



MapServer de las Zonas Prioritarias para la Conservación del Estado de Colima (ZPCEC).

Contenido

MapServer de las Zonas Prioritarias para la Conservación del Estado de Colima (ZPCEC).  
..... 1

    Introducción..... 3

    Antecedentes ..... 5

    Regiones Terrestres Prioritarias de México ..... 7

Instrumentos o esquemas cuyos criterios son base para la definición del sistema de mapas de las zonas prioritarias para la conservación de Colima ..... 9

    Uso del suelo y vegetación ..... 9

    Áreas Naturales Protegidas (ANP) ..... 11

    Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima ..... 12

    Sitios Ramsar ..... 12

    Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS) ..... 13

    Corredores Biológicos..... 14

    Corredor Biocultural del Centro Occidente de México ..... 14

    Corredor Jabalí – Volcán de Colima ..... 16

    Norma Oficial Mexicana 059 ..... 16

    Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB) ..... 17

    Bosque mesófilo ..... 20

    Núcleos agrarios..... 20

Identificación de las zonas prioritarias de Colima ..... 22

Contenidos del Mapserver ..... 28

Conclusiones..... 29

Apéndices..... 30

    Apéndice 1. Superficies por tipo de figura ..... 30

    Apéndice 2. Proceso de integración de las zonas prioritarias ..... 33



---

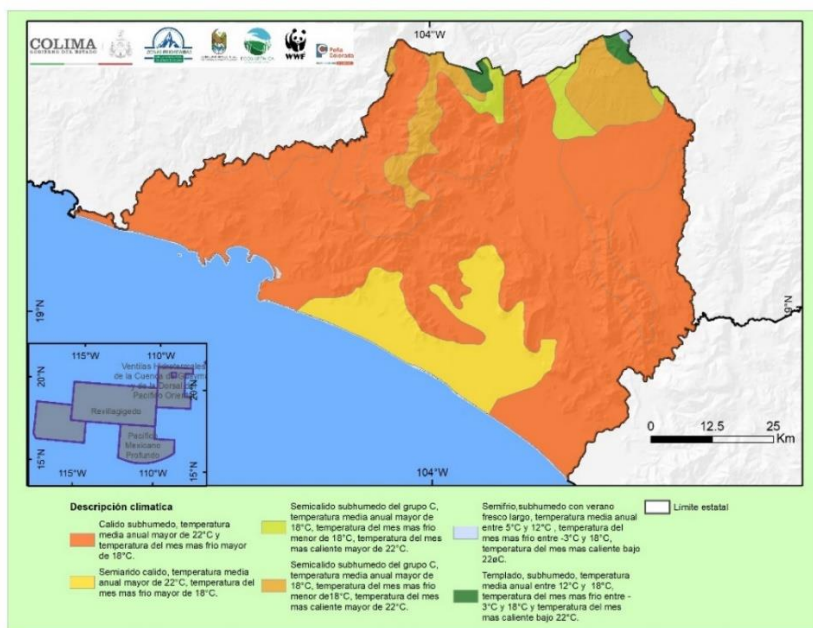
Apéndice 3. Lista de colaboradores.....	36
Apéndice 4. Siglas y acrónimos .....	38
Apéndice 5. Glosario.....	39
Agradecimientos.....	42
Fuentes consultadas.....	42
Liga del MapServer: <a href="https://arcg.is/1v4zKD">https://arcg.is/1v4zKD</a> .....	44

## Introducción

Colima se localiza al suroeste de la República Mexicana, en la región de la costa pacífica, entre las provincias fisiográficas del Eje Neovolcánico y la Sierra Madre del Sur y en dos regiones hidrológicas que son la de Armería Coahuayana y Costa de Jalisco. Posee una superficie de 563 700 hectáreas, tiene colindancia al norte con el estado de Jalisco, al este con Jalisco y Michoacán de Ocampo y al oeste con el Océano Pacífico (INEGI, 2019; CONABIO, 2016).

De acuerdo con la clasificación de Köppen, modificado por García (1964), se presentan tres tipos de climas (Figura 1) que son el A (cálidos), B (secos) y C (templados) (CONAFOR, 2020). Su precipitación promedio (2018) fue de 1 611.7 mm, la temporada de lluvias ocurre de junio a octubre, periodo que presenta 90% de la precipitación (CONABIO, 2016).

Figura 1. Climas que se presentan en Colima



Fuente: Elaboración propia.

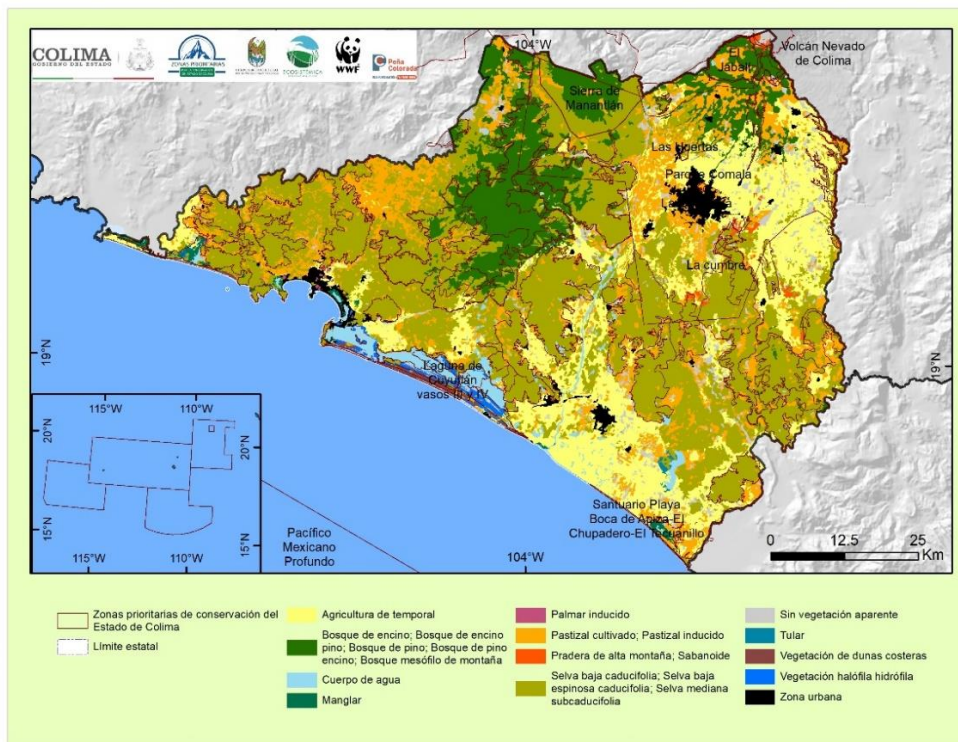
El estado de Colima presenta una superficie terrestre de 559,827.1 hectáreas de las cuales 316,504 ha corresponden a zonas forestales y el resto se distribuye principalmente en agricultura, ganadería y áreas de urbanización. Las selvas altas, medianas y bajas son importantes ya que cubren la mayor extensión (236,132.1 ha, mientras que latifoliadas y otras asociaciones forestales tienen 45,983.2 ha y 34,386.69 ha respectivamente (Figura 2). Además, tiene una gran superficie marina

e insular, en la zona de océano profundo y el archipiélago de Revillagigedo, conformado por las islas Socorro, San Benedicto, Clarión y Roca Partida con una extensión que comprende la parte terrestre como de aguas continentales de 15,518.22 (INEGI, 2020; SIMEC-CONANP, 2021).

El documento Biodiversidad de Colima: Estudio de Estado”, en Colima reporta 14 tipos de vegetación, de acuerdo con la clasificación propuesta en el Inventario Nacional Forestal, los cuales son: selva baja caducifolia, selva alta o mediana subcaducifolia, selva baja espinosa perennifolia (vegetación de galería), pinar-encinar, pinar, encinar, bosque mesófilo de montaña, matorral espinoso, pastizal, sabana, palmar, manglar, carrizal-tular y vegetación flotante (Baez, O., 2016).

Entre las presiones que aquejan al estado están los incendios forestales, que del año 2000 al 2017 se han incrementado de 31 a 84 respectivamente, afectando en 2017 a 2,030 hectáreas. Por otro lado, el crecimiento urbano junto con la actividad agrícola e industrial han incrementado la reducción de áreas silvestres con las consecuencias de degradación y pérdida de superficies de ecosistemas y especies, así mismo se ha documentado una reducción de la disponibilidad de agua, vinculada con la creciente actividad agrícola (CONAFOR, 2020; SIAP, 2020).

Figura 2. Uso del suelo y vegetación de Colima



Fuente: elaboración propia.



## Antecedentes

Las presiones y amenazas que sufren los ecosistemas de Colima, las especies que ahí habitan y la diversidad genética de éstas, se han identificado en el documento La Biodiversidad de Colima: Estudio de Estado y se retoman en la Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad del Estado de Colima (ECUSBEC), para la implementación de acciones puntuales. Dichas presiones se engloban en las siguientes grandes categorías: cambio de uso del suelo, sobrexplotación, introducción de especies exóticas e invasoras, contaminación (en todas y sus diversas formas y fuentes) y los efectos del cambio climático.

Desde el nivel internacional se abordan estas presiones, así como sus causas y efectos en diversos instrumentos e iniciativas, una de las más importantes es el Convenio sobre la Diversidad Biológica (CDB) de Naciones Unidas, el cual se rige bajo los preceptos de “la conservación de la diversidad biológica, la utilización sostenible de sus componentes y la participación justa y equitativa en los beneficios que se deriven de la utilización de los recursos genéticos”, dicho convenio ha sido ratificado por 196 países, entre ellos México y del cuál se derivan innumerables programas e iniciativas que se han aterrizado a las escalas nacional, estatal e inclusive municipal (CDB, 2021).

En México, derivado de las acciones de implementación del CDB desde el año 1992, en que se realizó la cumbre mundial de Río y se originó el Convenio de Diversidad Biológica, se puso en marcha el proyecto de creación de una institución que ha sido vital para la salva guarda del matrimonio natural de México, la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO), la cual ha tenido un papel vital en la investigación, documentación y sistematización de la biodiversidad en sus tres escalas (ecosistemas, especies y genes). Entre las diversas acciones realizadas por esta institución a lo largo de casi 30 años, está el tema de la determinación de las regiones prioritarias de México, en 1998 se identificaron 110 regiones hidrológicas prioritarias, 70 regiones marinas prioritarias y en el 2000 se definieron 151 regiones terrestres, las cuales fueron determinadas a través del análisis de componentes de la biodiversidad plasmados en un sistema de información geográfica y de la retroalimentación de un gran número de especialistas en estos temas (CONABIO, 2020).

A nivel subnacional (estatal o municipal), la mayor aproximación a la determinación de zonas prioritarias son las áreas de conservación, restauración, etc., identificadas en los Programas de Ordenamiento Ecológico del Territorio, la elaboración de estos instrumentos echa mano de herramientas teóricas y técnicas para plasmar en mapas las zonas que contienen los ecosistemas mejor conservados del entorno natural, zonas que requieren ser restauradas o bien, zonas que pueden ser



aprovechadas. Para la determinación de los diferentes tipos de Unidades de Gestión se incluyen datos del estado de conservación de los ecosistemas, usos actuales y potenciales, así como presencia de especies, dando relevancia a aquellas que están catalogadas como endémicas o en alguna categoría de riesgo, y en el proceso de definición y construcción del Ordenamiento Ecológico se sumó a un gran número de especialistas y personas conocedoras del tema para corroborar los sitios destinados a las diversas políticas del programa de ordenamiento representadas en sus Unidades de Gestión Ambiental (UGA) (Gobierno del estado de Colima, 1993, 2012).

Por otro lado, diferentes instrumentos de política pública como la Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México, y la propia Estrategia para la Conservación y el Uso Sustentable de la Biodiversidad de Colima, que está actualmente en proceso de concretarse, se hace mención a la necesidad de identificar en un nivel más fino, zonas o regiones que merecen ser estudiadas a mayor profundidad, conservadas o manejadas con enfoques de sustentabilidad o bien restauradas para mantener los procesos ecosistémicos de los que dependemos como sociedad y seres vivos.

Considerando todo lo anterior, se tomaron como base para la identificación de las zonas prioritarias para la conservación de Colima diferentes instrumentos de planeación y conservación que tienen incidencia en la entidad. Cada uno de los cuales, con distintos enfoques, escalas y prioridades, pero todos coincidentes y complementarios a la conservación de ecosistemas y especies dentro del territorio de Colima.

La información geográfica de dichos instrumentos se utilizó para sobreponer capas y buscar coincidencias en criterios de conservación (ecosistemas bien conservados o prioritarios y diversidad de especies, con especial énfasis en las de la NOM-059) que son reconocidos por diversas instituciones como CONABIO, CONANP, CONAFOR, CONAGUA, entre otras, y que se describen en el siguiente cuadro (Cuadro 1).

Cuadro 1. Elementos y fuentes de información para la identificación de las zonas prioritarias.

