

XII Jornadas sobre Información de Biodiversidad y Administraciones Ambientales
10-11 de noviembre, 2021, Huesca, España

El impacto de los datos de biodiversidad en la gestión y en las políticas ambientales

Patricia Koleff Osorio



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD



Contenido

Breve contexto

Ejemplos de usos de información

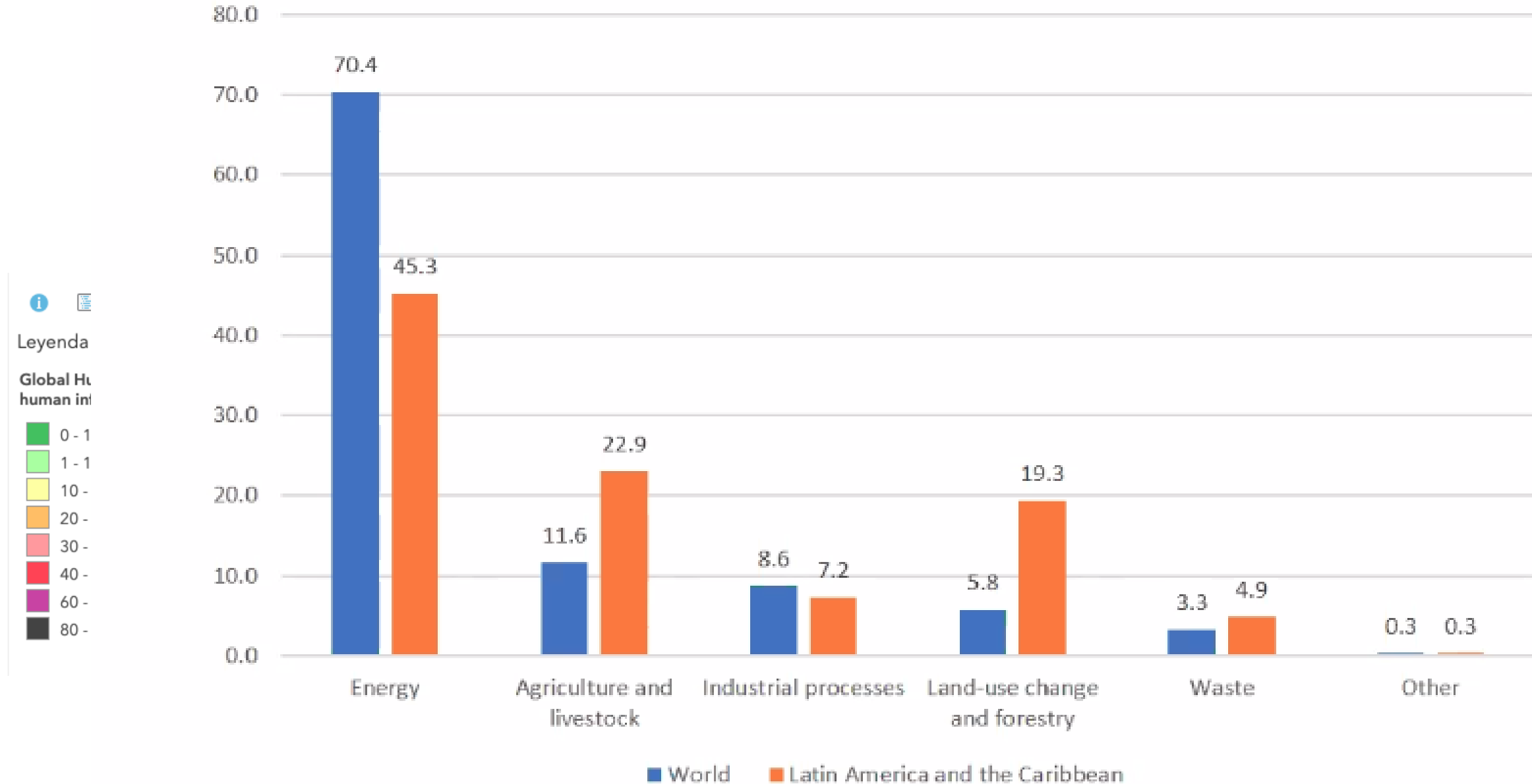
- Evaluación científica de los ecosistemas
- Regulación y normas en especies nativas en riesgo de extinción y exóticas invasoras
- Planeación Sistemática para la Conservación
- Sistemas operacionales de monitoreo de la biodiversidad
- Divulgación y participación de la sociedad



