Nava-Bolaños *et al.* (2022) y GloBI (2023).

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial y P: en peligro de extinción.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura DCH (*^{DCH}) a los taxones endémicos a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense que comprende los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas, así como los estados de Arizona, Nuevo México y Texas de los Estados Unidos (Granados-Sánchez *et al.*, 2011; Morrone *et al.*, 2022).

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.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

Se señalan con dos asteriscos (**) las especies exóticas y con tres asteriscos (***) las especies exóticas-invasoras.

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).



**FLORA****Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asparagales	Amaryllidaceae	<i>Zephyranthes crociflora</i> *		
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave asperrima</i>	magüey	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave lechuguilla</i>	lechuguilla, magüey	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave salmiana</i> *	magüey, magüey cenizo, magüey verde	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Agave striata</i> *	estoquillo, magüey, magüey espadín, palmita, peinecillo	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Dasylium cedrosanum</i> *	cortadilla, sotol, sotol cenizo	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Manfreda potosina</i> * ^{DCH}	amole cenizo	Pr
Asparagales	Asparagaceae	<i>Nolina juncea</i> *	zacate cortador	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Yucca carnerosana</i>	palma, palma barreta, palma de San Pedro, palma de ixtle, palma loca, yuca	
Asparagales	Asparagaceae	<i>Yucca filifera</i> *	cuaresmeña, dátil, izote, palma, yuca	
Asparagales	Asphodelaceae	<i>Asphodelus fistulosus</i> ***	gamoncillo	
Asterales	Asteraceae	<i>Achillea millefolium</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Acourtia nana</i>	clavelito	
Asterales	Asteraceae	<i>Acourtia parryi</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Acourtia wrightii</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina astillera</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina calophylla</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina miquihuana</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina petiolaris</i> *	sopa	
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina scorodonioides</i> *	amargoso, limpia tunas	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratina wrightii</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Ageratum corymbosum</i>	bola de hilo, jícama, mano de gato, mota morada	
Asterales	Asteraceae	<i>Aldama cordifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Ambrosia confertiflora</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Artemisia ludoviciana</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis neglecta</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis pteronioides</i>	árnica	
Asterales	Asteraceae	<i>Baccharis sulcata*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Barkleyanthus salicifolius</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Bidens pilosa</i>	rosilla, té de milpa	
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia eupatorioides</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia laciniata</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia secundiflora*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia subuligera*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Brickellia veronicifolia</i>	estrellita, hierba del perro, mejorana, orégano	
Asterales	Asteraceae	<i>Calanticaria brevifolia*</i> ^{DCH}		
Asterales	Asteraceae	<i>Calanticaria greggii*</i> ^{DCH}		
Asterales	Asteraceae	<i>Chaetopappa bellioides</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Chaetopappa ericoides</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Chrysactinia mexicana</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Cirsium mexicanum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Cirsium raphilepis*</i>	cardo santo	
Asterales	Asteraceae	<i>Conoclinium dissectum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Cosmos bipinnatus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia coccinea</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia dissecta*</i>	dalia de barranca	
Asterales	Asteraceae	<i>Dahlia tubulata*</i>	dalia	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Dicranocarpus parviflorus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia papposa</i>	anisillo, flor de muerto	
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia pinnata*</i>	rosilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Dyssodia setifolia</i>	paraleña, parraleña	
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron calcicola</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron colomexicanus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron flagellaris</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron janivultus*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron modestus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Erigeron pubescens</i>	manzanilla cimarrona	
Asterales	Asteraceae	<i>Euphrosyne partheniifolia*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria anomala*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Flaveria oppositifolia*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Florestina tripteris</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Flourensia cernua</i>	hoja sen, hoja sé	
Asterales	Asteraceae	<i>Gaillardia comosa*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Galinsoga parviflora</i>	estrellita, piojito, piojo	
Asterales	Asteraceae	<i>Gutierrezia grandis*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Gutierrezia sericocarpa*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Gymnosperma glutinosum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Hedosyne ambrosiifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Helenium mexicanum</i>	manzanilla, manzanilla montés, rosilla, sacapedos	
Asterales	Asteraceae	<i>Helenium microcephalum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Helianthus annuus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Helianthus laciniatus</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Heterotheca fulcrata</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Heterotheca mucronata*</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Heterotheca subaxillaris</i>	falso alcanfor	
Asterales	Asteraceae	<i>Isocoma veneta</i> *	damiana, escobilla, falsa damiana	
Asterales	Asteraceae	<i>Iva dealbata</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Jefea brevifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Jefea gnaphalioides</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Laennecia coulteri</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Leuciva dealbata</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera pinnatifida</i>	hierba de la víbora, hierba del burro, árnica	
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera tanacetifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Machaeranthera tenuis</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Montanoa leucantha</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Nahuatlea hypoleuca</i>	ocotillo, olivo	
Asterales	Asteraceae	<i>Nicolletia edwardsii</i> * ^{DCH}		
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium argentatum</i>	afinador, hierba del hule	
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium bipinnatifidum</i>	nube cimarrón	
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium confertum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium hysterophorus</i>	hierba amarga, hierba amargosa	
Asterales	Asteraceae	<i>Parthenium incanum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Picradeniopsis absinthifolia</i>	aceitilla amarilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Picradeniopsis schaffneri</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Pinaropappus roseus</i>	clavelillo, motita morada	
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum filiforme</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum linaria</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Porophyllum scoparium</i>	hierba del venado, jarilla, romerillo	
Asterales	Asteraceae	<i>Pseudognaphalium semilanatum</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Psilostrophe gnaphalodes</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Ratibida columnifera</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Sanvitalia angustifolia</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Sartwellia mexicana</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio flaccidus</i>	hierba de San Juan de dios	
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio loratifolius</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Senecio pseudopicridis</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Simsia amplexicaulis</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Solidago velutina</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Sonchus oleraceus</i> **	quelite de cristiano	
Asterales	Asteraceae	<i>Stevia micrantha</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Stevia salicifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Symphyotrichum expansum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Tagetes lunulata</i> *	flor de cinco llagas, flor de muerto, yerba del muerto	
Asterales	Asteraceae	<i>Taraxacum officinale</i> **	diente de león	
Asterales	Asteraceae	<i>Thelesperma longipes</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Thelesperma magapotamicum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla acerosa</i>	contrahierba, hierba de San Nicolás	
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla pentachaeta</i>	limoncillo, manzanilla amarilla, parraleña	
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla setifolia</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla tenuifolia</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Thymophylla tenuiloba</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Tithonia tubaeformis</i>	gigantón	
Asterales	Asteraceae	<i>Townsendia mexicana</i> *		
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis angustifolia</i> *	falsa árnica, hierba del aire, Moctezuma del campo	
Asterales	Asteraceae	<i>Trixis californica</i>	guillermiteo	
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina chihuahuensis</i> *		