No.	Criterio	Fuente
1	Núcleos agrarios.	Núcleos agrarios certificados, Registro Agrario Nacional, 2015.
2	Ecosistemas / vegetación.	Mapa de uso del suelo y vegetación (Serie 6) INEGI.





3	Inventarios de especies (Presencia y riqueza de especies).	CONABIO Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
4	Especies endémicas o bajo alguna categoría de protección.	CONABIO Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad.
5	Unidades de Gestión Ambiental.	Gobierno del Estado de Colima POETEC.
6	Áreas Naturales Protegidas.	CONANP / SIMEC.
7	Sitios Ramsar.	CONANP / Ramsar.
8	Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves.	CONABIO.
9	Hidrología.	CONAGUA, INEGI.
10	Corredor Biocultural del Centro Occidente de México, Corredor Jabalí-Volcán de Colima.	COBIOCOM – WWF, CONANP-IMADES.

Se tomaron como base estos instrumentos y más específicamente sus objetos de conservación o reconocimiento ya que para su identificación subyace todo un trabajo de compilación y análisis de información que van desde la escala regional y local aterrizando los elementos que aquí se retoman para conformar el MapServer de las zonas prioritarias para su conservación. A continuación, se describen los alcances y aportes que cada uno de estos instrumentos da a la definición de las Zonas Prioritarias para la Conservación de Colima.

### Regiones Terrestres Prioritarias de México

De acuerdo con la Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, la detección de áreas, cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad son esenciales para el mantenimiento de los servicios ecosistémicos que aseguran el bienestar de las poblaciones humanas. El Programa Regiones Prioritarias para la Conservación de la (CONABIO), se orienta a la detección de áreas (terrestres y marinas), cuyas características físicas y bióticas favorezcan condiciones particularmente importantes desde el punto de vista de la biodiversidad en diferentes ámbitos ecológicos (Arriaga *et al*, 1998 a,b, 2000).

Para determinar este tipo de áreas, es necesario integrar variables ecológicas, económicas y sociales en el proceso de planificación. Asimismo, debe tomarse en cuenta que la conservación está inmersa en el proceso de desarrollo cultural y económico de la sociedad, y que la identificación de una región importante por su biodiversidad y susceptible de ser conservada, no implica necesariamente su



restricción *per se*. En todo caso, la determinación de regiones prioritarias (terrestres, hidrológicas y marinas) es una herramienta que apoya la toma de decisiones para poner en balance desarrollo y conservación.

Por otro lado, dada la limitación de recursos económicos que se pueden destinar a estas tareas, es necesario planificar cuidadosamente la ubicación y orientación de los proyectos de inversión a fin de lograr su optimización y poder incrementar su eficiencia (Arriaga *et al*, 200; Sarukhán, 2006).

En la enorme labor de identificación que realizó CONABIO cuando integró los documentos y mapas de las regiones prioritarias; para la zona en la que se encuentra Colima, se destacó por su importancia biológica la región de Manantlán – Volcán de Colima (abarcando en el estado parte de los municipios de Colima, Comala, Cuauhtémoc, Minatitlán y Villa de Álvarez), destacando la presencia de bosque mesófilo en esa zona, y que parte de él ya se protege dentro de dichas ANP (Arriaga *et al.*, 2000). En la parte hidrológica se identificó la región 25 que comprende algunos municipios de Colima como Manzanillo, Tecomán y Comala principalmente, identificando como zonas de interés la laguna de Cuyutlán y las cuencas de Armería-Ayuquila, Coahuayana (Arriaga *et al.*, 1998<sup>a</sup>). En las Áreas Marinas Prioritarias el trabajo de CONABIO reconoció dos regiones que involucran a Colima; las regiones 8 correspondiente al Archipiélago de Revillagigedo y 28 en la laguna de Cuyutlán – Chupadero, ambas de gran importancia biológica (especies endémicas en el Archipiélago) y económica por toda la actividad extractiva y turística que se realiza históricamente en estas zonas (Arriaga *et al.*, 1998).

El presente ejercicio retoma los esfuerzos realizados previamente por CONABIO y muchas otras instituciones y personas que colaboraron para su identificación y que han continuado el trabajo de conservación e investigación, de tal forma que hoy se disponga de mayor información, aunque aún es necesario ampliar el esfuerzo y concretar acciones de manejo y conservación en las zona previamente identificadas en las RTP, RHP y RMP, y en otros instrumentos de planificación y manejo que se retomaran más adelante.





Instrumentos o esquemas cuyos criterios son base para la definición del sistema de mapas de las zonas prioritarias para la conservación de Colima

### Uso del suelo y vegetación

El Instituto Nacional de Estadística y Geografía (INEGI), es la institución encargada de generar y actualizar la cartografía de la vegetación natural e inducida de México y los estados, así como el uso del suelo agrícola, pecuario y forestal asociada al espacio físico. Estos mapas son vitales, ya que a partir de ello se puede conocer el estado de los ecosistemas, así como la realización de análisis y evaluaciones que ayuden a la toma de decisiones sobre el adecuado uso del suelo (Figura 3).

En Colima, el documento “La Biodiversidad en Colima: Estudio de estado, contiene algunos estudios con relación a la biodiversidad y estado de conservación de la vegetación. Especialmente, dos de ellos (Arévalo, *et al.* 2016 y Sayágo, *et al.* 2016). Del primero de estos trabajos se retomaron las localidades mencionadas en su estudio para evaluar si estas zonas que son reportadas con una alta riqueza de biodiversidad se encuentran representadas en alguno de los polígonos de las figuras de conservación consideradas. Si bien, no se cuenta con las coordenadas de los predios estudiados, a nivel de localidades fue posible verificar su localización, encontrando que las más importantes se encuentran parcial o completamente dentro de los polígonos de las distintas figuras criterio del MapServer (Cuadro 2).

En la evaluación realizada por el Dr. Sayágo y colaboradores, se identifica que al menos 4 de los puntos identificados en su trabajo como de mayor biodiversidad de aves y plantas se encuentran dentro de los polígonos del MapServer, aunque la zona que está al norte del puerto del Manzanillo, dentro del mismo municipio no se encuentran dentro de éstos polígonos, lo que muestra una necesidad de identificar espacios con adecuadas condiciones ambientales (Ecosistemas bien conservados y conectados), para su futura protección.

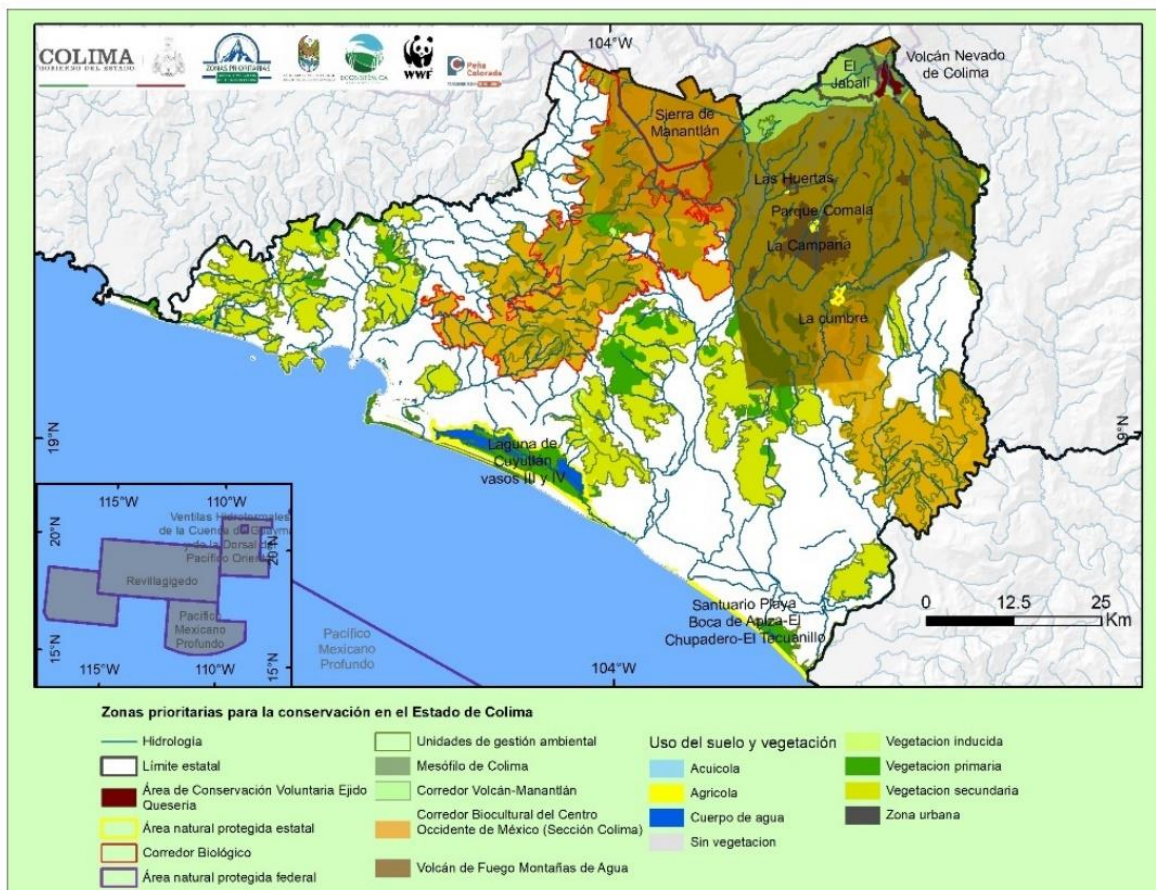
Sin embargo, con la ayuda del MapServer será posible tomar acciones y decisiones, sobre las necesidades de estudios, medidas de conservación y regulación de usos dentro de los polígonos de las diferentes áreas o cercanas a éstas para proteger la biodiversidad que ahí habita.

Cuadro 2. Localidades corroboradas dentro, completa o parcialmente dentro de los polígonos de las ZPCC.

No.	Localidad	Polígono que contiene la localidad
1	Zacualpan	Volcán de fuego, montaña de agua
2	Ixtlahuacán	UGA 99
3	Miguel Ávila Camacho	UGA 35 parcialmente*
4	Chandiablo	UGA 35, 38 y 74
5	Laguna de Alcu zahue	Parcialmente, UGA 113
6	Norte de Potrero Grande	UGA 23, 40 y polígono COBIOCOM polígono este

Elaboración propia con base en la información de Arévalo et al., 2016).

Figura 3. Mapa de uso del suelo y vegetación que presentan los polígonos identificados.



Fuente: elaboración propia.

### Áreas Naturales Protegidas (ANP)

Las ANP son uno de los mecanismos de conservación *in situ* más comunes y efectivos, que en conjunto con los ordenamientos ecológicos del territorio han sido dos de las herramientas más fuertes en la conservación de mayores extensiones de ecosistemas bien conservados o susceptibles a restaurarse.

En la última década, Colima ha fortalecido la protección de su biodiversidad a través del establecimiento de dos nuevas ANP estatales, para un total de siete ANP (Cuadro 3); cuatro áreas estatales y tres ANP federales (dos terrestres y una insular), así como de su incorporación a la iniciativa del Corredor Biocultural del Centro Occidente de México (COBICOM), de lo cual han derivado un par de polígonos que se conectan con el resto de las áreas identificadas como prioritarias para el mantenimiento de la biodiversidad en los estados vecinos de Jalisco y Michoacán. La identificación de dichos polígonos dentro del estado representa un importante avance, sin embargo, una de las metas de gobierno ha sido realizar una identificación más exhaustiva de las zonas que por su riqueza de especies, el estado de conservación de sus ecosistemas, así como por su susceptibilidad a ser restauradas para conectar ecosistemas y sostener especies de importancia.

Cuadro 3. Áreas Naturales Protegidas de Colima.

AREA PROTEGIDA ESTATAL	HECTÁREAS
Parque Metropolitano Comala	1.99
Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	391.19
Laguna de Cuyutlán vasos III y IV	8 989.38
Parque La cumbre	205.67
La Campana	98.07
AREA PROTEGIDA FEDERAL	HECTÁREAS
APFF El Jabalí	5065.49
APRN Las Huertas	165.93
PN Volcán Nevado de Colima	6 524.96
RB Sierra de Manantlán	139 570.00
SANT Playa El Tecuán	36.34
RB Pacífico Mexicano Profundo	44 281 800.00*
PN Revillagigedo	15 131 000.00

Fuente: Elaboración propia con base en datos de CONANP, IMADES.



### Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial de Colima

Otro de los instrumentos más valiosos que identifica áreas de valor ambiental en Colima es el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial, que fue elaborado y publicado en el año 1993 y actualizado en 2012, su construcción partió del diagnóstico de los recursos naturales y las actividades que se realizan en la entidad, derivado de lo cual se propuso de manera colectiva una zonificación de acuerdo con la vocación y los usos, pero también con una visión de asegurar el bienestar actual y futuro de la sociedad colimense empatando desarrollo económico con la conservación de su patrimonio natural (Gobierno del estado, 1993 y 2012). De este análisis se desprendieron 132 Unidades de Gestión Ambiental (UGA), agrupadas en cuatro políticas que son: protección (42 UGA), conservación (26 UGA), restauración y aprovechamiento sustentable, las cuales se pueden tomar como elemento base para la identificación de las zonas prioritarias, ya que su identificación implicó una priorización de las zonas mejor conservadas, así como aquellas que por su importancia y fragilidad debían ser restauradas, criterios que también son afines a las zonas prioritarias. Si bien estos instrumentos son dinámicos y deben ser actualizados periódicamente son la base para la planeación territorial más importantes por su escala y alcances.

### Sitios Ramsar

La Convención de Ramsar, es un tratado intergubernamental para la acción nacional y la cooperación internacional en la conservación y el uso racional de los humedales y sus recursos. Fue aprobada el 02 de febrero de 1971 y entró en vigor a partir de 1975, México se incorporó en el año de 1982 y a la fecha nuestro país tiene inscritos 142 sitios, dos de los cuales se encuentran en Colima (Cuadro 4).

Los humedales están entre los ecosistemas más diversos y productivos que proporcionan innumerables servicios esenciales a la naturaleza y la humanidad, sin embargo, son sitios que tienen severas amenazas, por ello, la convención busca identificar este tipo de ecosistemas y protegerlos a través del cumplimiento de un plan estratégico (2016-2030) cuya base son las premisas de 1) Trabajar en pro del uso racional de todos los humedales de su territorio, 2) Designar humedales idóneos para la lista de Humedales de Importancia Internacional (la "Lista de Ramsar") y garantizar su manejo eficaz y 3) Cooperar en el plano internacional en materia de humedales transfronterizos, sistemas de humedales y especies compartidos.



Cuadro 4. Sitios Ramsar en Colima.

<b>Año de creación</b>	<b>Sitio</b>	<b>Superficie (Hectáreas)</b>
2006	Santuario Playa Boca de Apiza-El Tecuanillo Chupadero-El	40
2011	Laguna de Cuyutlán vasos III y IV	4,051
<b>Total superficie</b>		<b>45.547</b>

Elaboración propia con información de Servicio de Información sobre Sitios Ramsar.

Estos sitios Ramsar (Cuadro 4) constituyen una oportunidad para realizar actividades de difusión, monitoreo y conservación, ya que son parte de las áreas ecológicas prioritarias a mantener y restaurar por su importancia biológica y la mitigación de impactos a fenómenos naturales y a los efectos del cambio climático. En tal sentido sus polígonos están considerados dentro de las capas cartográficas de las Áreas Protegidas Estatales del MapServer ZPCC.

#### Áreas de Importancia para la Conservación de las Aves (AICAS)

Esta iniciativa interinstitucional de la Sección Mexicana del Consejo Internacional para la preservación de las aves (CIPAMEX), BirdLife International, Pronatura y CONABIO surgió en 1996 y derivado de ello se han identificado hasta la fecha 272 AICAS en todo el país, en las cuales se protegen especies de aves, especialmente las que tienen alguna categoría de amenaza en la NOM-059-SEMARNAT-2010, las endémicas, semiendémicas y cuasiendémicas: Las AICAS consideran criterios como la amenaza que sufren las especies de aves, lo restringido de sus distribuciones y la cantidad de aves que se pueden congregarse en un solo sitio.

En Colima hasta el momento se ha identificado un sitio; el AICA 32 “Nevado de Colima”, en el cual se encuentran 218 especies de aves, de las cuales 25 se reportan como endémicas, y de acuerdo con la categorización que les da la organización internacional Bird Life y la Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza (UICN), se encuentran especies amenazadas a nivel mundial, así como especies restringidas a un bioma. Esta AICA se ubica dentro del polígono del Parque Nacional “Nevado de Colima”, condición que ha ayudado a la conservación de las especies de aves que dan origen a esta AICA.





## Corredores Biológicos

### Corredor Biocultural del Centro Occidente de México

El COBIOCOM es una iniciativa para la conservación del patrimonio natural y cultural cuyo objetivo primordial es lograr la conectividad biológica, la preservación de los diferentes ecosistemas prioritarios, así como de las prácticas tradicionales de manejo y uso de la biodiversidad del centro occidente del país, con el apoyo de sus miembros y colaboradores, además del involucramiento de las comunidades para el manejo integrado del territorio o del paisaje y conservación de su patrimonio natural y cultural.

En la actualidad el Corredor Biocultural (COBIOCOM) se encuentra integrado por ocho Estados de la República Mexicana que son: Nayarit, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Guanajuato, Michoacán, Colima y Jalisco, (Figura 4) además cuenta con el apoyo de la Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas (CONANP), Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad (CONABIO) y el apoyo de instituciones no gubernamentales Nacionales e Internacionales que son: Reforestamos México A. C., Ecosistémica A. C., la Agencia Alemana de cooperación (GIZ) y el Fondo Mundial para la Naturaleza (World Wildlife Fund, WWF por sus siglas en inglés).

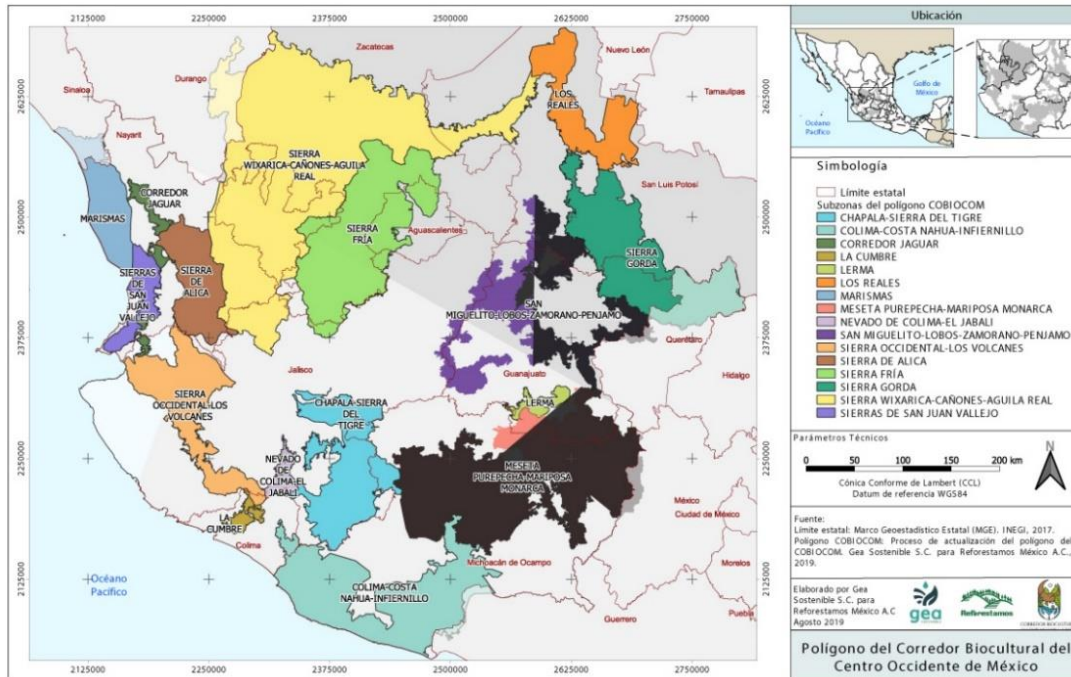
La superficie total actual del corredor es de 15,063,445 hectáreas, de las cuales 136,791 corresponden a las fracciones dentro de Colima, que representa poco más del 1% de la superficie total del corredor, lo cual implica que Colima podría extender la superficie que participa en el corredor con base en la información cartográfica de los diferentes criterios que en este documento se presentan y de registros cartografiados de biodiversidad que se puedan generar en un futuro cercano (COBIOCOM, 2019).

Colima se incorporó a esta iniciativa en el año de 2018, lo cual implicó el esfuerzo de identificación de dos zonas dentro del estado, con una superficie de 136,791 ha (proyección UTM Z 13) que por su importancia biológica se conectan con las zonas del corredor identificadas en los estados vecinos de Jalisco y Michoacán (Figura 5). Ambos polígonos se toman como parte de las ZPCC no sólo por su importancia en el ámbito estatal, sino en el contexto regional, lo cual es muy importante para la biodiversidad, manteniendo los procesos de movilidad y mantenimiento de especies que se comparten en los estados de la región centro de México, pero también de los procesos bioculturales ligados a la actividad agroecológica.



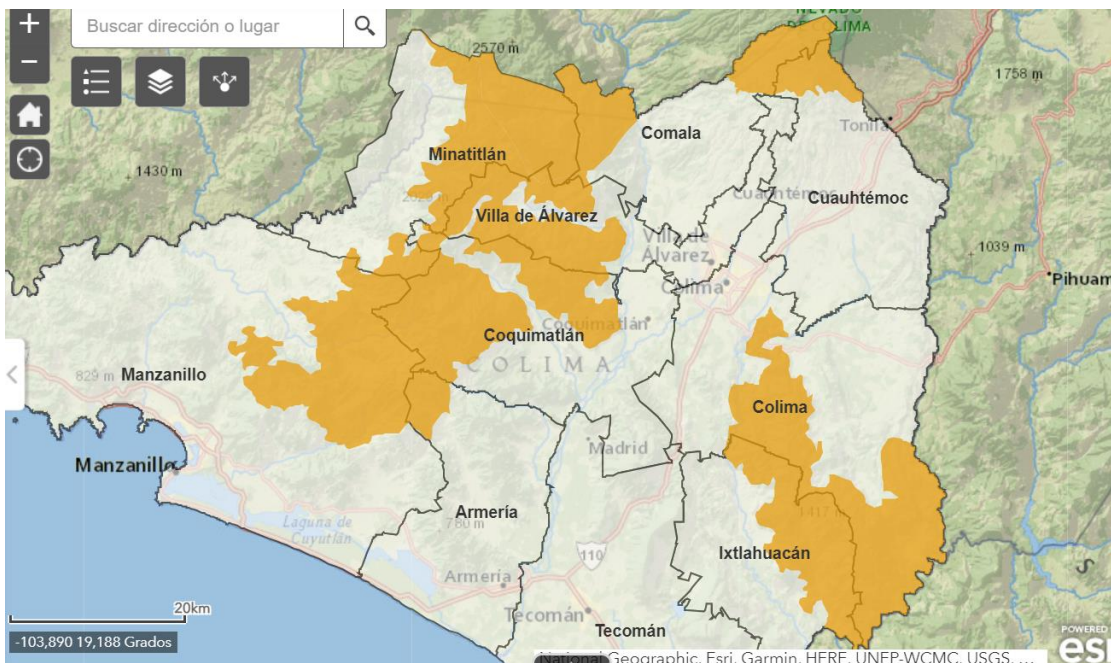


Figura 4. Mapa del COBIOCOM



Fuente: <https://semadet.jalisco.gob.mx/recursos-naturales/corredores-y-cuencas/cobiocom-corredor-biocultural-del-centro-occidente-de-mexico>

Figura 5. Polígonos dentro de Colima que se unen con el resto del COBIOCOM.



Elaboración propia a partir de: MapServer ZPCC.



### Corredor Jabalí – Volcán de Colima

Derivado de los trabajos mencionados previamente con relación a la identificación de RTP de CONABIO y al trabajo de instituciones como CONANP, Agua para Colima, PRONATURA, así como a la Universidad de Colima y otras instituciones académicas, de investigación y sociales; el MapServer incluye un polígono del corredor Jabalí – Volcán de Colima que conecta estas dos zonas, (y que fue integrado a petición de los participantes del primer taller para la identificación de las zonas prioritarias para la conservación de Colima), que si bien no tiene una figura de conservación decretada, se cuenta con datos de especies registrados en la zona en el SNIB, así como un diagnóstico realizado por CONANP hace algunos años, en el que se reconoce su importancia ambiental y su función como corredor (que conecta las ANP de Manantlán y Volcán de Colima), y cuyo polígono se refleja en las capas de las ANP como corredor Volcán - Jabalí.

### Norma Oficial Mexicana 059

Esta norma es parte de los instrumentos de regulación ambiental para proteger a las especies mexicanas, su objeto es el de identificar en una lista a las especies de flora y fauna silvestres cuyas poblaciones se encuentran en riesgo, así como establecer los criterios de inclusión, exclusión o cambio de categoría de riesgo para las especies o poblaciones, mediante un método de evaluación de su riesgo de extinción y es de observancia obligatoria en todo el territorio nacional. Las especies incluidas han sido sometidas a estudios de sus poblaciones y para Colima, de acuerdo con la información de Enciclovida (CONABIO, 2020) se reportan 324 especies (Cuadro 5.).

Cuadro 5. Especies que se encuentran en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010.

Categoría	Especies				Subtotal
	Fauna	Subespecie fauna	Flora	Subespecie flora	
<b>Probablemente extinta en el medio natural</b>	1	0	0	0	1
<b>Peligro de extinción</b>	25	0	19	1	45
<b>Amenazadas</b>	58	4	43	1	106
<b>Protección especial</b>	105	3	61	3	172
	<b>TOTAL</b>				<b>324</b>

Fuente: elaboración propia con información de Enciclovida, 2021.



### Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB)

El SNIB tiene diversas fuentes de información, una de las principales y con las que inició son las colecciones científicas nacionales y del extranjero, también incorpora información generada por estudios realizados por encomienda de CONABIO sobre diversos grupos taxonómicos o regiones de las que se disponía de pocos datos. Actualmente integra las bases de datos de plataformas de ciencia ciudadana como Naturalista, AverAves, entre otras, siempre tomando los datos verificables y revisados por curadores.

La base de datos del SNIB, organiza taxonómicamente a las especies, incluye el estatus de conservación y cuentan con coordenadas, lo que los hace cartografiables, además, en muchos casos integra otra información biológica.

La información taxoreferenciada de las especies de Colima en el SNIB fue utilizada para generar los mapas del MapServer ZPCC que representan a las especies (Cuadro 6) que han sido registradas en el estado, asimismo en las siguientes dos figuras se observan dos de los grupos taxonómicos (aves y anfibios) cuyas especies se encuentran en alguna de las categorías de riesgo de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Figuras 6, 7, 8, 9 y 10). Con estos registros, se puede observar en cuáles sitios y para qué grupos taxonómicos se ha realizado un mayor esfuerzo de monitoreo y aquellos en los que es necesario realizar el trabajo de investigación, monitoreos e inventarios.

Los metadatos de los mapas pueden ser filtradas y/o descargadas para realizar análisis de los diversos grupos taxonómicos, como mamíferos, plantas, aves, etc.

Cuadro 6. Especies que se encuentran registradas en el SNIB

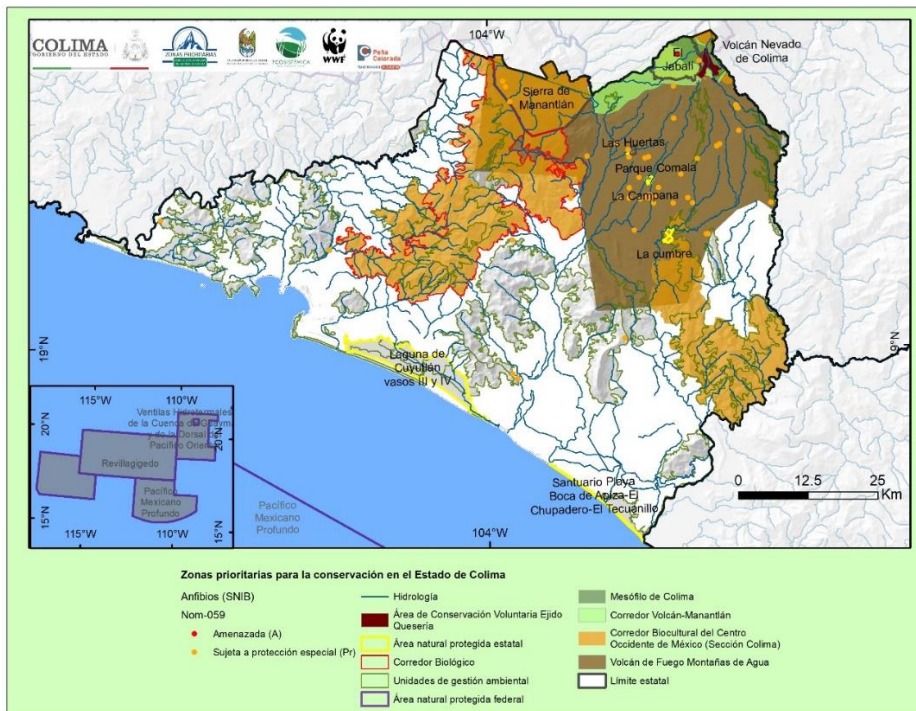
<b>Taxon</b>	<b>Número de especies</b>
Anfibios	49
Invertebrados	1404
Reptiles	144
Peces	55
Plantas	2547
Mamíferos	208
Aves	594
<b>TOTAL</b>	<b>5001</b>

Elaboración: Anuar Martínez.



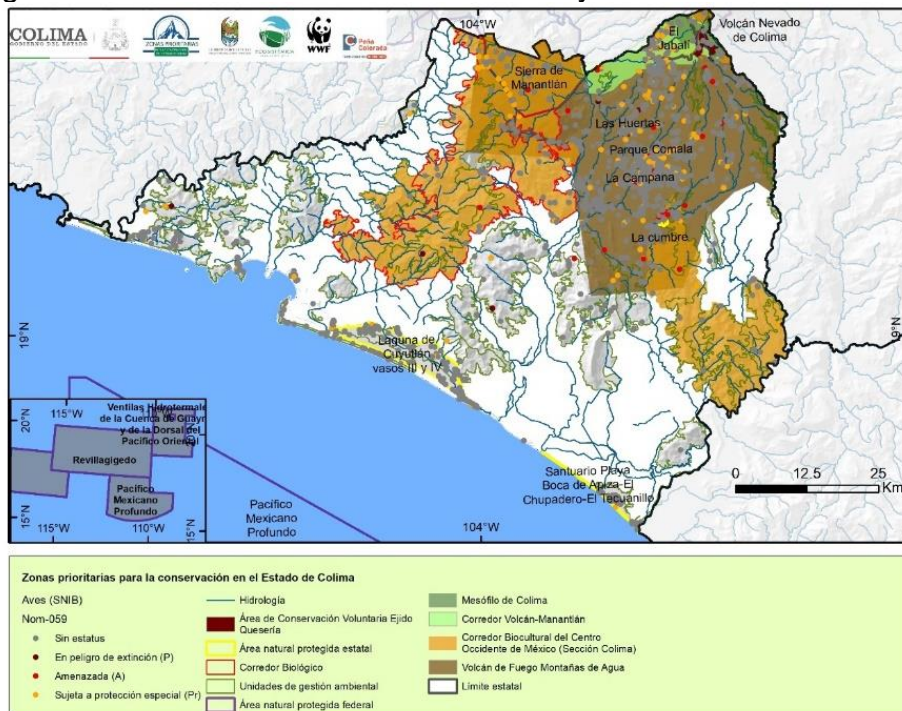


Figura 6. Anfibios de Colima dentro del SNIB y listadas en la NOM-059.



Elaboración propia con información de SNIB-CONABIO.

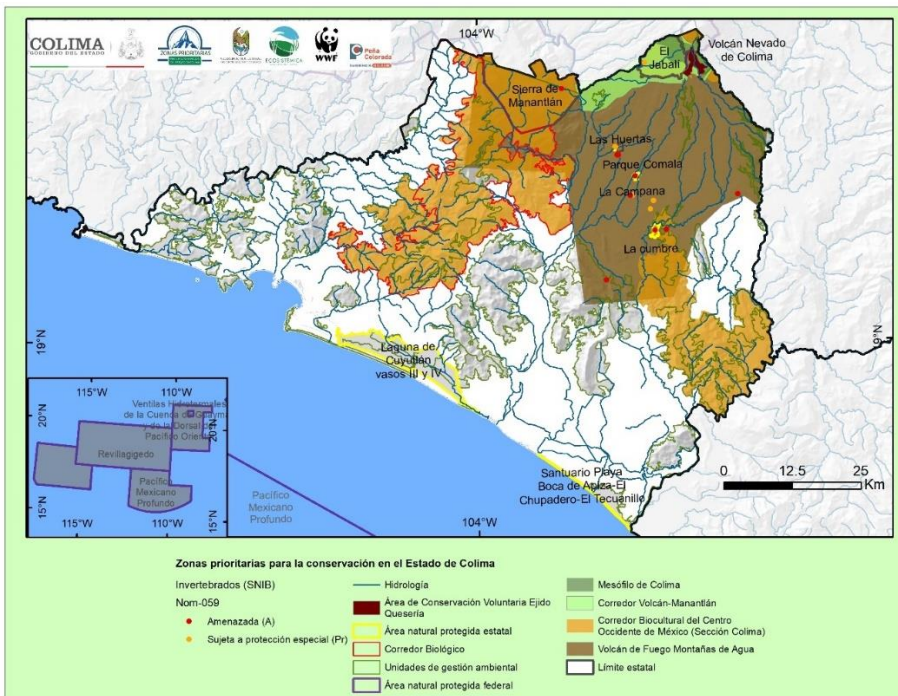
Figura 7. Aves de Colima dentro del SNIB y listadas en la NOM-059.



Elaboración propia con información de SNIB-CONABIO.

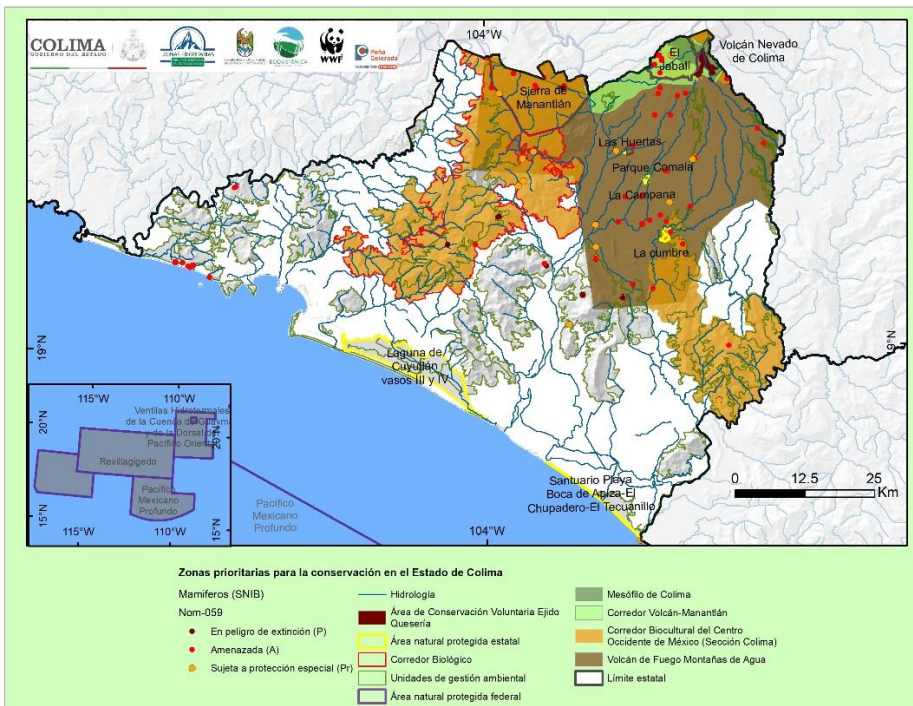


Figura 8. Invertebrados de Colima dentro del SNIB y listadas en la NOM-059.



Elaboración propia con información de SNIB-CONABIO.

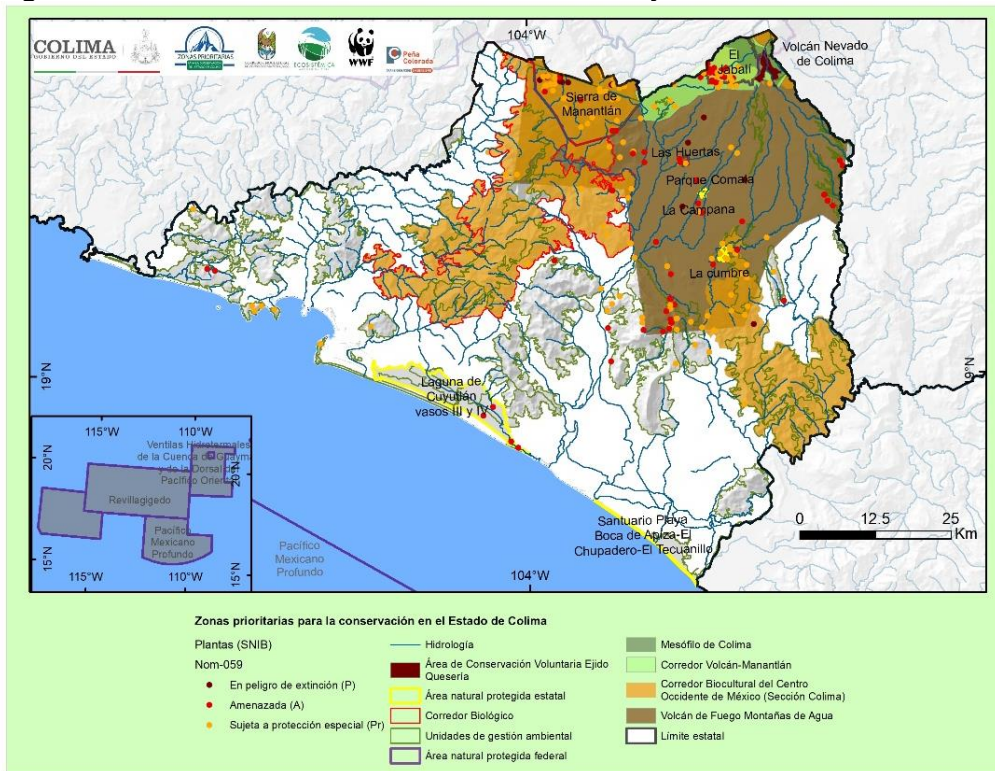
Figura 9. Mamíferos de Colima dentro del SNIB y listadas en la NOM-059.