Enfrentamos enormes desafíos -----

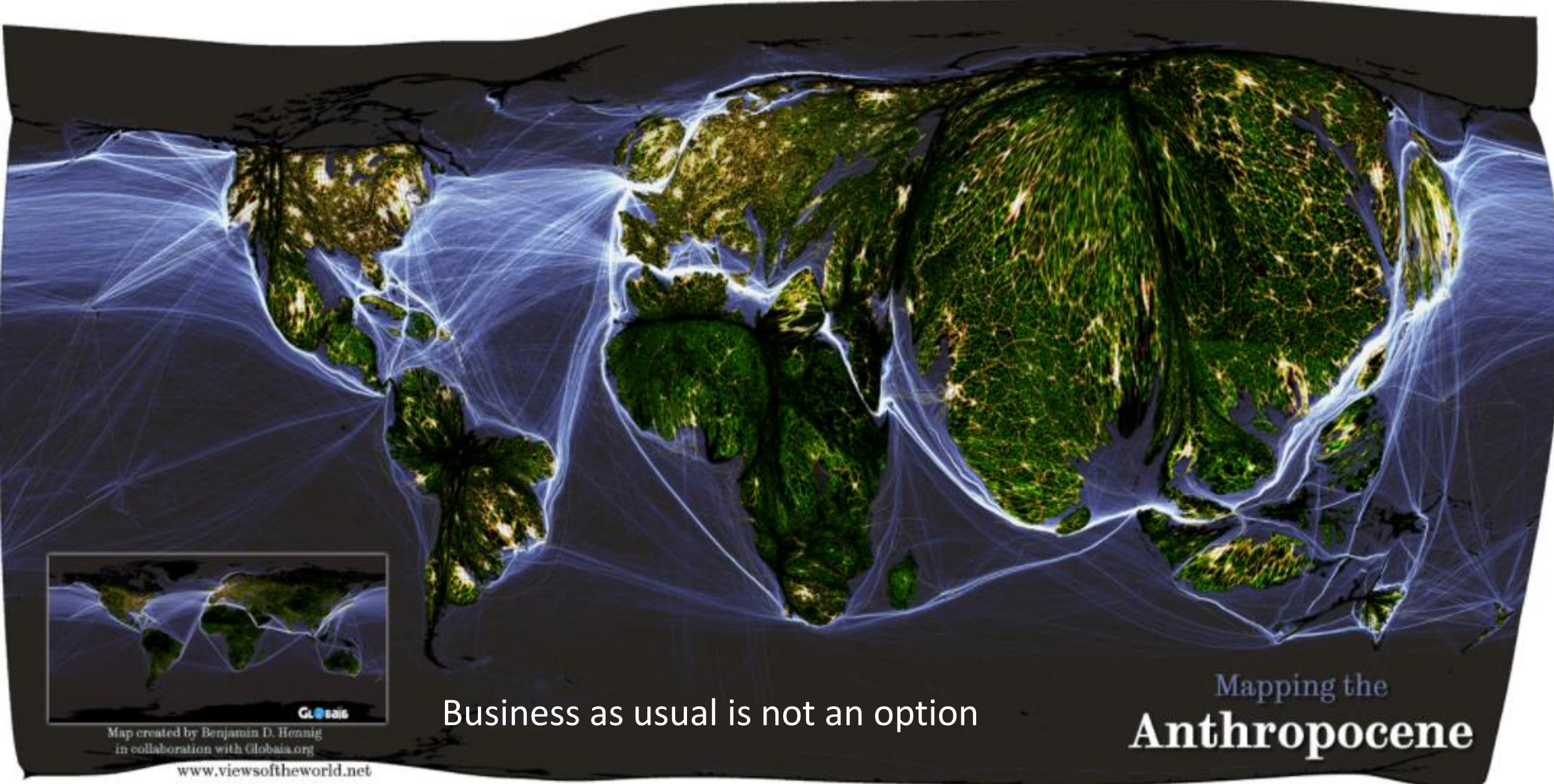


Díaz et al (2019) Intergovernmental
Science-Policy Platform on Biodiversity
and Ecosystem Services



Source: Figure I.5 in A. Bárcena and others, *The climate emergency in Latin America and the Caribbean: The path ahead – resignation or action?*, ECLAC Books, No. 160 (LC/PUB.2019/23-P), Santiago, Economic Commission for Latin America and the Caribbean (ECLAC), 2020.

La influencia humana en los sistemas terrestres es ahora tan grande, que ha comenzado una nueva época geológica (el **Antropoceno**). Ahora vivimos en un "mundo lleno".