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina encelioides</i>	hierba de la bruja	
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina longipes</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Verbesina rothrockii</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Vernonia greggii*</i>	palo de fierro	
Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera dentata</i>	tajonal	
Asterales	Asteraceae	<i>Viguiera stenoloba</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Xanthisma spinulosum</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Xanthium strumarium</i>	abrojo, cadillo, chayotillo	
Asterales	Asteraceae	<i>Zaluzania mollissima*</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Zaluzania parthenioides</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Zaluzania triloba*</i>	hediondilla, jediondilla	
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia acerosa</i>		
Asterales	Asteraceae	<i>Zinnia juniperifolia*</i>	zacate pastor	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Cynoglossum henricksonii*</i>		
Boraginales	Boraginaceae	<i>Lithospermum calycosum</i>	cenizo de monte	
Boraginales	Boraginaceae	<i>Lithospermum cobrense</i>		
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Tiquilia canescens</i>	hierba de la virgen	
Boraginales	Ehretiaceae	<i>Tiquilia greggii</i>	hierba del cenizo	
Boraginales	Hydrophyllaceae	<i>Phacelia gypsogenia*</i> ^{DCH}		
Boraginales	Namaceae	<i>Nama hispida</i>	campanitas de arena	
Boraginales	Namaceae	<i>Nama palmeri*</i>	hierba de la punzada	
Brassicales	Brassicaceae	<i>Asta schaffneri*</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Nerisyrenia camporum</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Physaria fendleri</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Sphaerocardamum divaricatum*</i>		
Brassicales	Brassicaceae	<i>Sphaerocardamum stellatum*</i>		
Brassicales	Koerberliniaceae	<i>Koerberlinia spinosa</i>	corona de Cristo, junco	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Alternanthera caracasana</i>	verdolaga cimarrona	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex acanthocarpa</i>	quelite	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex canescens</i>		
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Atriplex obovata</i>		
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Chenopodium album</i> **	cenizo, quelite, quelite cenizo	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda nigra</i>	romeritos	
Caryophyllales	Amaranthaceae	<i>Suaeda nigrescens</i>		
Caryophyllales	Anacampserotaceae	<i>Anacampseros coahuilensis</i> *		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ariocarpus retusus</i> * ^{DCH}	biznaga maguey, peyote cimarrón	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cochemiea conoidea</i>	biznaga, biznaga coniforme, biznaga cónica, biznaguita	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha compacta</i> *	biznaga, biznaga partida compacta, huevos de coyote	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha delicata</i> *	biznaga bola, biznaga partida de jaumave	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha glanduligera</i> * ^{DCH}	biznaga amarilla, biznaga, biznaga partida llorona	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha hintoniorum</i> * ^{DCH}	biznaga partida de Hinton	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia imbricata</i>	joconostle	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia kleiniae</i> * ^{DCH}	cardoncillo, cholla tasajillo macho, nopal de cuatro espinas	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia leptocaulis</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Cylindropuntia tunicata</i>	abrojo, cholla clavellina, chololote	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocactus horizonthalonius</i>	barrillito, biznaga de dulce, biznaga meloncillo	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i> *▲	asiento de suegra, barrillito, biznaga, biznaga burra, biznaga de acitrón	P