Elaboración propia con información de SNIB-CONABIO.



Figura 10. Plantas de Colima dentro del SNIB y listadas en la NOM-059.



Elaboración propia con información de SNIB-CONABIO.

### Bosque mesófilo

En el MapServer se incluye una capa que contiene las zonas identificadas con este tipo de ecosistema en Colima, el cual tiene especial relevancia por las porciones reducidas de éste que aún se conservan y que tienen especial valor por las especies asociadas y que son parte de la biodiversidad colimense que se necesita conservar para mantener sus funciones ecosistémicas.

### Núcleos agrarios

El reparto agrario surge a raíz de la Revolución Mexicana y de la aplicación de las leyes agrarias derivadas, como beneficiado a ejidatarios y comuneros, en donde el Registro Nacional Agrario, a través de sus programas de operación (PROCEDE) les otorga certeza jurídica a través de la entrega de certificados que amparan sus derechos sobre las tierras. Si bien se enfrenta el reto de que las modificaciones en la propiedad de los mismos se actualice ante el RAN, este registro sigue siendo válido para identificar la propiedad y reparto de gran parte del territorio del país que está sujeto al tipo de propiedad comunitaria (comuneros) y ejidal, en cuyo sector aún se reporta la población con mayor índice de pobreza y de analfabetismo (Sánchez, 2019), por lo que las acciones de desarrollo enfocadas a este sector





deben ponderar sus necesidades culturales, económicas y de desarrollo y conservación de su patrimonio.

Tomando en cuenta lo anterior, así como cualquier plan o proyecto de cualquier índole debe considerar la tenencia de la tierra, y hacer partícipes y beneficiarios a sus legítimos poseedores de las decisiones que competen a sus territorios, los cuales en muchos casos son su única o principal fuente de subsistencia.

El MapServer incluye una capa de datos que permite visualizar los 178 predios que en Colima cuentan con su correspondiente certificado ante el Registro Nacional Agrario. La identificación del tipo de propiedad será vital para cualquier acción de conocimiento, conservación o aprovechamiento sustentable que se desea planificar y ejecutar en Colima.



## Identificación de las zonas prioritarias de Colima

El Instituto para el Medio Ambiente y Desarrollo Sustentable del Estado de Colima (IMADES) se ha dado a la tarea de poner a disposición de la sociedad elementos que sirvan de base para identificar las zonas prioritarias, recibiendo retroalimentación de los diferentes sectores de la sociedad colimense, relacionados con el conocimiento, uso y conservación de la biodiversidad en el estado. Ello como parte de su labor, dando cumplimiento a los compromisos que Colima tiene con su propia población, plasmados en sus planes y programas estatales, así como con los diversos acuerdos o tratados de conservación a nivel nacional e internacional en materia de conservación del patrimonio natural y con su adición a la iniciativa del COBIOCOM.

El objetivo de la identificación de las Zonas Prioritarias para la Conservación del Estado de Colima es el de ubicar espacios dentro del estado, que por su importancia biológica; dada por la calidad de los ecosistemas y diversidad de especies que albergan (especialmente de aquellas bajo alguna categoría de protección de acuerdo con la Norma Oficial Mexicana 059), deban ser protegidos, regulados o restaurados, monitoreados, así como manejados con un enfoque de sustentabilidad.

Por otro lado, esta iniciativa busca propiciar el conocimiento y socialización de la biodiversidad en el estado y de las oportunidades de investigación y planeación más adecuadas, que permitirán conservar el patrimonio natural del estado para asegurar el bienestar de todos los colimenses.

En la literatura se mencionan como medios válidos para la priorización de áreas, los métodos basados en la identificación de diversas especies focales (también llamadas especies sombrilla), la interacción de ellas o la protección de un tipo de hábitat específico dentro de los territorios de interés (Lambeck, 2003; Fleishman *et al.* 2001, Cárdenas, 2019). En este caso se tomaron como especies focales a las especies presentes en la NOM-059-SEMARNAT-2010, sin embargo, hay que recalcar que aún es necesario realizar estudios más exhaustivos de su diversidad biológica en el nivel de especies.

Con la información compilada se generaron diversos mapas como el de las Unidades de Gestión Ambiental, el de las Áreas Naturales Protegidas, sitios Ramsar, AICAS, corredores, de grupos taxonómicos, etc., sin embargo, para reforzar estos polígonos es necesario continuar trabajando en inventarios y análisis poblacionales de las especies dentro y fuera de estos polígonos para sugerir adecuaciones tanto en las ubicaciones, superficies con base en datos más finos.



Dada la complejidad que implica mostrar en un solo mapa los diferentes criterios considerados, se decidió crear un sistema de mapas o Map Server, que contiene en información cartográfica los diferentes criterios de análisis de las Zonas Prioritarias para la Conservación de Colima (MapServer ZPCC), eso permitirá que los usuarios tengan a su disposición mayor información específica de cada uno y pueda sobreponer capas de datos para tomar decisiones sobre la intervención que se desee o interese, entre las cuales se pueden mencionar, entre otras, las siguientes:

- Planificación territorial
- Conservación de ecosistemas (ANP, esquemas voluntarios).
- Restricciones de uso en de zonas con diferentes grados de fragilidad y/o vulnerabilidad.
- Restauración de ecosistemas o espacios dentro del estado.
- Fomento del ecoturismo y actividades agroecológicas de bajo impacto.
- Necesidades de investigación y monitoreo.
- Aplicación de programas diversos compatibles con la sustentabilidad.
- Diversificación o restricciones en los usos.
- Difusión.
- Eco-empresas.

Vale la pena mencionar que algunas de estas actividades fueron identificadas a través de un cuestionario de consulta que se aplicó para recabar información que contribuyera a la construcción de este documento.

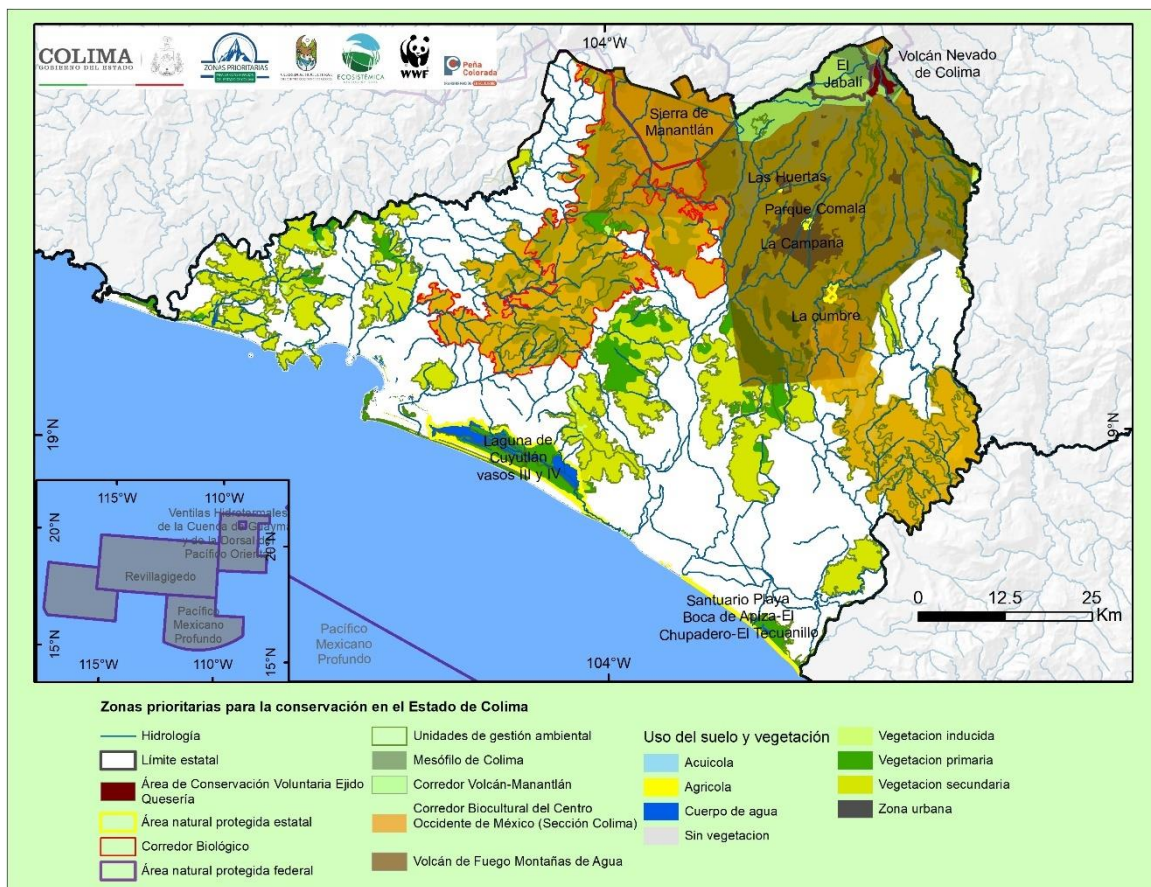
Para realizar la identificación de los sitios se partió de la compilación, revisión y análisis de información de programas e iniciativas generadas por diversas instituciones, mismas que se mencionan al inicio de este documento y que forman parte de los criterios base para la determinación de una zona prioritaria.

El primer nivel de priorización partió del nivel “ecosistema”, nivel del cual se dispone de información actualizada y confiable, para ello se tomaron como criterios de análisis, la cartografía más actualizada de INEGI sobre uso de suelo y vegetación, de donde se retoma la situación actual de los ecosistemas del estado, en el mapa se muestran 12 tipos de ecosistemas (Figura 11), incluyendo las zonas urbanas y la agricultura de temporal como sistemas creados, pero que interactúa fuertemente con el resto de los tipos de vegetación nativa en sus diferentes estadios de conservación.

También se incorpora el componente hidrológico en una de las capas cartográficas, ya que el reconocimiento y protección de los diversos cuerpos y corrientes de agua

que conforman en conjunto con diversos ecosistemas las cuencas, contribuyen a la configuración de la biodiversidad del estado. Estos elementos son espacios prioritarios para conservar ecosistemas de todo tipo, entre ellos los espacios modificados o creados por el hombre como las ciudades y zonas de cultivo y aprovechamiento; los cuales en conjunto generan el bienestar y desarrollo de los colimenses.

Figura 11. Uso del suelo y vegetación con los polígonos de las UGA, ANP y corredores biológicos.



Elaboración propia con datos de INEGI-CONABIO.

En la figura anterior se observan las zonas que ocupan los ecosistemas naturales (selvas, bosques, manglares, entre otras) y los inducidos (agricultura de temporal, pastizales, zonas urbanas) que predominan en Colima. Este mapa es muy importante porque a partir de la información que se muestra es posible identificar y calcular las áreas que se han transformado y los ecosistemas que en sus distintos



grados (vegetación primaria y/o secundaria) aún se conservan, las áreas que tienen el riesgo de convertirse en islas de biodiversidad y las que aún funcionan como corredores y en donde se deben enfocar los esfuerzos económicos y humanos por conservar y restaurar para que los servicios ecosistémicos, entre los que se pueden mencionar, los ciclos del agua, nutrientes, la polinización, estabilización de suelos y barreras ante eventos ambientales, entre muchos otros, se puedan seguir llevando a cabo.

Las capas de los polígonos de las distintas figuras de conservación y gestión territorial permiten observar los ecosistemas que se están protegiendo y las áreas de oportunidad para conservar o usar de manera sustentable. Los polígonos del mapa anterior incluyen las superficies de las ANP en sus diferentes niveles, las UGA del POETEC destinadas a protección, conservación, restauración y aprovechamiento sustentable, los sitios Ramsar, las AICAS y el polígono del COBIOCOM, Corredor Volcán-Jabalí así como del programa Montaña de Agua. Todos estos mecanismos están visibles en uno de los mapas del sistema y su información se puede cruzar o contrastar con la de los otros parámetros (Cuadro 7).

Cuadro 7. Superficies de los diferentes polígonos que se consideran como prioritarios para la conservación.

<b>NOMBRE</b>	<b>HAS</b>
Área de Conservación Voluntaria, Ej. Quesería	1,001.2
Corredor Biológico	65,497.9
Unidades de gestión ambiental (Conservación/Protección)	204,925.0
Mesófilo de Colima	3,661.3
Corredor Volcán-Jabalí	14,622.7
COBIOCOM	136,791.3
Volcán de Fuego Montaña de Agua	156,432.0
ANP estatal	21,329.4
ANP federal	9,686.3
<b>Total por separado (tipo)</b>	<b>613,947.1</b>
<b>Total sin que se sobrepongan las zonas de conservación</b>	<b>350,565.0</b>

En el cuadro anterior se pueden observar las superficies que de manera individual tiene cada uno de los criterios contemplados, así como la superficie total de todos



los polígonos sin duplicar superficies por el empalme que algunas de ellas pueden tener, (por ejemplo, UGA que caen dentro de ANP, etc).