Map created by Benjamin D. Hennig
in collaboration with Globaia.org

www.viewsoftheworld.net

Business as usual is not an option

Mapping the
Anthropocene

- Promueve y coordina el conocimiento acerca del capital natural.
- No tiene atribuciones para normar o ejercer actos de autoridad.
- Obtiene, organiza, analiza, genera y da acceso a datos e información sobre la riqueza biológica del país
- Es un puente entre la academia, el gobierno y la sociedad civil.



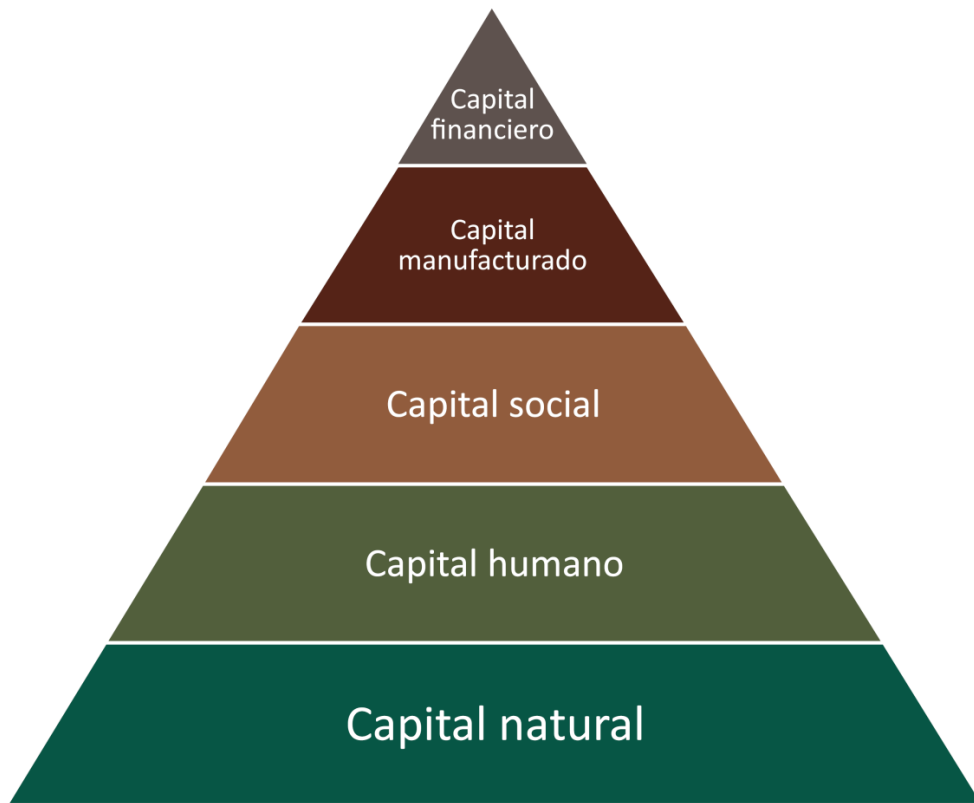
CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD





Evaluación científica de los ecosistemas

- Es la fuente más completa de información
- > 800 autores provenientes de
 - > 240 instituciones
 - > 120 revisores externos



CnM: El conjunto de ecosistemas de nuestro país y los organismos que éstos contienen (plantas, animales, hongos y microorganismos), que por medio de sus procesos naturales en el ecosistema generan bienes y servicios ambientales indispensables para la sobrevivencia y el bienestar social, así como para el mantenimiento de la vida como la conocemos.



Ejemplo sobre la acuicultura: un desbalance de costo/beneficio



Actividades de manejo para la cosecha de los alimentos, cuyo manejo puede incluir

- la introducción de **especies exóticas invasoras** (carpa y tilapia), que ha llevado a la extinción de especies nativas
- la **modificación** física de ecosistemas para la cría de la especie de que se trate (como creación de estanques)
- el **uso** de suplementos alimenticios con diversos insumos agrícolas o provenientes de la pesca y el uso de hormonas, antibióticos y otros biocidas.

Se han identificado más de 130 especies en México con potencialidad de cultivo, de las cuales hay tecnología para cultivar un poco más de una docena.



El catán (*Atractosteus spatula*) es el pez de mayor tamaño que habita en las aguas continentales de México

El catán: rescate de un recurso acuícola
Investigación 1982-2015
(Mendoza y Aguilera, 2016)

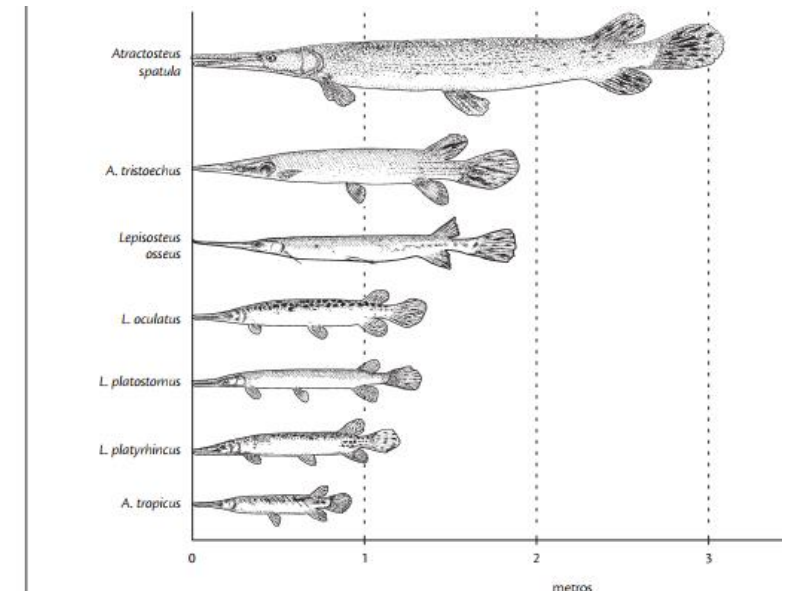


Figura 1 Tamaño comparativo de especies de la familia Lepisosteidae. Fuente: Mendoza et al.