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus enneacanthus</i>	alicoche, alicoche erizo, alicoche verde, órgano pequeño alicoche real	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus parkeri*</i>	alicoche de parker	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocereus pectinatus</i>	huevo de toro, pitaya	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epithelantha bokei</i>	biznaga blanca de boquillas, biznaga botoncitos	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus pilifer*</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Ferocactus pilosus</i>)	biznaga barril de lima, biznaga cabuchera, biznaga colorada, biznaga de lima	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Ferocactus pilosus</i>)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus uncinatus*</i>	biznaga bola uncinada, biznaga uña de gato, cactus uña de gato	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Glandulicactus uncinatus</i> subsp. <i>uncinatus</i>)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Grusonia vilis</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i>	peyote	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria formosa*</i>	biznaga, biznaga de chilitos, biznaga finamente formada	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria heyderi</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Mammillaria pottsii*</i> ^{DCH}	biznaga, biznaga de chilitos	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia engelmannii*</i>	nopal, nopal de engelmann, nopal de monte, nopal kakanapo, rastrero, tuna	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia leucotricha*</i>	tuna duraznillo, xoconostle, xoconostle colorado	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia microdasys</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia rastrera*</i>	arrastradillo, cuija, nopal, nopal rastrero, peca redonda, rastrero	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia robusta*</i>	bartolona, bondo, bondota, cacalote, civiri, cochinerá, nopal	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Opuntia stenopetala*</i>	arrastradillo, arrastradillo rojo, huilancha, huiloncha, huilonche, nopal	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Pelecyphora dasyacantha</i>		
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Stenocactus multicostatus*</i>	biznaga corrugada, biznaga undulada de muchas costillas	
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Thelocactus hexaedrophorus*</i>	biznaga pezón de seis lados	
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Arenaria lycopodioides</i>		
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Drymaria anomala*</i>		
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Drymaria laxiflora</i>		
Caryophyllales	Caryophyllaceae	<i>Paronychia mexicana*</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Acleisanthes acutifolia</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Allionia incarnata</i>	garrapatilla, hierba de la hormiga, hierba de la mosca, hierba del golpe	
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis albida</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis glabrifolia</i>		
Caryophyllales	Nyctaginaceae	<i>Mirabilis longiflora</i>		
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum jamesii</i>	flor de borrego	
Caryophyllales	Polygonaceae	<i>Eriogonum viscanum*</i>		
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca oleracea**</i>	verdolaga	
Caryophyllales	Portulacaceae	<i>Portulaca pilosa</i>	chisme	
Celastrales	Celastraceae	<i>Mortonia greggii</i>	afinador	
Commelinales	Commelinaceae	<i>Gibasis karwinskyana*</i>		
Commelinales	Commelinaceae	<i>Tradescantia brachyphylla*</i>		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita argyrosperma</i>	pipián	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita foetidissima</i>	hierba de la víbora, meloncillo	
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita moschata</i>		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Cucurbita pepo</i>		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Echinopepon jaliscanus</i>		
Cucurbitales	Cucurbitaceae	<i>Sicyos laciniatus</i>	aguate, chayotillo, chayotillo espinoso	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus deppeana</i>	cedro, cedro blanco, cedro chino, cedro de incienso, ciprés, enebro	
Cupressales	Cupressaceae	<i>Juniperus saltilensis*</i>	enebro	
Dipsacales	Caprifoliaceae	<i>Lonicera pilosa*</i>		
Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra antisyphilitica</i>	cañatilla, pitorreal, tepopote	
Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra aspera</i>	cañatillo, cañutillo, pitamo real, popotillo, sanguinaria, tepopote	
Ephedrales	Ephedraceae	<i>Ephedra compacta*</i>	canutillo, cañatilla, comida de víbora, pitamo real, retama real	
Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus occidentalis*</i>		Pr
Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus xalapensis</i>	madroño, madroño	
Ericales	Fouquieriaceae	<i>Fouquieria splendens</i>	ocotillo	
Ericales	Polemoniaceae	<i>Gilia stewartii</i>		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Giliastrum incisum</i>		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Giliastrum stewartii*</i>		
Ericales	Polemoniaceae	<i>Loeselia coerulea*</i>	huachichile, huichichile	
Ericales	Polemoniaceae	<i>Loeselia greggii</i>	huachichile	
Ericales	Primulaceae	<i>Androsace septentrionalis</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia constricta</i>	huizache, vara prieta	
Fabales	Fabaceae	<i>Acacia schaffneri</i>	huizache chino	
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus coahuilae*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus coriaceus*</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus greggii*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Astragalus purpusii*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Cologania angustifolia</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea bicolor</i>	cabeza de ratón, damiana, engorda cabra, escoba de chivo	
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea capitata*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea laniceps</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea lutea</i>	escobilla amarilla	
Fabales	Fabaceae	<i>Dalea melantha*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Desmodium subrosum*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Hoffmannseggia glauca</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Mimosa zygophylla</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Orbexilum melanocarpum*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Pomaria canescens*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Pomaria melanosticta</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Prosopis glandulosa</i>	mezquite, mezquite colorado, mezquite dulce	
Fabales	Fabaceae	<i>Senna bauhinioides</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna demissa*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna mensicola*</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Senna wislizeni</i>	huesillo, hueso, mulato, palo prieto, pinacate, pinacatillo, rompebota	
Fabales	Fabaceae	<i>Vicia pulchella</i>		
Fabales	Fabaceae	<i>Zornia reticulata</i>	hierba de la víbora	
Fabales	Polygalaceae	<i>Hebecarpa barbeyana</i>		
Fabales	Polygalaceae	<i>Polygala alba</i>		
Fabales	Polygalaceae	<i>Polygala lindheimeri</i>		
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus greggii*</i>	chaparro prieto, encino, encino blanco, encino enano	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Fagales	Fagaceae	<i>Quercus pringlei</i> *	chaparro, encino, encino chaparro	
Gentianales	Apocynaceae	<i>Asclepias linaria</i>	torvisco, venenillo	
Gentianales	Rubiaceae	<i>Bouvardia ternifolia</i>	trompeta, trompetilla, trompetilla roja	
Geraniales	Geraniaceae	<i>Erodium cicutarium</i> ***	aguja del pastor, agujitas, alfiler, alfilerillo, peine de bruja	
Geraniales	Geraniaceae	<i>Geranium seemannii</i>		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Justicia pilosella</i>		
Lamiales	Acanthaceae	<i>Stenandrium dulce</i>		
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Chilopsis linearis</i>	mimbre	
Lamiales	Bignoniaceae	<i>Tecoma stans</i>	tronador, tronadora delgada	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hedeoma costata</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hedeoma nana</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Hedeoma plicata</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Marrubium vulgare</i> **	marrubio de monte	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Poliomintha longiflora</i> *	orégano	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia ballotiflora</i>	Santa Isabel, engorda cabra, mejorana	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia greggii</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia reflexa</i>	chía, hierba del pajarito	
Lamiales	Lamiaceae	<i>Salvia tiliifolia</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Stachys bigelovii</i>		
Lamiales	Lamiaceae	<i>Teucrium cubense</i>		
Lamiales	Oleaceae	<i>Menodora coulteri</i> *		
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Aureolaria greggii</i> *		
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja lanata</i>		
Lamiales	Orobanchaceae	<i>Castilleja tenuiflora</i>	sanguinaria	
Lamiales	Phrymaceae	<i>Erythranthe glabrata</i>	hierba del cáncer de agua	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon barbatus</i>	aretillo, campanita, jarritos	
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Penstemon campanulatus</i>	aretillo, cantaritos, jarrito, jarritos	
Lamiales	Plantaginaceae	<i>Plantago major</i> **		
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Buddleja cordata</i>	tepozán blanco	
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Buddleja marrubiifolia</i>	azafrancillo, azafrán, azafrán de campo	
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Buddleja scordioides</i>	escobilla, golondrilla, hierba de las escobas, hierba del perro	
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum laevigatum</i> *		
Lamiales	Scrophulariaceae	<i>Leucophyllum virescens</i> *		
Lamiales	Verbenaceae	<i>Aloysia gratissima</i>	agrito	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Citharexylum brachyanthum</i>	agrito	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Glandularia bipinnatifida</i>	alfombrilla del campo, verbena	
Lamiales	Verbenaceae	<i>Priva mexicana</i>	pega ropa, pegajosa	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha monostachya</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Acalypha phleoides</i>	hierba del pastor, té del pastor	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia antisyphilitica</i>	candelilla, mala mujer	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia brachycera</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia furcillata</i> *	hierba del coyote	
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia glyptosperma</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Euphorbia stictospora</i>		
Malpighiales	Euphorbiaceae	<i>Jatropha dioica</i>	torote amarillo, torote prieto	
Malvales	Malvaceae	<i>Anoda henricksonii</i> *		
Malvales	Malvaceae	<i>Malva parviflora</i> **	malva, malva de Guerrero, malva de castilla, mejorana, quelite	
Malvales	Malvaceae	<i>Sphaeralcea angustifolia</i>	vara de San José	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera hartwegii</i>		
Myrtales	Onagraceae	<i>Oenothera rosea</i>	árnica	
Oxalidales	Oxalidaceae	<i>Oxalis latifolia</i>	trébol silvestre, yalal éel	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus arizonica</i>	albacarrote amarillo, pino, pino amarillo, pino blanco	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus cembroides</i>	ocote, pino, pino blanco, pino cembroides, pino loco, pino piñonero	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus hartwegii</i>	ocote, ocote blanco, ocote chino, ocote liso, ocote pardo	
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus pinceana*</i> ▲	pino blanco, pino piñonero, pino	P
Poales	Bromeliaceae	<i>Hechtia texensis</i>	bromelia	
Poales	Bromeliaceae	<i>Tillandsia recurvata</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Carex planostachys</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Carex schiedeana*</i>		
Poales	Cyperaceae	<i>Cyperus spectabilis</i>		
Poales	Poaceae	<i>Aristida pansa</i>		
Poales	Poaceae	<i>Aristida purpurea</i>		
Poales	Poaceae	<i>Aristida scribneriana*</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua aristidoides</i>	banderita, navajita aguja, navajita velluda, pasto, pasto de cabra, pasto de cabras	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua barbata</i>	navajita, navajita anual, navajita barbada, navajita de agua	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua chasei*</i>	navajita salina	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua curtipendula</i>	banderilla, banderita, navajita, navajita banderilla	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua dactyloides</i>	zacate búfalo, zacate chino	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua gracilis</i>	azotador, grama, grama azul, gusanillo, navajita, navajita azul	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua hirsuta</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua karwinskii</i> *		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua radicata</i> *	navajita morada	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua scorpioides</i> *		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua simplex</i>	navajita simple	
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua stolonifera</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bouteloua uniflora</i>		
Poales	Poaceae	<i>Brachypodium mexicanum</i>		
Poales	Poaceae	<i>Bromus anomalus</i>	bromo dormilón	
Poales	Poaceae	<i>Chloris submutica</i>	pata de gallo mexicano	
Poales	Poaceae	<i>Chloris virgata</i>	zacate, zacate cola de zorra, zacate lagunero, zacate mota	
Poales	Poaceae	<i>Dasyochloa pulchella</i>	zacate borrego, zacate borreguero, zacate pelillo	
Poales	Poaceae	<i>Elymus elymoides</i>		
Poales	Poaceae	<i>Elymus trachycaulus</i>	agropiro delgado	
Poales	Poaceae	<i>Enneapogon desvauxii</i>	agrillo, pasto, zacate cola de zorra, zacate ladera	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis cilianensis</i> ***	amor seco, amor seco pasto, milpilla	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis intermedia</i>	zacate llanero	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis lehmanniana</i> ***	amor seco africano	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis lugens</i>	amor seco llorón, amor seco llorón	
Poales	Poaceae	<i>Eragrostis mexicana</i>	zacate de agua	
Poales	Poaceae	<i>Erioneuron avenaceum</i>	falso tridente avenaceo	
Poales	Poaceae	<i>Erioneuron nealleyi</i>		
Poales	Poaceae	<i>Erioneuron pilosum</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Festuca arizonica</i>		
Poales	Poaceae	<i>Hordeum vulgare**</i>		
Poales	Poaceae	<i>Koeleria pyramidata**</i>	pasto koeleria, zacate de cresta	
Poales	Poaceae	<i>Leptochloa dubia</i>	pasto, zacate, zacate gigante	
Poales	Poaceae	<i>Lolium multiflorum**</i>	ballico anual, ballico italiano, pasto inglés, pasto italiano	
Poales	Poaceae	<i>Lycurus phleoides</i>	hierba del pastor, palo bobo, pasto, zacate cola de zorra	
Poales	Poaceae	<i>Microchloa kunthii</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia arenacea</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia arenicola</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia depauperata</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia dubia</i>	liendrilla de pinar, liendrilla del pinar	
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia glauca</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia peruviana</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia phleoides</i>		
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia porteri</i>	liendrilla amacollada, telaraña, zacate aparejo	
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia repens</i>	liendrilla aparejo, salado	
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia tenuifolia</i>	zacate aparejo, zacate espinilla	
Poales	Poaceae	<i>Muhlenbergia villiflora*</i>	liendrilla salina	
Poales	Poaceae	<i>Nassella tenuissima</i>		
Poales	Poaceae	<i>Panicum obtusum</i>	hierba de la pulga, panizo, pasto, purga de paridas	
Poales	Poaceae	<i>Pappophorum vaginatum</i>		
Poales	Poaceae	<i>Paspalum convexum</i>		
Poales	Poaceae	<i>Piptochaetium fimbriatum</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Poales	Poaceae	<i>Poa strictiramea</i>		
Poales	Poaceae	<i>Polypogon viridis</i> **		
Poales	Poaceae	<i>Pseudoeriacoma editorum</i> *		
Poales	Poaceae	<i>Pseudoeriacoma eminens</i> *	agujilla grande	
Poales	Poaceae	<i>Pseudoeriacoma multinodis</i> *		
Poales	Poaceae	<i>Schizachyrium tenerum</i>		
Poales	Poaceae	<i>Setaria grisebachii</i>		
Poales	Poaceae	<i>Setaria leucopila</i>		
Poales	Poaceae	<i>Setaria macrostachya</i>	pajita tempranera, pasto, zacate elefante, zacate tempranero	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus airoides</i>	cresta de gallo, zacate alcalino, zacate de agua, zacatón	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus contractus</i>	zacate alcalino espigado, zacate compacto	
Poales	Poaceae	<i>Sporobolus wrightii</i>	zacatón	
Poales	Poaceae	<i>Tragus berteronianus</i> **		
Poales	Poaceae	<i>Urochloa meziana</i> *	almejita lisa	
Polypodiales	Aspleniaceae	<i>Asplenium resiliens</i>	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Pleopeltis guttata</i>	helecho	
Polypodiales	Polypodiaceae	<i>Polypodium guttatum</i> *	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Argyrochosma formosa</i> *	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Argyrochosma incana</i>	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Astrolepis integerrima</i>	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Cheilanthes myriophylla</i>	cola de zorra, helecho, hierba del golpe	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Cheilanthes notholaenoides</i>	helecho, sanguinaria	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Myriopteris allosuroides</i> *	helecho mil alas	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Myriopteris rufa</i>		
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pellaea atropurpurea</i>	helecho	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pellaea cordifolia</i>	helecho	
Polypodiales	Pteridaceae	<i>Pellaea intermedia</i>	helecho	
Rosales	Cannabaceae	<i>Celtis pallida</i>		
Rosales	Rhamnaceae	<i>Ceanothus caeruleus</i>	membrillo, palo colorado, vara prieta	
Rosales	Rhamnaceae	<i>Ceanothus pauciflorus*</i>		
Rosales	Rhamnaceae	<i>Condalia warnockii</i>		
Rosales	Rosaceae	<i>Crataegus mexicana</i>	tejocote, tejocote agri	
Rosales	Rosaceae	<i>Fragaria virginiana</i>	fresa anual	
Rosales	Rosaceae	<i>Lindleya mespiloides*</i>	barreta	
Rosales	Rosaceae	<i>Malacomeles psilantha*</i>		
Rosales	Rosaceae	<i>Purshia plicata*</i>	romero cedro, rosa de castilla, rosa de castilla del monte	
Rosales	Rosaceae	<i>Vauquelinia corymbosa</i>	palo alto, palo prieto, palo verde, serrucho, árbol prieto	
Rosales	Urticaceae	<i>Parietaria pensylvanica</i>		
Santalales	Santalaceae	<i>Phoradendron densum</i>		
Santalales	Santalaceae	<i>Phoradendron hawksworthii*</i>		
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Rhus microphylla</i>	agrillo, agrito, agritos, correosa, lima de la sierra, salado	
Sapindales	Anacardiaceae	<i>Rhus virens</i>	agrillo, capulín, limoncillo, palo amarillo	
Sapindales	Sapindaceae	<i>Dodonaea viscosa</i>		
Saxifragales	Crassulaceae	<i>Echeveria walpoleana*</i>		
Saxifragales	Grossulariaceae	<i>Ribes neglectum*</i>		
Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella parishii*</i>	selaginela	
Selaginellales	Selaginellaceae	<i>Selaginella rupicola</i>	selaginela	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Dichondra argentea</i>	oreja de rata, oreja de ratón, palo de danta	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Dichondra sericea</i>		