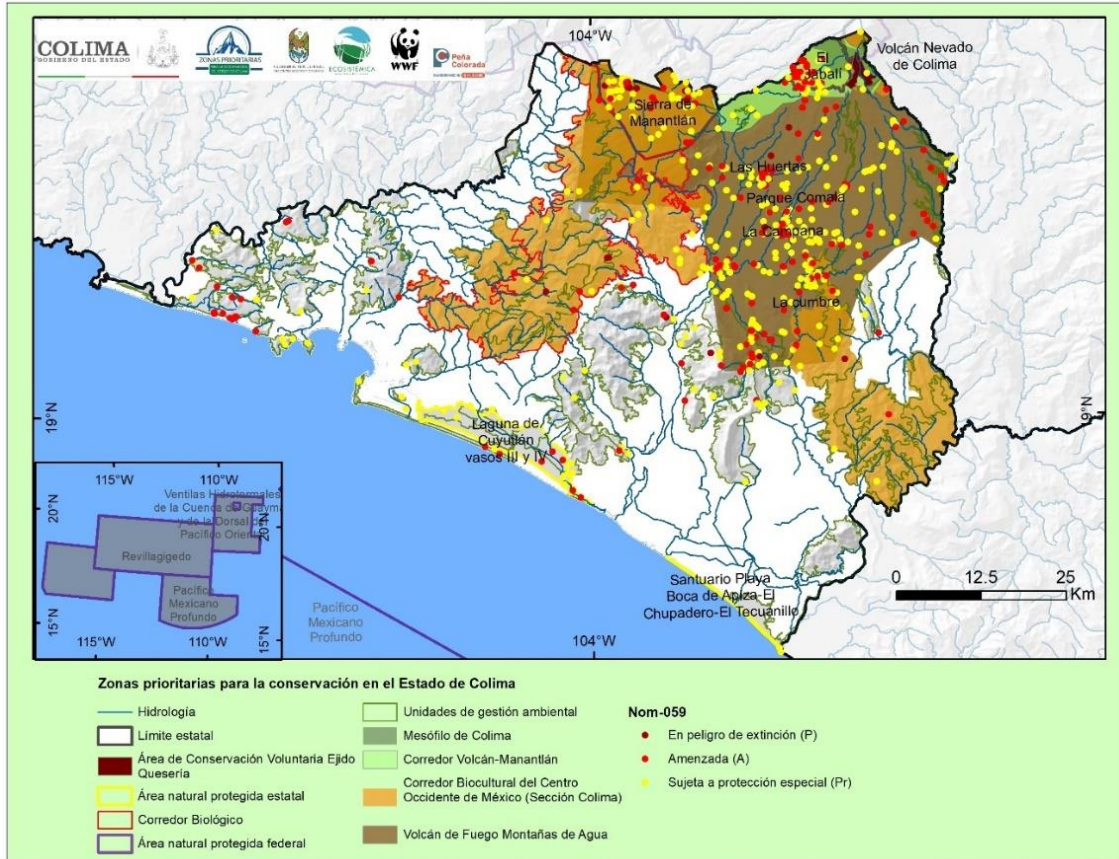
A nivel de especies se tomó la información del SNIB de la CONABIO, haciendo una distinción especial en la ubicación de las especies del SNIB se encuentran en alguna de las cuatro categorías de riesgo (Probablemente extintas (E), Amenazadas (A), Peligro de extinción (P) y protección especial (Pr) de la NOM-059-SEMARNAT-2010 (Cuadro 6, Figura 12). Estos datos correlacionados con los de los polígonos de ANP y el uso del suelo pueden evidenciar la necesidad de documentación (o registro) de las especies, su ubicación y las acciones puntuales que podrían realizarse para identificarlas, conservarlas y monitorearlas. El MapServer ZPCC incluye mapas específicos de las especies de anfibios y aves que se encuentran en el SNIB y que ayudan a conocer sitios donde hay cierto trabajo de inventarios y quizá monitoreo y otros sitios donde no existe información, y cruzando esto con los usos del suelo se pueden determinar posibles amenazas y formas de atender y proteger esa biodiversidad.

En la figura 12 se pueden observar las zonas geográficas en las que se ha documentado una mayor cantidad de especies en la NOM-059, principalmente en los polígonos de las ANP o del Programa Montaña de Agua, cerca de vías de comunicación o zonas que son más accesibles; que es donde organizaciones de la sociedad civil y gobierno han tenido un papel importante para conocer y proteger la cuenca y la biodiversidad que ahí habita. Por otro lado, se identifica también que hay zonas en el estado que no cuentan con información georeferenciada de especies y por ello este mapa además de dar idea del nivel de conocimiento actual de estas especies, da cuenta de las áreas donde es necesario realizar inventarios y monitoreos de especies para fortalecer la conservación de estas en la entidad. Sobre todo, considerando que es importante que al interior del estado existan corredores que conecten las diferentes zonas geográficas de relevancia como las ANP y las UGA, ofreciendo así sitios para la permanencia y movilidad de las especies.

Otro de los componentes considerados y no menos importante es la de la propiedad o tenencia de la tierra, criterio que también es determinante en el manejo de un espacio físico que posee características biológicas relevantes para conservar o restaurar o bien usar de manera sustentable, por ello el Map Server de las zonas prioritarias de Colima incluye dentro de las capas de mapas, uno referente al tipo de tenencia que se reporta de acuerdo con INEGI, de tal forma que los análisis y decisiones que se hayan de tomar sobre las ZPCC consideren este componente y se trabaje con la estrategia más adecuada para involucrar y beneficiar a los propietarios privados o ejidos en la protección y uso sustentable de los recursos naturales que poseen.



Figura 12. Taxones del SNIB para Colima dentro de alguna de las categorías de la NOM-059.



Elaboración propia con datos del SNIB-CONABIO.

Dependiendo de los fines con los que se consulte el sistema de mapas de las Zonas Prioritarias para la Conservación del estado de Colima se puede extraer y actualizar la información que permita tomar decisiones en los siguientes y muchos otros rubros:

- Zonas de valor escénico y visual
- Zonas aptas para declaratorias de algún esquema de ANP o ADVC
- Zonas que albergan comunidades
- Zonas con accidentes geográficos relevantes
- Zonas sujetas a aprovechamientos no sustentables
- Zonas sujetas a usos sustentables o con potencial para su uso
- Zonas de protección máxima para ecosistemas
- Zonas prioritarias de hábitats de especies nativas, endémicas, prioritarias o bajo estatus de protección



- Zonas de recuperación y restauración
- Zonas de conectividad para los ecosistemas y sus especies
- Zonas de importancia para la agrobiodiversidad
- Zonas urbanas y suburbanas
- Zonas con alto riesgo por efectos del calentamiento global
- Zonas aptas para el establecimiento de UMA o predios de manejo de vida silvestre (PIMVS).

Otra de las ventajas de tener la información cartográfica en el Map Server, es que este se puede continuar actualizando de manera permanente con la información que se vaya actualizando, reforzando y afinando los polígonos y los criterios más finos como lo son la buena calidad ecosistémica de los ecosistemas y la presencia de especies con estatus de protección federal o estatal.

#### Contenidos del Mapserver

El Map Server está a disposición de todo el público en la página XXXX, (estará alojado en el servidor del Fondo Mundial para la Naturaleza, que ha prestado el espacio, pero en un futuro se podría buscar una institución, idealmente encargada de tema de biodiversidad en el estado para alojar el MapServer y gestionarlo por completo.

Mientras tanto el sistema de mapas está integrado por el mapa base de división política de México, con los límites del estado de Colima y la subdivisión política de los municipios, además de 15 capas de información cartográfica. La navegación es muy sencilla, se pueden hacer acercamientos para apreciar mejor los elementos de cada una de las capas cartográficas, lo cual la hace mejor que un mapa estático, ya que es dinámico y se puede observar a mayor detalle y analizando desde diversas prioridades o intereses para los usuarios.

Las capas pueden ser activadas todas de manera simultánea o activarlas y desactivarlas de acuerdo con el interés y/o necesidades de los usuarios. A continuación, se muestra el listado de capas que contiene el MapServer-ZPCC:

#### Contenido cartográfico

No.	Nombre de la capa
1	Áreas de Conservación Voluntaria Ejido Quesería
2	Unidades de Gestión Ambiental PEOT
3	Áreas Naturales Protegidas Estatales
4	Áreas Naturales Protegidas Estatales



5	Corredor Biocultural del Centro Occidente de México
6	Bosque Mesófilo de Montaña
7	Corredor Volcán de Colima - Manantlán
8	Corredor Biológico
9	Volcán de Fuego – Montaña de Agua
10	Uso del Suelo y Vegetación
11	Límite municipal
12	Mamíferos SNIB
13	Aves SNIB
14	Plantas SNIB
15	Hidrología
16	Núcleos Agrarios

Todo asunto relacionado con información que se pueda aportar para su actualización, favor de acercarse a las oficinas del IMADES.

## Conclusiones

La información que se presenta en este documento, así como la cartografía que conforman el MapServer-ZPCC, busca ser una herramienta que logre armonizar la vocación natural del suelo y los ecosistemas del estado con la tenencia de la tierra y especialmente con el uso sustentable y la conservación de las áreas de mayor riqueza biológica, de manera que se produzca no sólo bienestar económico sino también ambiental al aprovechar los recursos de los colimenses.

Vale la pena mencionar que identificar Zonas Prioritarias para la Conservación no implica necesariamente una restricción en el uso y disfrute de esos espacios, sus ecosistemas y especies, pero si implica un análisis más riguroso en buscar la actividad más compatible, con base en la información que el MapServer ZPCC ofrece más la información que se genere más adelante, logrando así equilibrar el componente de conservación con el de desarrollo, generando bienestar para los habitantes de Colima y su valiosísima biodiversidad.



Apéndices

Apéndice 1. Superficies por tipo de figura

<b>CORREDOR BIOCULTURAL CENTRO OCCIDENTE DE MEXICO</b>	<b>HECTÁREAS</b>
Chapala-Sierra del Tigre	37.91
Colima-Coahuayana	40567.76
Costa Nahua-Infiernillo	0.40
La Cumbre	71577.23
Nevado De Colima-El Jabalí	8373.38
Sierra Occidental-Los Volcanes	14744.46
<b>AREA PROTEGIDA ESTATAL</b>	<b>HECTÁREAS</b>
Parque Metropolitano Comala	1.99
Santuario Playa Boca de Apiza-El Chupadero-El Tecuanillo	391.19
Laguna de Cuyutlán vasos III y IV	8989.38
Parque La cumbre	205.67
La Campana	98.07
<b>AREA PROTEGIDA FEDERAL</b>	<b>HECTÁREAS</b>
APFF El Jabalí	5065.49
APRN Las Huertas	165.93
PN Volcán Nevado de Colima	6524.96
RB Sierra de Manantlán	139570.00
SANT Playa El Tecuán	36.34
RB Pacífico Mexicano Profundo	44281800.00*
PN Revillagigedo	15131000.00
<b>UNIDAD DE GESTION (PROTECCIÓN Y CONSERVACIÓN)</b>	<b>HECTÁREAS</b>
UGA 1 N. de Colima	1606.85725
UGA 103 Península de Juluapán	160.441756
UGA 106 Los Vallecitos	3167.57269
UGA 108 Cerro Coalatilla	4365.4849
UGA 111 C. Chamila	4318.34261
UGA 113 C. San Miguel	6698.63192
UGA 118 C. la Palmera	5439.27552



UGA 119 El Huilanche	5526.19663
UGA 129 Don Cataro (Rancho Vargas)	3962.03292
UGA 13 Mantitlán	1075.61266
UGA 131 Coahuayana-Chupadero	2315.48355
UGA 14 La Presita	413.097519
UGA 18 C. Copales-La Otatera-El Peón	15493.8379
UGA 2 La Yerbabuena	5086.37799
UGA 21 B. al suroriente de Quesería	288.843008
UGA 23 Benito Juárez de Peña Colorada	1188.2805
UGA 25 Túnel Diaz	409.924422
UGA 26 R. Tere	375.038794
UGA 31 B. al poniente de Alzada	1076.8236
UGA 33 Tanque Elevado	167.025321
UGA 34 C. El Pino-EL Barrigón-	13200.8491
UGA 35 C. el Centinela	8184.91638
UGA 38 Don Tomas	3570.40425
UGA 40 El Agostadero	4820.19799
UGA 42 Piedras Gordas	7044.77528
UGA 46 C. el Águila	3107.69907
UGA 5 R. de Aguas (Abandonadas)	1131.79229
UGA 55 El Parotal	1955.33901
UGA 56 C. El Agostadero-La Salvia	3837.62212
UGA 6 B. Playa de Monte Grande	962.801659
UGA 61 EL Cavarin	300.216602
UGA 62 Emiliano Zapata	1398.52865
UGA 64 Cerro El Campanario-El Zacate	4942.8884
UGA 72 C. Chacales-Palos Verdes	7519.73314
UGA 73 C. El Platanillo-las Calabazas	1544.60921
UGA 74 C. el Toro	2532.41726
UGA 77 Potrero Grande	2093.23936
UGA 79 Blanco de Jicotán	13506.1839
UGA 8 Reserva de la Biósfera de la S. de Manantlán	12329.5458
UGA 81 Radio la Escondida	12465.7493
UGA 83 La Milpa	2406.03953
UGA 88-1 POET Sc. De Cuyutlán	2260.73032
UGA 88-11 POET Sc. De Cuyutlán	1713.06844
UGA 88-23 POET Sc. De Cuyutlán	147.421068
UGA 88-3 POET Sc. De Cuyutlán	841.381049
UGA 88-30 POET Sc.de Cuyutlán	62.21197