Costos asociados al deterioro de servicios ecosistémicos

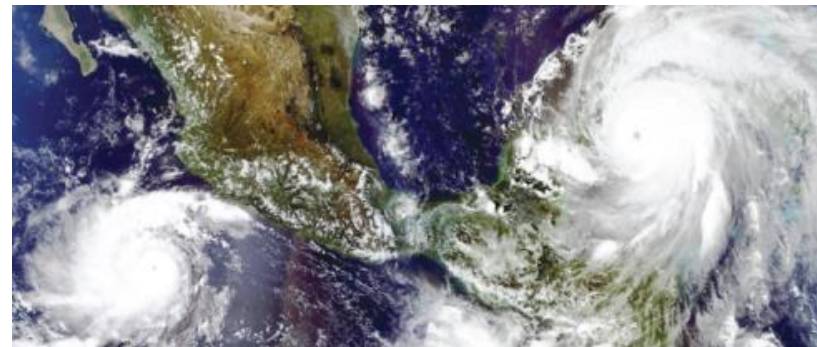
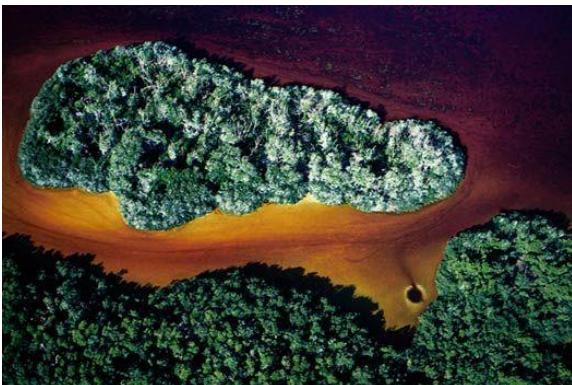
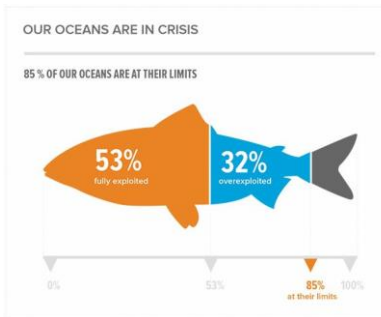


Table 1. Estimated mangrove ecosystem service values worldwide

Source	Region	Ecosystem services included	Value, US\$·ha ⁻¹ ·yr ⁻¹
Constanza <i>et al.</i> (8)	Worldwide	All services*	9,900
Sathirathai and Barbier (33)	Thailand	All services*	27,264–35,921
Rönnbäck (7)	Worldwide	All fisheries	750–11,280
This study (fringe mangrove)	México	Fish and blue crab fisheries	37,500

*Disturbance regulation, waste treatment, habitat/refugia, food production, raw materials, and recreation.



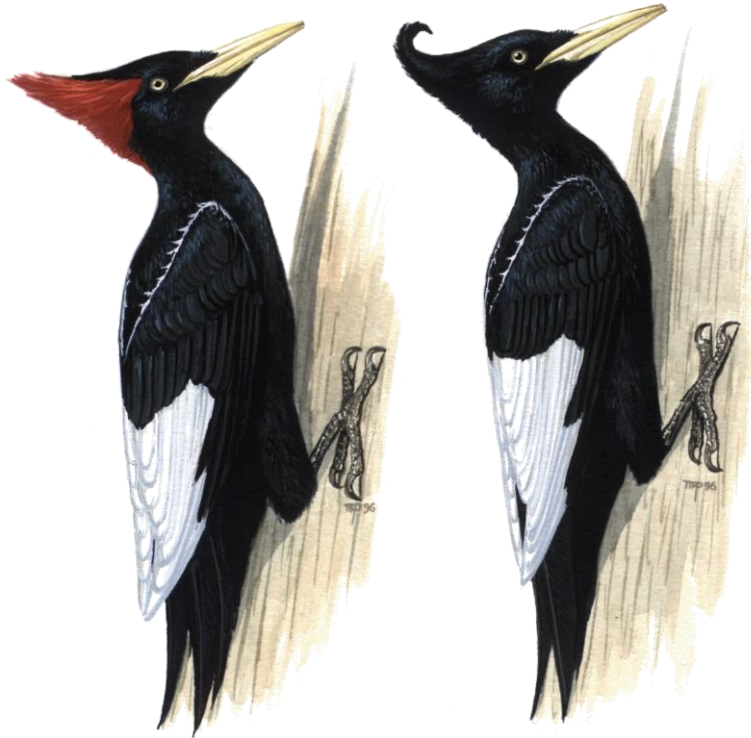
Estimaciones de las pérdidas económicas por transformar ecosistemas de manglar