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea longifolia</i>	alcaparra, cebolleta	
Solanales	Convolvulaceae	<i>Ipomoea pubescens</i>	trompillo	
Solanales	Solanaceae	<i>Chamaesaracha pallida</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Datura discolor</i>	chayotillo, hierba hedionda, higuera, higuera, toloache, trompetilla	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium berlandieri</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium californicum</i>	sarampión	
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium leiospermum</i> *DCH		
Solanales	Solanaceae	<i>Lycium pallidum</i>		
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana glauca</i> **	mostaza montés, palo hediondo, palo loco, palo virgin, tabaco, taba	
Solanales	Solanaceae	<i>Nicotiana obtusifolia</i>	tabaco cimarrón, tabaco de coyote, tabaco papanta, tabaquillo	
Solanales	Solanaceae	<i>Solanum elaeagnifolium</i>	buena mujer, pera, tomatillo, tomatito de buena mujer, trompillo	
Zygophyllales	Krameriaceae	<i>Krameria pauciflora</i> *	abrojo rojo	
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea divaricata</i>		
Zygophyllales	Zygophyllaceae	<i>Larrea tridentata</i>	jediondilla	





FAUNA

Invertebrados

Artrópodos

(Phylum

Arthropoda)

Quelicerados (Subphylum Chelicerata)

Escorpiones (Clase Arachnida)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Scorpiones	Buthidae	<i>Centruroides vittatus</i>	alacrán rayado	

**Miriápodos, Subphylum Myriapoda «
Ciempiés (Clase Chilopoda)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Scolopendromorpha	Scolopendridae	<i>Scolopendra polymorpha</i>	ciempiés	