UGA 88-34 POET Sc. De Cuyutlán	73.809646
UGA 88-35 POET Sc. De Cuyutlán	271.625505
UGA 88-36 POET Sc. De Cuyutlán	35.292178
UGA 88-4 POET Sc. De Cuyutlán	1997.97637
UGA 88-40 POET Sc. De Cuyutlán	1459.43772
UGA 88-41 POET Sc. De Cuyutlán	206.856701
UGA 88-42 POET Sc. De Cuyutlán	1155.29336
UGA 88-43 POET Sc. De Cuyutlán	663.568446
UGA 88-44 POET Sc. De Cuyutlán	165.574667
UGA 88-49 POET Sc. De Cuyutlán	1378.22257
UGA 88-50 POET Sc. De Cuyutlán	661.790979
UGA 88-51 POET Sc. De Cuyutlán	350.438218
UGA 88-53 POET Sc. De Cuyutlán	586.789204
UGA 88-57 POET Sc. De Cuyutlán	2278.59829
UGA 88-58 POET Sc. de Cuyutlán	170.540077
UGA 88-59 POET Sc. De Cuyutlán	1170.49176
UGA 88-6 POET Sc. De Cuyutlán	626.481604
UGA 88-60 POET Sc. De Cuyutlán	1824.54945
UGA 88-64 POET Sc. De Cuyutlán	279.94106
UGA 88-65 POET Sc. De Cuyutlán	99.786946
UGA 9 C. La Piedra Mona	8136.85892
UGA 97 R. Majagua	554.915673
UGA 99 C. El Divisadero-La Trinidad-La Mesa- El Mojotal—La Mina	3760.61946
<b>TOTAL GENERAL</b>	<b>204 925.001</b>

\*No esta separada el área correspondiente a Colima





**Apéndice 2. Proceso de integración de las zonas prioritarias**

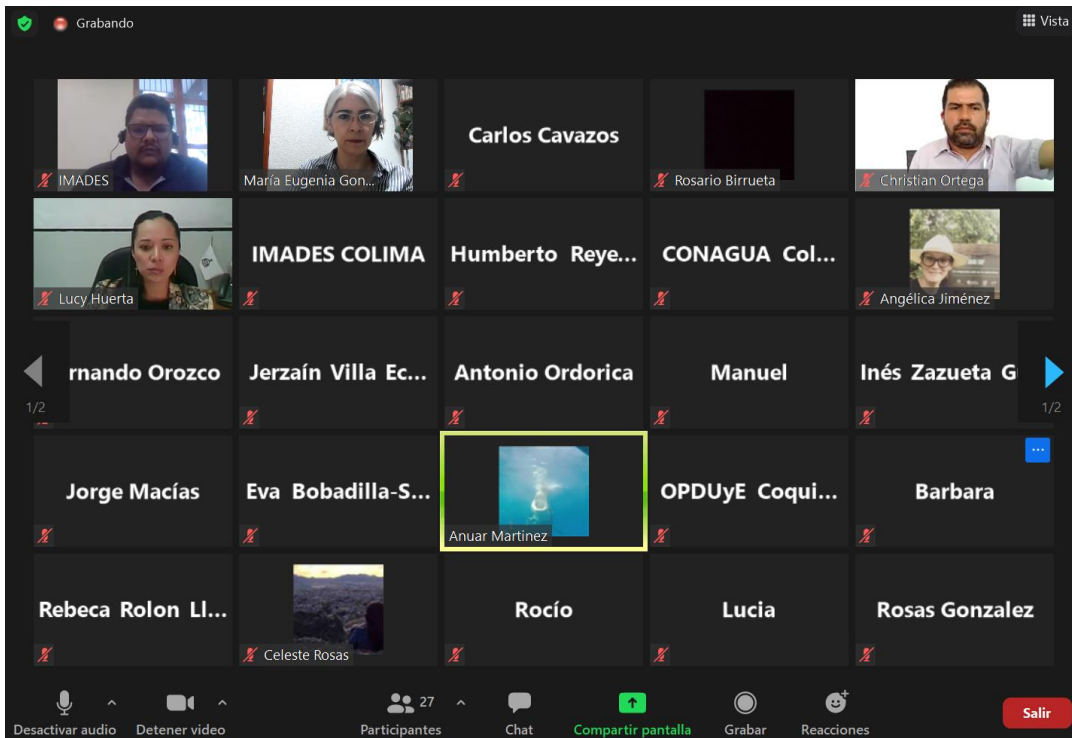
El proceso inició con un taller en línea, realizado el día 14 de mayo (Figura 13 y 14), en el cual se realizó la presentación y socialización de la propuesta de identificación de las zonas prioritarias de Colima, en el taller participaron 26 personas (Apéndice 2), pertenecientes al sector gubernamental federal, estatal, municipal, al sector académico y de investigación, iniciativa privada y sector social.

En el taller se ofrecieron los antecedentes que originan la necesidad e interés de realizar el ejercicio de identificación de las zonas prioritarias, así como las fuentes de información que se tomarían para ello.

Los participantes reconocieron la importancia de esta actividad e hicieron una nutrida ronda de sugerencias sobre la información que se debería de tomar en cuenta para hacer el planteamiento de las zonas prioritarias.

Figura 13 y 14. Taller en línea para la identificación de las zonas prioritarias para la conservación de Colima.





Como actividades posteriores a este primer taller, se realizó la búsqueda de información cartografiable sobre las sugerencias realizadas por los participantes en el taller, asimismo IMADES y ECOSISTEMICA solicitaron a algunos investigadores identificados en el documento la Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado, en el cual se incluyeron algunos capítulos sobre la diversidad de especies y ecosistemas como importantes para la conservación en el estado.

Con la información georeferenciada recopilada se realizó un análisis de los usos del suelo y vegetación, las distintas figuras de conservación de ecosistemas y la base de datos de especies de CONABIO.

Resultado del trabajo antes mencionado se elaboró este documento, un mapa general y varios los mapas de temas específicos (Uso de suelo y vegetación, especies bajo alguna categoría de protección por la NOM-059, aves, anfibios, etc, que son columna vertebral de este ejercicio y de hecho, ya que plasmar toda la información recopilada y conjuntada en un mapa haría casi imposible su visualización y entendimiento claros, se optó por generar un sistema de Map Server en línea, que estará disponible en el portal de XXXXX en el que los usuarios podrán revisar los mapas, sobreponerlos y obtener información concreta sobre los parámetros de interés que integra la propuesta de las Zonas Prioritarias para la Conservación del Estado de Colima.



Finalmente se realizó un taller de presentación de los resultados, en las que se mostró el Sistema de la Zonas Prioritarias para la Conservación del Estado de Colima. En el taller, se dio cuenta del proceso de integración de la información, así como del funcionamiento del Map Server y algunos ejemplos de las aplicaciones y que puede tener la información cartográfica que contiene.



Apéndice 3. Lista de colaboradores

<b>Dependencia</b>	<b>Nombre</b>	<b>Taller en línea 14 de mayo 2021</b>
<b>Sector gubernamental federal en Colima</b>		
SEMARNAT	Eva Bobadilla Muciño	X
CONAFOR	Fernando Orozco Torres	X
CONAGUA	Tania Román Guzmán	X
CONANP Dirección Regional Occidente y Pacífico Centro	Humberto Gabriel Reyes Gómez	X
<b>Sector gubernamental estatal</b>		
IMADES	Francisco Javier Muñoz Aranda	X
IMADES	Celeste Rosas	X
IMADES	Karen Fabiola Hernández Carrillo	X
Dirección Bienes Patrimoniales Gobierno del Estado	Lucy Huerta	X
<b>Sector gubernamental municipal</b>		
Colima	Ma. Rosario Birrueta Mendoza	X
Villa de Álvarez	Gladis Ahimara Rodríguez Guadalupe	X
Coquimatlán		X
<b>Sector social y prestadores de servicios</b>		
Fundación Manantlán para la Biodiversidad de Occidente y Agua para Colima A.C.	Angélica Lizeth Jiménez Hernández	X
Colegio de Biólogos	Jorge Ángel Macías Saucedo	X



Grupo de Naturalista en Colima	Carlos Cavazos Camacho	X
Tortugario Cuyutlán	María Cruz Rivera Rodríguez	X
<b>Sector académico y de investigación</b>		
Coordinadora de la Facultad de Ciencias Biológicas y Agropecuarias de la Universidad de Colima.	Roció Cuellar Olalde	X
Instituto Tecnológico de México, Campus Colima	Inés Zazueta Gutiérrez	X
Facultad de Ciencias Marinas de la Universidad de Colima	Christian Daniel Ortega Ortiz	X
Instituto Tecnológico de México, campus Colima.	Manuel Rivas Rocha	X
	Jerzaín Villa	X
<b>Consultores ambientales</b>		
Consultor ambiental	Rebeca Rolón Llamas	X
SMG Proyectos	Saúl Moreno Gómez	X
Consultor ambiental	María Eugenia González Díaz	X
<b>Sector privado</b>		
Consortio Minero Benito Juárez – Peña Colorada	Lucia Ivonne Betanzos Arroyo	X
Consortio Minero Benito Juárez – Peña Colorada	Barbara Hernández	X
<b>Iniciativas regionales</b>		
COBICOM	Antonio Rafael Ordorica Hernández	X
<b>Organizaciones internacionales</b>		
WWF (Fondo Mundial para la Naturaleza - México)	Anuar Irám Martínez Pacheco	X





#### Apéndice 4. Siglas y acrónimos

- AbE** Adaptación basada en Ecosistemas
- ADVC** Áreas Destinadas Voluntariamente a la Conservación
- ANP** Área natural protegida
- CDB** Convenio sobre la Diversidad Biológica
- CONABIO** Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
- CONAFOR** Comisión Nacional Forestal
- CONAGUA** Comisión Nacional del Agua
- CONANP** Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas
- ENBioMex** Estrategia Nacional sobre Biodiversidad de México (2016-2030)
- OET** Ordenamiento Ecológico del Territorio
- ONU** Organización de las Naciones Unidas
- OSC** Organizaciones de la Sociedad Civil
- PIMVS** Predios e instalaciones que manejen vida silvestre fuera de su hábitat natural
- RAN** Registro Agrario Nacional
- RPC** Región Prioritaria para la Conservación
- SEMARNAT** Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales
- SNIB** Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad
- UICN** Unión Internacional para la Conservación de la Naturaleza
- UMA** Unidades de Manejo para la Conservación de la Vida Silvestre
- UNAM** Universidad Nacional Autónoma de México
- WWF** Fondo Mundial para la Naturaleza/World Wildlife Fund



## Apéndice 5. Glosario

**Agrobiodiversidad:** Todos los componentes de la diversidad biológica pertinentes para la producción agrícola, incluida la producción de alimentos, el sustento de los medios de vida y la conservación del hábitat de los ecosistemas agrícolas.

**Agroecosistema\*:** Ecosistema modificado y manipulado por el hombre que involucra a la agricultura y a la ganadería, con la finalidad de obtener bienes, servicios y productos de consumo humano de interés para una localidad (SEMARNAT 2010).

**Amenazadas (A):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse en peligro de desaparecer a corto o mediano plazo, si siguen operando los factores que inciden negativamente en su viabilidad, al ocasionar el deterioro o modificación de su hábitat o disminuir directamente el tamaño de sus poblaciones.

**Áreas destinadas voluntariamente a la conservación\*:** Áreas naturales de conservación establecidas por iniciativa de sus propietarios (comunidades, ejidos y privados) (SEMARNAT 2013).

**Área natural protegida:** Porciones terrestres o acuáticas del territorio nacional representativas de los diversos ecosistemas, en donde el ambiente original no ha sido esencialmente alterado y se designan con el objeto de salvaguardar diversos ecosistemas representados en las mismas (SEMARNAT 2013\*).

**Compensación ambiental\*:** Inversiones o acciones que generen una mejora ambiental, sustitutiva de la reparación total o parcial del daño ocasionado al ambiente, y que es equivalente a los efectos adversos ocasionados por el daño. Éstas se llevan a cabo en el ecosistema o región ecológica en donde se ocasione el daño. De ser esto materialmente imposible, la compensación se llevará a cabo en un lugar alternativo, vinculado ecológica y geográficamente al sitio dañado y en beneficio de la comunidad afectada (SEMARNAT 2013).