Periodo de referencia (años)	Dólares por hectárea de manglar de franja*
4	139,622
6	199,855
10	304,043
30	605,290
50	718,827
100	781,511

* Considerando 5% de interés financiero anual, basado exclusivamente en la producción de peces y jaiba relacionados con manglar.

Fuente: Aburto *et al.* (2008).

Valor de los manglares en el mundo: \$ 1,648 billones de dólares.



Conocimiento para la conservación de especies nativas

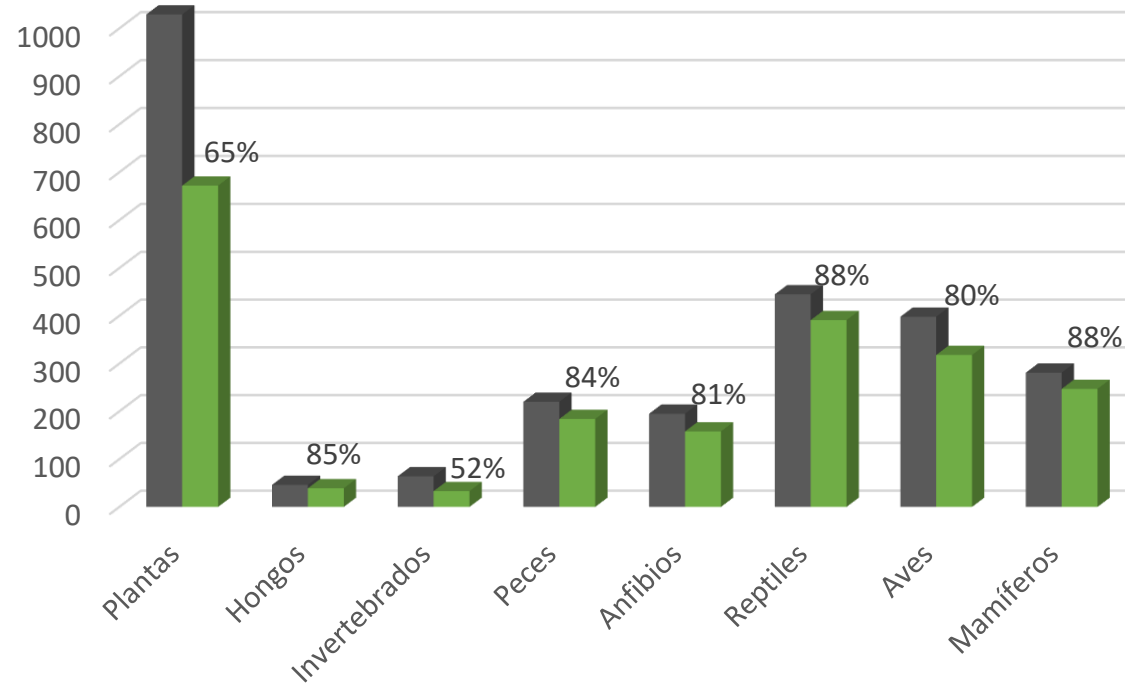
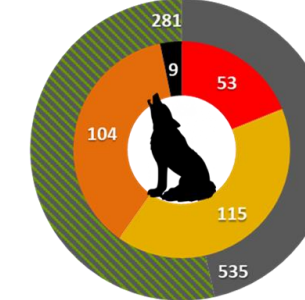
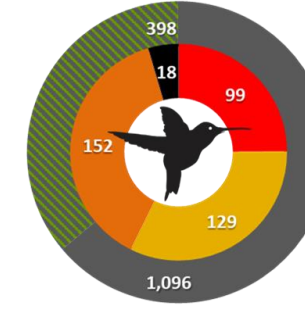
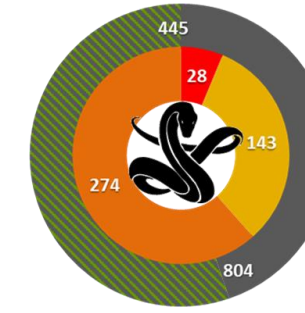
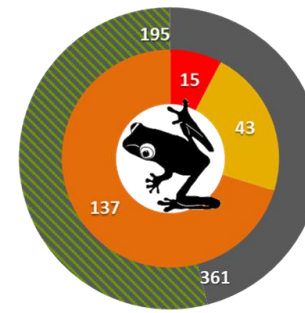
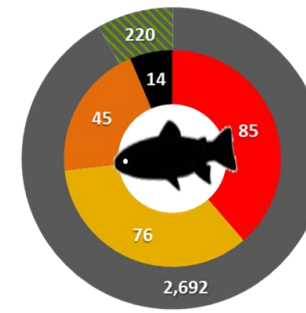
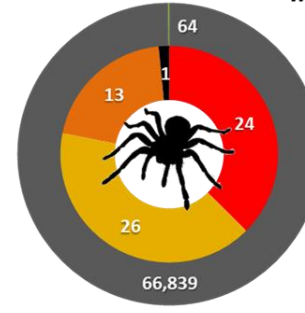
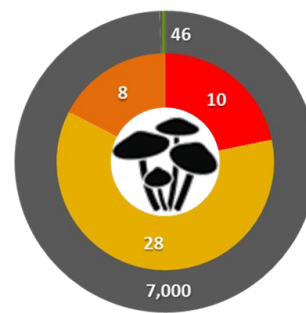
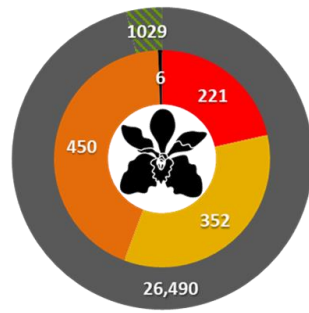
Carpintero imperial
Campephilus imperialis