**Hexápodos, Subphylum Hexapoda «
Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Coleoptera	Buprestidae	<i>Acmaeodera amabilis</i>	escarabajo	
Coleoptera	Buprestidae	<i>Lampetis dilaticollis</i>	escarabajo barrenador	
Coleoptera	Cerambycidae	<i>Vesperoctenus flohri</i>	escarabajo	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Zygogramma bicolorata</i>	escarabajo	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Zygogramma piceicollis</i>	escarabajo de las margaritas	
Coleoptera	Chrysomelidae	<i>Zyqogramma signatipennis</i>	catarina verde	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Coleoptera	Coccinellidae	<i>Hippodamia convergens</i>	catarina convergente	
Coleoptera	Curculionidae	<i>Mitostylus setosus</i>	gorgojo	
Coleoptera	Dryophthoridae	<i>Cactophagus spinolae</i>	picudo del nopal	
Coleoptera	Scarabaeidae	<i>Orizabus clunalis</i>	escarabajo	
Coleoptera	Silphidae	<i>Nicrophorus mexicanus</i>	escarabajo enterrador	
Coleoptera	Tenebrionidae	<i>Eleodes scyroptera</i>	pinacate del Altiplano	
Hemiptera	Lygaeidae	<i>Melacoryphus lateralis</i>	chinche	
Hemiptera	Pentatomidae	<i>Cosmopepla decorata</i>	chinche	
Hymenoptera	Apidae	<i>Anthophora curta</i> [•]	abeja	
Hymenoptera	Apidae	<i>Apis mellifera</i> ^{**}	abeja de la miel, abeja europea	
Hymenoptera	Apidae	<i>Bombus pensylvanicus</i> [•]	abejorro	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Forelius pruinosus</i>	hormiga	
Hymenoptera	Formicidae	<i>Liometopum apiculatum</i>	hormiga güijera	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Anthidiellum eiseni</i> [•]	abeja	
Hymenoptera	Megachilidae	<i>Trachusa atoyacae</i> [•]	abeja	
Hymenoptera	Mutillidae	<i>Dasymutilla pseudopappus</i>	hormiga	
Hymenoptera	Mutillidae	<i>Dasymutilla vestita</i>	hormiga de terciopelo	
Hymenoptera	Vespidae	<i>Ancistrocerus tuberculocephalus</i>	avispa	
Hymenoptera	Vespidae	<i>Polistes comanchus</i>	avispa	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Ascalapha odorata</i>	polilla bruja	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Cisthene tenuifascia</i>	polilla	
Lepidoptera	Erebidae	<i>Dysschema howardi</i>	polilla tigre	
Lepidoptera	Geometridae	<i>Cyclophora nanaria</i>	polilla	
Lepidoptera	Hesperiidae	<i>Agathymus mariae</i>	mariposa	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus gilippus</i>	mariposa reina	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ^{▲•}	mariposa monarca	Pr
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Limenitis arthemis</i>	mariposa almirante	
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Thessalia theona</i>	mariposa	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Abaeis nicippe</i>	mariposa dormilona naranja	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Nathalis iole</i>	amarilla iole	
Lepidoptera	Pieridae	<i>Phoebis agarithe</i>	amarilla agarithe, azufre de raya, azufre rectilinea	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Sphingidae	<i>Hyles lineata</i> •	polilla esfinge de rayas blancas	
Neuroptera	Hemerobiidae	<i>Megalomus moestus</i>	crisopa parda	
Orthoptera	Acrididae	<i>Boottettix argentatus</i>	chapulín	
Orthoptera	Acrididae	<i>Liqurotettix planum</i>	chapulín	
Orthoptera	Acrididae	<i>Melanoplus thomasi</i>	chapulín oscuro de dos rayas	
Orthoptera	Acrididae	<i>Netrosoma nigropleura</i>	chapulín	

Vertebrados**Anfibios (Clase Amphibia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus cognatus</i>	sapo, sapo de la gran planicie	
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus debilis</i>	sapo verde, sapo	Pr
Anura	Bufoidea	<i>Anaxyrus punctatus</i>	sapo, sapo de puntos rojos	
Anura	Scaphiopodidae	<i>Spea multiplicata</i>	sapo, sapo de espuelas mexicano	

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Anguillidae	<i>Gerrhonotus infernalis</i>	cantil de tierra, lagartija escorpión	
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	culebra común chirriadora	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
				SEMARNAT-2010 como <i>Coluber flagellum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis taeniatus</i>	culebra, chirrionera rayada	
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis catenifer</i>	cincuate casero	
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i> *	cincuate, culebra sorda mexicana	A
Squamata	Colubridae	<i>Rhinocheilus lecontei</i>	culebra de nariz larga	
Squamata	Colubridae	<i>Salvadora lineata</i>	culebra, culebra parchada de montaña	
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla atriceps</i>	culebra, culebra encapuchada mexicana	A
Squamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus collaris</i>	lagartija, lagartija de collar común	A
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena jani</i>	culebra nocturna del Noreste	Pr
Squamata	Gekkonidae	<i>Hemidactylus turcicus</i> ***	geco casero	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	cachora, lagartijón sordo	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma modestum</i>	lagartija cornuda cola redonda	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i> *	camaleón, camaleón de montaña	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cautus</i> *DCH	lagartija, lagartija espinosa llanera	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus cowlesi</i>	lagartija, lagartija espinosa de las cercas	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija, lagartija escamosa de mezquite	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus jarrovii</i>	lagartija, lagartija espinoza de Yarrow	





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus minor</i> *	lagartija, lagartija áspera azul	
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus parvus</i> *DCH	lagartija, lagartija escamosa panza azul	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis gularis</i>	lagartija corredora pinta texana	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis inornatus</i>	lagartija, huico liso	
Squamata	Teiidae	<i>Aspidoscelis scalaris</i>	lagartija corredora pinta occidental	
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	víbora de cascabel, cascabel de diamantes	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	víbora de cascabel, cascabel verde	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	víbora de cascabel, cascabel serrana	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	víbora de cascabel, cascabel del Altiplano	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i> ▲	águila real	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MV	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo jamaicensis</i>	aguililla cola roja		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	aguililla pecho rojo	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	aguililla real	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Circus hudsonius</i>	gavilán rastrero		MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Elanus leucurus</i>	milano cola blanca		R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus albicaudatus</i>	aguililla cola blanca	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra, aguililla de Harris	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Pandionidae	<i>Pandion haliaetus</i> ▲	águila pescadora		T	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas crecca</i> ▲	cerceta alas verdes		MI	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas platyrhynchos diazi</i>)	pato de collar, pato mexicano	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i>)	MI	Acuático