**Capital natural\*:** Conjunto de ecosistemas y organismos que en ellos habitan (plantas, animales, hongos y Microorganismos) que producen bienes y servicios ambientales indispensables para el bienestar social y el mantenimiento de la vida como la conocemos. Está integrado por la diversidad biológica y cultural de un país y las relaciones entre ambas desde tiempos inmemoriales.

**Conectividad ecológica\*:** Grado de movimiento de las especies y/o de procesos en los ecosistemas. Hay dos tipos de conectividad: estructural (en la que se identifica la continuidad entre los ecosistemas) y funcional (en la que se verifica el movimiento de las especies o los procesos). En los paisajes fragmentados la conectividad se reduce drásticamente para muchas especies y la viabilidad de sus poblaciones queda comprometida (Ceccon y Martínez-Garza 2016).

**Corredor biológico\*:** Espacio geográfico delimitado que proporciona conectividad entre paisajes, ecosistemas y hábitats naturales o modificados y asegura el mantenimiento de la diversidad biológica y los procesos ecológicos y evolutivos (Sarukhán *et al.*, 2012).



**Ecosistema\*:** La unidad funcional básica de interacción de los organismos vivos entre sí y de éstos con el ambiente, en un espacio y tiempo determinados (SEDUE 1988).

**En peligro de extinción (P):** Aquellas cuyas áreas de distribución o tamaño de sus poblaciones en el Territorio Nacional han disminuido drásticamente poniendo en riesgo su viabilidad biológica en todo su hábitat natural, debido a factores tales como la destrucción o modificación drástica del hábitat, aprovechamiento no sustentable, enfermedades o depredación, entre otros.

**Especie:** La unidad básica de clasificación taxonómica, formada por un conjunto de individuos que son capaces de reproducirse entre sí y generar descendencia fértil, compartiendo rasgos fisonómicos, fisiológicos y conductuales. Puede referirse a subespecies y razas geográficas.

**Especies nativas\*:** Son especies que se encuentran dentro de su área de distribución natural u original (histórica o actual), acorde con su potencial de dispersión natural; es decir sin la ayuda o intervención del ser humano. Esto es, la especie forma parte de las comunidades bióticas naturales del área. El término puede aplicarse a niveles taxonómicos inferiores, debido a que una especie puede tener varias subespecies que ocupan diferentes áreas (CONABIO 2016).

**Especies prioritarias\*:** Son aquellas especie y población considerada prioritaria para la conservación debido a: 1) su importancia estratégica para la conservación de otras especies y su hábitat; 2) su relevancia para el mantenimiento de la biodiversidad, la estructura y el funcionamiento de un ecosistema o parte de él; 3) su carácter endémico, cuando se trate de especies o poblaciones en riesgo; y 4) el alto grado de interés social, cultural, científico o económico existente respecto de ella. Su conservación (en el sentido amplio del concepto) permite lograr objetivos que trascienden la protección misma del taxón, favoreciendo la conservación de hábitats y de otros rasgos importantes de la biodiversidad a distintas escalas geográficas y niveles de integración biológica (Sarukhán *et al.* 2012).

**Gestión ambiental:** Proceso interdisciplinario de toma de decisión, que incluye la participación ciudadana, orientado a resolver, mitigar y/o prevenir los problemas de carácter ambiental, a través de instrumentos y normas.

**Humedales\*:** Es la zona de la superficie terrestre que está temporal o permanentemente inundada, regulada por factores climáticos y en constante interrelación con los seres vivos que la habitan; pueden ser extensiones de marismas, pantanos y turberas, o superficies cubiertas de aguas, sean éstas de régimen natural o artificial, permanentes o temporales, estancadas o corrientes, dulces, salobres o saladas, incluidas las extensiones de agua marina cuya profundidad en marea baja no exceda de 6 m (Convención de Ramsar 2016).

**Ordenamiento Ecológico del Territorio (OET)\*:** Instrumento de política pública cuyo propósito es regular el uso del suelo y las actividades productivas o incidir para lograr la protección del ambiente y la conservación y el aprovechamiento de los

recursos naturales, a partir del análisis de las tendencias de deterioro y las potencialidades de aprovechamiento de los mismos (Sarukhán et al. 2012).

**Prácticas sustentables\*:** Son aquellas acciones que buscan administrar de forma eficiente y racional de los recursos naturales para mejorar el bienestar de la población actual sin comprometer la calidad de vida de las generaciones futuras (Ahumada et al. 2012).

**Probablemente extinta en el medio silvestre (E):** Aquella especie nativa de México cuyos ejemplares en vida libre dentro del Territorio Nacional han desaparecido, hasta donde la documentación y los estudios realizados lo prueban, y de la cual se conoce la existencia de ejemplares vivos, en confinamiento o fuera del Territorio Mexicano.

**Restauración ecológica\*:** Es el proceso encaminado a la recuperación de la estructura y funcionamiento de un sistema natural degradado, con objeto de mejorar su integridad ecológica (estructural y funcional) y su capacidad de proveer servicios ecosistémicos. La restauración ecológica considera las condiciones del ecosistema degradado (p.e. clima, usos del territorio) y su dinámica (p.e. incendios, inundaciones), y plantea la recuperación de forma sostenible, a largo plazo (INECC 2014).

**Restauración forestal:** Conjunto de actividades tendientes a la rehabilitación de un ecosistema forestal para recuperar parcial o totalmente sus funciones originales.

**Servicios ambientales o ecosistémicos\*:** Son beneficios que las personas obtienen de los productos y procesos de los ecosistemas. Estos incluyen los servicios de provisión de bienes básicos, servicios de regulación, servicios culturales y servicios de soporte. La definición de bien ambiental se utiliza como punto de partida para las negociaciones y la valoración, a pesar de la falta de una definición precisa para distinguir bienes sin valor en el mercado, bienes difusos, entre otros (Sarukhán *et al.* 2012).

**Sujetas a protección especial (Pr):** Aquellas que podrían llegar a encontrarse amenazadas por factores que inciden negativamente en su viabilidad, por lo que se determina la necesidad de propiciar su recuperación y conservación o la recuperación y conservación de poblaciones de especies asociadas.

**Uso sustentable\*:** Es el manejo de componentes de la diversidad biológica de un modo y a un ritmo que no ocasione la disminución a largo plazo de la diversidad biológica, con lo cual se mantienen las posibilidades de ésta de satisfacer las necesidades y las aspiraciones de las generaciones actuales y futuras (CDB 1992).

\*Definiciones que fueron tomadas de la ENBioMex (CONABIO 2016).



## Agradecimientos

- ❖ Peña Colorada, por el financiamiento para la realización de este proyecto.
- ❖ Fondo Mundial para la Naturaleza, especialmente al Biól. Eduardo Rendón Salinas (Subdirector de Ecosistemas Terrestres para gestionar el espacio en su servidor para alojar el MapServer y para que a través del Geog. Anuar Martínez (Oficial SIG) para la generación de los mapas y la integración del MapServer en línea.
- ❖ Al Dr. Roberto Sayágo por los datos proporcionados, y todos los participantes en los talleres y quienes facilitaron información para integrar en este proyecto.

## Fuentes consultadas

- Arévalo, G.G., M.G. Rodríguez-Camarillo y A.G. Miranda M. 2016. Deterioro de la vegetación y los impactos de las actividades antropogénicas. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado*. CONABIO. México, pp. 132-138.
- Arriaga Cabrera, L., V. Aguilar Sierra, J. Alcocer Durand, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, E. Vázquez Domínguez (coords.). 1998a. *Regiones hidrológicas prioritarias*. Escala de trabajo 1:4 000 000. 2ª. Edición. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga Cabrera, L., E. Vázquez Domínguez, J. González Cano, R. Jiménez Rosenberg, E. Muñoz López, V. Aguilar Sierra (coordinadores). 1998b. *Regiones marinas prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. México.
- Arriaga, L., J.M. Espinoza, C. Aguilar, E. Martínez, L. Gómez y E. Loa (coordinadores). 2000. *Regiones terrestres prioritarias de México*. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad, México.
- Báez-Montes, O. 2016. Resumen ejecutivo de Medio físico. En: *La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado* CONABIO. México, pp. 23-24.
- Cárdenas, G. G., 2019. Especies sombrilla ¿pilares de la conservación?. Ciencia UNAM. En: <http://ciencia.unam.mx/leer/922/especies-sombrilla-pilares-de-la-conservacion->, última consulta el 14 de agosto de 2021.
- CDB. 2021. Acerca del convenio. En: <https://www.cbd.int/convention/>, última consulta 16 de agosto de 2021.
- COBIOCOM. 2019. Secretaría de Medio Ambiente y Desarrollo Territorial de Jalisco. En: <https://semadet.jalisco.gob.mx/recursos-naturales/corredores-y-cuencas/cobiocom-corredor-biocultural-del-centro-occidente-de-mexico>, última consulta: 14 de julio de 2021.





- Gobierno del Estado. 2012. Decreto que aprueba el Programa de Ordenamiento Ecológico y Territorial del Estado de Colima. Publicado el 11 de agosto de 2012 en el Diario Oficial de la Federación. Texto vigente. En: <[http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion\\_2012/dec\\_poet\\_colima.pdf](http://www.semarnat.gob.mx/archivosanteriores/temas/ordenamientoecologico/Documents/documentos%20decretados/actualizacion_2012/dec_poet_colima.pdf)>, última consulta: 18 de septiembre de 2021.
- Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. 2008. *Capital natural de México, vol. iii: Políticas públicas y perspectivas de sustentabilidad*. CONABIO, México.
- ---. 2015. AverAves - AICAS. En: <http://avesmx.conabio.gob.mx/AICA.html>, última consulta 14 de agosto de 2021.
- ---. 2016. Cooperación internacional. En: <<http://www.biodiversidad.gob.mx/planeta/internacional/index.html>>, última consulta: 16 agosto de 2021.
- ---.2016. *Estrategia nacional sobre la biodiversidad en México (ENBIOMEX) y plan de acción 2016-2030*. CONABIO, México.
- ---.2016. Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad. *La Biodiversidad en Colima: Estudio de Estado*. CONABIO, México.
- ---. 2020. Corredores biológicos. En: <<https://www.biodiversidad.gob.mx/region/que-es-corredor>>, última consulta: 16 de agosto de 2021.
- 2021. Catálogos de autoridades taxonómicas–Sistema Nacional de Información sobre Biodiversidad (SNIB). En: <<https://www.snib.mx/taxonomia/descarga/>>, última consulta: julio de 2021.
- CONAFOR. 2020. Inventario fitosanitario de Colima. Comisión Nacional Forestal/ Gerencia Estatal Colima. 39 pp.
- CONANP, 2021. Sistema de Información, Monitoreo y Evaluación para la Conservación. En: <https://simec.conanp.gob.mx/ficha.php?anp=82&reg=1> última consulta: 5 de julio de 2021.
- Fleishman *et al.* 2001. Ecological Applications. En: [https://www.researchgate.net/publication/250077084\\_Empirical\\_Validation\\_of\\_a\\_Method\\_for\\_Umbrella\\_Species\\_Selection](https://www.researchgate.net/publication/250077084_Empirical_Validation_of_a_Method_for_Umbrella_Species_Selection), última consulta 14 de agosto de 2021.
- Instituto Nacional de Estadística y Geografía. 2019. Anuario estadístico y geográfico por entidad federativa 2019. Instituto Nacional de Estadística y Geografía. México 61 pp.
- Lambeck, R. J., 1997. Focal Species: A Multi-Species Umbrella for Nature Conservation. *Conservation Biology*. 11:4, Pp 849-856.
- Ramsar, 2021. Servicio de información sobre sitios Ramsar. En línea en: <https://rsis.ramsar.org/>, última consulta: 11 de agosto de 2021.
- Sánchez, C.A., 2019. Proposición de punto de acuerdo: Actualización Registro Agrario Nacional. Gaceta Legislativa: LXIV/1SPR-17/96816. En:



[https://www.senado.gob.mx/64/gaceta\\_comision\\_permanente/documento/96816](https://www.senado.gob.mx/64/gaceta_comision_permanente/documento/96816), ultima consulta: 14 de agosto de 2021.

- Sáyago-Lorenzana, R., J. Martínez-Cruz y G. Ibarra-Manríquez. 2016. Áreas naturales protegidas y prioridades de conservación. En: La Biodiversidad en Colima. Estudio de Estado. CONABIO. México, pp. 639-646.
- SEMARNAT 2010. Norma Oficial Mexicana NOM-059-SEMARNAT-2010. Diario Oficial de la Federación.
- SIAP. 2020. Superficie susceptible a ser cultivada. Secretaría de Agricultura y Desarrollo Rural 2 pp.

Liga del MapServer: <https://arcg.is/1v4zKD>