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Anseriformes	Anatidae	<i>Oxyura jamaicensis</i> ▲	pato tepalcate		R	Acuático
Anseriformes	Anatidae	<i>Spatula clypeata</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas clypeata</i>)	pato cucharón norteño		MI	Acuático
Apodiformes	Apodidae	<i>Aeronautes saxatalis</i>	vencejo pecho blanco		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus alexandri</i> •	colibrí barba negra		T	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Archilochus colubris</i> •	colibrí garganta rubí		T	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Calothorax lucifer</i> •	colibrí Lucifer		MV	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Cyanthus latirostris</i> •	colibrí pico ancho norteño		MV	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Eugenes fulgens</i> •	colibrí magnífico		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Lampornis clemenciae</i> •	colibrí garganta azul		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus platycercus</i> •	zumbador cola ancha		R	Terrestre
Apodiformes	Trochilidae	<i>Selasphorus rufus</i> •	zumbador canelo		T	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Chordeiles acutipennis</i>	chotacabras menor		MV	Terrestre
Caprimulgiformes	Caprimulgidae	<i>Phalaenoptilus nuttallii</i>	tapacaminos pandeagua		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Cathartes aura</i>	zopilote aura		R	Terrestre
Cathartiformes	Cathartidae	<i>Coragyps atratus</i>	zopilote común		R	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius montanus</i> ▲	chorlo llanero	A	MI	Terrestre
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius vociferus</i>	chorlo tildío		R	Acuático
Charadriiformes	Recurvirostridae	<i>Himantopus mexicanus</i>	monjita americana		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Actitis macularius</i>	playero alzacolita		MI	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Bartramia longicauda</i> ▲	zarapito ganga		T	Acuático
Charadriiformes	Scolopacidae	<i>Tringa solitaria</i>	playero solitario		T	Acuático
Columbiformes	Columbidae	<i>Columba livia</i> ***	paloma común		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina inca</i>	tortolita cola larga		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Columbina passerina</i>	tortolita pico rojo		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Streptopelia decaocto</i> ***	paloma turca de collar		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida asiatica</i> ▲	paloma alas blancas		R	Terrestre
Columbiformes	Columbidae	<i>Zenaida macroura</i> ▲	huilota común		R	Terrestre
Cuculiformes	Cuculidae	<i>Geococcyx californianus</i>	correcaminos norteño		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Caracara plancus</i>	caracara quebrantahuesos		R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	A	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco sparverius</i>	cernícalo americano		R	Terrestre
Galliformes	Odontophoridae	<i>Callipepla squamata</i>	codorniz escamosa		R	Terrestre
Galliformes	Phasianidae	<i>Meleagris gallopavo</i> ▲	guajolote norteño		R	Terrestre
Gruiformes	Rallidae	<i>Fulica americana</i>	gallareta americana		R	Acuático
Gruiformes	Rallidae	<i>Porzana carolina</i>	polluela sora		MI	Acuático
Passeriformes	Aegithalidae	<i>Psaltriparus minimus</i>	sastrecillo		R	Terrestre
Passeriformes	Alaudidae	<i>Eremophila alpestris</i>	alondra cornuda		R	Terrestre
Passeriformes	Bombycillidae	<i>Bombycilla cedrorum</i>	chinito		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Cardinalis sinuatus</i>	cardenal desértico		R	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina caerulea</i>	picogordo azul		MV	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Passerina cyanea</i>	colorín azul		MI	Terrestre
Passeriformes	Cardinalidae	<i>Piranga ludoviciana</i>	piranga capucha roja		T	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma wollweberi</i>	chara pecho gris		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Aphelocoma woodhouseii</i>	chara de collar		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus corax</i>	cuervo común		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Corvus cryptoleucus</i>	cuervo llanero		R	Terrestre
Passeriformes	Corvidae	<i>Cyanocitta stelleri</i>	chara copetona		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Haemorhous mexicanus</i>	pinzón mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus pinus</i>	jilguerito pinero		MI	Terrestre
Passeriformes	Fringillidae	<i>Spinus psaltria</i>	jilguerito dominico		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Hirundo rustica</i>	golondrina tijereta		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon fulva</i>	golondrina pueblera		R	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Petrochelidon pyrrhonota</i>	golondrina risquera		MV	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Stelgidopteryx serripennis</i>	golondrina alas aserradas		T	Terrestre
Passeriformes	Hirundinidae	<i>Tachycineta thalassina</i>	golondrina verdemar		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Euphagus cyanocephalus</i>	tordo ojos amarillos		MI	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus bullockii</i>	calandria cejas naranjas		T	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus parisorum</i>	calandria tunera		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus spurius</i>	calandria castaña		MV	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Icterus wagleri</i>	calandria de Wagler		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus aeneus</i>	tordo ojos rojos		MV	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Molothrus ater</i>	tordo cabeza café		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Quiscalus mexicanus</i>	zanate mayor		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella liliana</i>	pradero altiplanero		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Sturnella neglecta</i>	pradero del oeste		R	Terrestre
Passeriformes	Icteridae	<i>Xanthocephalus xanthocephalus</i>	tordo cabeza amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Laniidae	<i>Lanius ludovicianus</i>	verdugo americano		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Mimus polyglottos</i>	centzontle norteño		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Oreoscoptes montanus</i>	cuicacoche chato		MI	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma crissale</i>	cuicacoche crisal		R	Terrestre
Passeriformes	Mimidae	<i>Toxostoma curvirostre</i>	cuicacoche pico curvo		R	Terrestre
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus rubescens</i>	bisbita norteamericana		MI	Terrestre
Passeriformes	Motacillidae	<i>Anthus spragueii</i> ▲	bisbita llanera		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Cardellina pusilla</i>	chipe corona negra		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis celata</i>	chipe oliváceo		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Leiothlypis ruficapilla</i>	chipe cabeza gris		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Mniotilta varia</i>	chipe trepador		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Parkesia noveboracensis</i>	chipe charquero		T	Acuático
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga coronata</i>	chipe rabadilla amarilla		MI	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga petechia</i>	chipe amarillo		T	Terrestre
Passeriformes	Parulidae	<i>Setophaga townsendi</i>	chipe de Townsend		T	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Aimophila ruficeps</i>	zacatonero corona canela		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Ammodramus savannarum</i>	gorrión chapulín		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Amphispiza bilineata</i>	zacatonero garganta negra		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Calamospiza melanocorys</i>	gorrión alas blancas		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Chondestes grammacus</i>	gorrión arlequín		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Junco phaeonotus</i>	junco ojos de lumbre		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza lincolni</i>	gorrión de Lincoln		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Melospiza fusca</i>	rascador viejita		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Passerculus sandwichensis</i>	gorrión sabanero		MI	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea botterii</i>	zacatonero de Botteri		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Peucaea cassinii</i>	zacatonero de Cassin		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo chlorurus</i>	rascador cola verde		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Pipilo maculatus</i>	rascador moteado		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Poocetes gramineus</i>	gorrión cola blanca		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella atrogularis</i>	gorrión barba negra		R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella breweri</i>	gorrión de Brewer		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella pallida</i>	gorrión pálido		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella passerina</i>	gorrión cejas blancas		MI	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella wortheni</i> * ^{DCH} ▲	gorrión de Worthen, gorrión altiplanero	P	R	Terrestre
Passeriformes	Passerellidae	<i>Zonotrichia leucophrys</i>	gorrión corona blanca		MI	Terrestre
Passeriformes	Passeridae	<i>Passer domesticus</i> ***	gorrión doméstico		R	Terrestre
Passeriformes	Peucedramidae	<i>Peucedramus taeniatus</i>	ocotero enmascarado		R	Terrestre
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila caerulea</i>	perlita azul gris		R	Terrestre
Passeriformes	Poliptilidae	<i>Poliptila melanura</i>	perlita del desierto		R	Terrestre
Passeriformes	Ptiliognatidae	<i>Phainopepla nitens</i>	capuliner negro		MV	Terrestre
Passeriformes	Regulidae	<i>Corthylio calendula</i>	reyezuelo matraquita		MI	Terrestre
Passeriformes	Remizidae	<i>Auriparus flaviceps</i>	baloncillo		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Campylorhynchus brunneicapillus</i>	matraca del desierto		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Catherpes mexicanus</i>	saltapared barranqueño		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Salpinctes obsoletus</i>	saltapared de rocas		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Thryomanes bewickii</i>	saltapared cola larga		R	Terrestre
Passeriformes	Troglodytidae	<i>Troglodytes aedon</i>	saltapared común		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus guttatus</i>	zorzal cola canela		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus occidentalis</i> *	zorzal mexicano		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Catharus ustulatus</i>	zorzal de anteojos		T	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia mexicana</i>	azulejo garganta azul		R	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Sialia sialis</i>	azulejo garganta canela		MI	Terrestre
Passeriformes	Turdidae	<i>Turdus migratorius</i>	mirlo primavera		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Contopus sordidulus</i>	papamoscas del oeste		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax difficilis</i>	papamoscas amarillo norteño		R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax hammondii</i>	papamoscas de Hammond		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax minimus</i>	papamoscas chico		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax traillii</i>	papamoscas saucero		T	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Empidonax wrightii</i>	papamoscas bajacolita		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Myiarchus cinerascens</i>	papamoscas garganta ceniza		MV	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pitangus sulphuratus</i>	Luis bienteveo		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Pyrocephalus rubinus</i>	papamoscas cardenalito		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis nigricans</i>	papamoscas negro		R	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis phoebe</i>	papamoscas fibí		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Sayornis saya</i>	papamoscas llanero		MI	Terrestre
Passeriformes	Tyrannidae	<i>Tyrannus vociferans</i>	tirano chibiú		R	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo bellii</i>	vireo de Bell		MV	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo gilvus</i>	vireo gorjeador		T	Terrestre
Passeriformes	Vireonidae	<i>Vireo huttoni</i>	vireo reyezuelo		R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	avetoro norteño	A	MI	Acuático
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Bubulcus ibis</i> ***	garza ganadera		R	Acuático
Pelecaniformes	Threskiornithidae	<i>Plegadis chihi</i>	ibis ojos rojos		MI	Acuático
Piciformes	Picidae	<i>Colaptes auratus</i>	carpintero de pechera común		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates scalaris</i>	carpintero mexicano		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Dryobates villosus</i>	carpintero albinegro mayor		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes aurifrons</i>	carpintero cheje		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Melanerpes formicivorus</i>	carpintero bellotero		R	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus nuchalis</i>	carpintero nuca roja		MI	Terrestre
Piciformes	Picidae	<i>Sphyrapicus varius</i>	carpintero moteado		MI	Terrestre
Strigiformes	Strigidae	<i>Athene cunicularia</i>	tecolote llanero		R	Terrestre



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Strigiformes	Strigidae	<i>Bubo virginianus</i>	búho cornudo		R	Terrestre
Strigiformes	Tytonidae	<i>Tyto alba</i>	lechuza de campanario		R	Terrestre

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Artiodactyla	Cervidae	<i>Odocoileus virginianus</i> ▲	venado de cola blanca	
Artiodactyla	Tayassuidae	<i>Dicotyles angulatus</i>	jabalí de collar del oeste	
Carnivora	Canidae	<i>Canis familiaris</i> ***	perro doméstico	
Carnivora	Canidae	<i>Canis latrans</i>	coyote	
Carnivora	Canidae	<i>Urocyon cinereoargenteus</i>	zorra gris	
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto, zorra norteña	A
Carnivora	Felidae	<i>Lynx rufus</i>	lince, gato montés	
Carnivora	Felidae	<i>Puma concolor</i>	puma, león	
Carnivora	Mephitidae	<i>Conepatus leuconotus</i>	zorrillo, zorrillo espalda blanca	
Carnivora	Mephitidae	<i>Mephitis macroura</i>	zorrillo rayado	
Carnivora	Mephitidae	<i>Spilogale gracilis</i>	zorrillo manchado del oeste	
Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	tlalcoyote, tejón	A
Carnivora	Procyonidae	<i>Bassariscus astutus</i>	cacomixtle	
Carnivora	Procyonidae	<i>Procyon lotor</i>	mapache	
Carnivora	Ursidae	<i>Ursus americanus</i> ▲	oso negro	P
Chiroptera	Molossidae	<i>Eumops perotis</i>	murciélago de gorra mayor del oeste	
Chiroptera	Molossidae	<i>Molossus nigricans</i>	murciélago	
Chiroptera	Molossidae	<i>Tadarida brasiliensis</i>	murciélago mexicano de cola libre	
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i> •	murciélago, murciélago trompudo	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i> ▲•	murciélago, murciélago magueyero mayor	A
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Corynorhinus townsendii</i>	murciélago, murciélago orejudo pálido	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Lasiurus cinereus</i>	murciélago cola peluda canoso	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis californicus</i>	murciélago ratón de California	
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis planiceps</i> *DCH	murciélago ratón de cabeza plana	P
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis thysanodes</i>	murciélago ratón peludo	
Didelphimorphia	Didelphidae	<i>Didelphis virginiana</i>	tlacuache norteño	



Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lagomorpha	Leporidae	<i>Lepus californicus</i>	liebre de cola negra	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus audubonii</i>	conejo del desierto	
Lagomorpha	Leporidae	<i>Sylvilagus floridanus</i>	conejo del este	
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma goldmani</i> * ^{DCH}	rata de campo del Altiplano	
Rodentia	Cricetidae	<i>Neotoma leucodon</i>	rata de campo de las planicies	
Rodentia	Cricetidae	<i>Onychomys arenicola</i>	ratón chapulinero, silvador de Chihuahua	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus difficilis</i> *	ratón de las rocas	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus eremicus</i>	ratón de los cactus	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus gratus</i>	ratón piñonero mexicano	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus hooperi</i> * ^{DCH}	ratón de Coahuila	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus labecula</i>	ratón	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus leucopus</i>	ratón de patas blancas	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus melanophrys</i> *	ratón del Altiplano	
Rodentia	Cricetidae	<i>Peromyscus pectoralis</i> *	ratón de ancas blancas	
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys fulvescens</i>	ratón cosechero leonado	
Rodentia	Cricetidae	<i>Reithrodontomys megalotis</i>	ratón cosechero común	
Rodentia	Cricetidae	<i>Sigmodon hispidus</i>	rata cañera espinosa	
Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys castanops</i>	tuza, tuza cara amarilla	
Rodentia	Geomyidae	<i>Cratogeomys goldmani</i> * ^{DCH}	tuza, tuza del Altiplano	
Rodentia	Geomyidae	<i>Thomomys umbrinus</i>	tuza mexicana	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus hispidus</i>	ratón, ratón de bolsas de los pastizales	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Chaetodipus nelsoni</i> * ^{DCH}	ratón, ratón de bolsas del Altiplano	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys merriami</i>	rata canguro mexicana	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys nelsoni</i> * ^{DCH}	rata canguro del Altiplano norte	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Dipodomys ordii</i>	rata canguro común	
Rodentia	Heteromyidae	<i>Perognathus flavus</i>	ratón de bolsas sedoso	
Rodentia	Muridae	<i>Mus musculus</i> ***	ratón casero eurasiático	
Rodentia	Sciuridae	<i>Cynomys mexicanus</i> *▲	perrito de las praderas, perro llanero, perrito	P
Rodentia	Sciuridae	<i>Otospermophilus variegatus</i>	ardillón común	
Rodentia	Sciuridae	<i>Xerospermophilus spilosoma</i>	ardilla de tierra manchada, juancito	





ANEXO 3. LISTA DE ESPECIES EN CATEGORÍA DE RIESGO CONFORME A LA NOM-059-SEMARNAT-2010, PRESENTES EN LA PROPUESTA DE APFF DESIERTO ZACATECANO

En la lista se integran taxones aceptados y válidos conforme a los sistemas de clasificación y catálogos de autoridades taxonómicas correspondientes a cada grupo taxonómico. El arreglo de los grupos taxonómicos incluidos en las listas se presenta en orden evolutivo (*sensu lato*), del más simple al más complejo.

Las categorías de riesgo se presentan conforme a la Modificación del Anexo Normativo III de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (DOF, 2019) con las siguientes abreviaturas: A: amenazada; Pr: sujeta a protección especial y P: en peligro de extinción.

Las especies endémicas de México se indican con un asterisco (*), además, se agrega la abreviatura DCH (*^{DCH}) a los taxones endémicos a la Provincia Biogeográfica Desierto Chihuahuense que comprende los estados mexicanos de Chihuahua, Coahuila, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí y Zacatecas, así como los estados de Arizona, Nuevo México y Texas de los Estados Unidos (Granados Sánchez *et al.*, 2011; Morrone *et al.*, 2022).

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.

Las especies reportadas como polinizadoras se indican con un círculo (●).

En el caso de las aves, se indica el estatus de residencia con las siguientes abreviaturas: Residente (R), Migratoria de Invierno (MI), Migratoria de Verano (MV) y Transitoria (T).



**FLORA****Plantas vasculares (División Tracheophyta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Asparagales	Asparagaceae	<i>Manfreda potosina</i> * ^{DCH}	amole cenizo	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ariocarpus retusus</i> * ^{DCH}	biznaga maguey, peyote cimarrón	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha delicata</i> *	biznaga bola, biznaga partida de	Pr
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Coryphantha glanduligera</i> * ^{DCH}	biznaga amarilla, biznaga, biznaga	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Echinocactus platyacanthus</i> *▲	asiento de suegra, barrilillo,	P
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Epithelantha bokei</i>	biznaga blanca de boquillas,	A
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus pilifer</i> *▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Ferocactus pilosus</i>)	biznaga barril de lima, biznaga cabuchera, biznaga colorada, biznaga de lima	Pr (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Ferocactus pilosus</i>)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Ferocactus uncinatus</i> *	biznaga bola uncinada, biznaga uña de gato, cactus uña de gato	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Glandulicactus uncinatus</i> subsp. <i>uncinatus</i>)
Caryophyllales	Cactaceae	<i>Lophophora williamsii</i>	peyote	Pr
Ericales	Ericaceae	<i>Arbutus occidentalis</i> *		Pr
Pinales	Pinaceae	<i>Pinus pinceana</i> *▲	pino blanco, pino piñonero, pino	P



**FAUNA****Invertebrados****Artrópodos (Phylum Arthropoda)****Hexápodos, Subphylum Hexapoda****Insectos (Clase Insecta)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Lepidoptera	Nymphalidae	<i>Danaus plexippus</i> ▲•	mariposa monarca	Pr

Vertebrados**Anfibios (Clase Amphibia)**

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Anura	Bufonidae	<i>Anaxyrus debilis</i>	sapo verde, sapo	Pr

Reptiles (Clase Reptilia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Colubridae	<i>Masticophis flagellum</i>	culebra chirriadora común	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Coluber flagellum</i>)
Squamata	Colubridae	<i>Pituophis deppei</i> *	cincuate, culebra sorda	A
Squamata	Colubridae	<i>Tantilla atriceps</i>	culebra, culebra encapuchada	A
Squamata	Crotaphytidae	<i>Crotaphytus collaris</i>	lagartija, lagartija de collar	A
Squamata	Dipsadidae	<i>Hypsiglena jani</i>	culebra nocturna del Noreste	Pr
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Cophosaurus texanus</i>	cachora, lagartijón sordo	A
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Phrynosoma orbiculare</i> *	camaleón, camaleón de	A





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Squamata	Phrynosomatidae	<i>Sceloporus grammicus</i>	lagartija, lagartija escamosa de	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus atrox</i>	víbora de cascabel, cascabel de	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus lepidus</i>	víbora de cascabel, cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus molossus</i>	víbora de cascabel, cascabel	Pr
Squamata	Viperidae	<i>Crotalus scutulatus</i>	víbora de cascabel, cascabel	Pr

Aves (Clase Aves)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter cooperii</i>	gavilán de Cooper	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Accipiter striatus</i>	gavilán pecho canela	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Aquila chrysaetos</i> ▲	águila real	A	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo albonotatus</i>	aguililla aura	Pr	MV	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo lineatus</i>	aguililla pecho rojo	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo regalis</i>	aguililla real	Pr	MI	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Buteo swainsoni</i>	aguililla de Swainson	Pr	T	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Geranoaetus</i>	aguililla cola blanca	Pr	R	Terrestre
Accipitriformes	Accipitridae	<i>Parabuteo unicinctus</i>	aguililla rojinegra,	Pr	R	Terrestre
Anseriformes	Anatidae	<i>Anas diazi</i> ▲ (Publicado en el Acuerdo por el que se da a conocer la lista de especies y poblaciones prioritarias para la conservación como <i>Anas platyrhynchos diazi</i>)	pato de collar, pato mexicano	A (Publicado en la Modificación del Anexo Normativo III, Lista de especies en riesgo de la Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010 como <i>Anas platyrhynchos</i> subsp. <i>diazi</i>)	MI	Acuático
Charadriiformes	Charadriidae	<i>Charadrius</i>	chorlo llanero	A	MI	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco mexicanus</i>	halcón mexicano	A	R	Terrestre
Falconiformes	Falconidae	<i>Falco peregrinus</i>	halcón peregrino	Pr	R	Terrestre





Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo	Residencia	Hábitat
Passeriformes	Passerellidae	<i>Spizella wortheni</i> * ^{DCH} ▲	gorrión de Worthen,	P	R	Terrestre
Pelecaniformes	Ardeidae	<i>Botaurus lentiginosus</i>	avetoro norteño	A	MI	Acuático

Mamíferos (Clase Mammalia)

Orden	Familia	Especie o infraespecie	Nombre común	Categoría de riesgo
Carnivora	Canidae	<i>Vulpes macrotis</i>	zorra del desierto, zorra norteña	A
Carnivora	Mustelidae	<i>Taxidea taxus</i>	tlalcoyote, tejón	A
Carnivora	Ursidae	<i>Ursus americanus</i> ▲	oso negro	P
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Choeronycteris mexicana</i> •	murciélago, murciélago trompudo	A
Chiroptera	Phyllostomidae	<i>Leptonycteris nivalis</i> ▲•	murciélago, murciélago magueyero	A
Chiroptera	Vespertilionidae	<i>Myotis planiceps</i> * ^{DCH}	murciélago ratón de cabeza plana	P
Rodentia	Sciuridae	<i>Cynomys mexicanus</i> *▲	perrito de las praderas, perro llanero,	P



ANEXO 4. FOTOGRAFÍAS DE ESPECIES Y ECOSISTEMAS



Figura 46. Matorral Xerófilo en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



Figura 47. Matorral inerme en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





Figura 48. Guajolote Norteño (Meleagris gallopavo) en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.



Figura 49. Pastizal en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.





Figura 50. Tecolote llanero (*Athene cunicularia*).



Figura 51. Águila Real (*Aquila chrysaetos*).





Figura 52. Matorral xerófilo en la propuesta de APFF Semidesierto Zacatecano.