© Marco Pineda, BI, CONABIO

El carpintero más grande del mundo, endémico de México, habitaba los bosques de pino-encino de la Sierra Madre Occidental y del Eje Neovolcánico transversal. Se extinguió por cacería y destrucción del hábitat. Los últimos ejemplares conservados en colecciones científicas en USA datan de 1947 y provienen de Durango.

Especies mexicanas en riesgo de extinción

Número de especies descritas documentadas en el SNIB para México (aprox 110,000) 2,678 spp.



■ Especies en la NOM-059-Semarnat-2010, lista actualizada 2019: 2,678 spp
 ■ Perfiles de especies completos

Círculo externo
 ● Especies descritas
 ● Especies enlistadas

Círculo interno
 ● En Peligro
 ● Amenazada
 ● Protección especial
 ● Probablemente extinta en medio silvestre

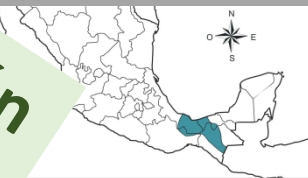


Primates en México

en peligro de extinción



Mono aullador de manto
Alouatta palliata mexicana



Fuente: Mamíferos Silvestres de México



en peligro de extinción

Mono araña
Ateles geoffroyi vellerosus
Ateles geoffroyi yucatanensis

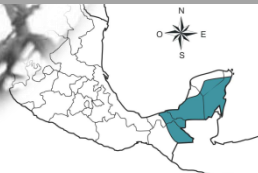


Fuente: Mamíferos Silvestres de México

en peligro de extinción



Mono aullador negro
Alouatta pigra



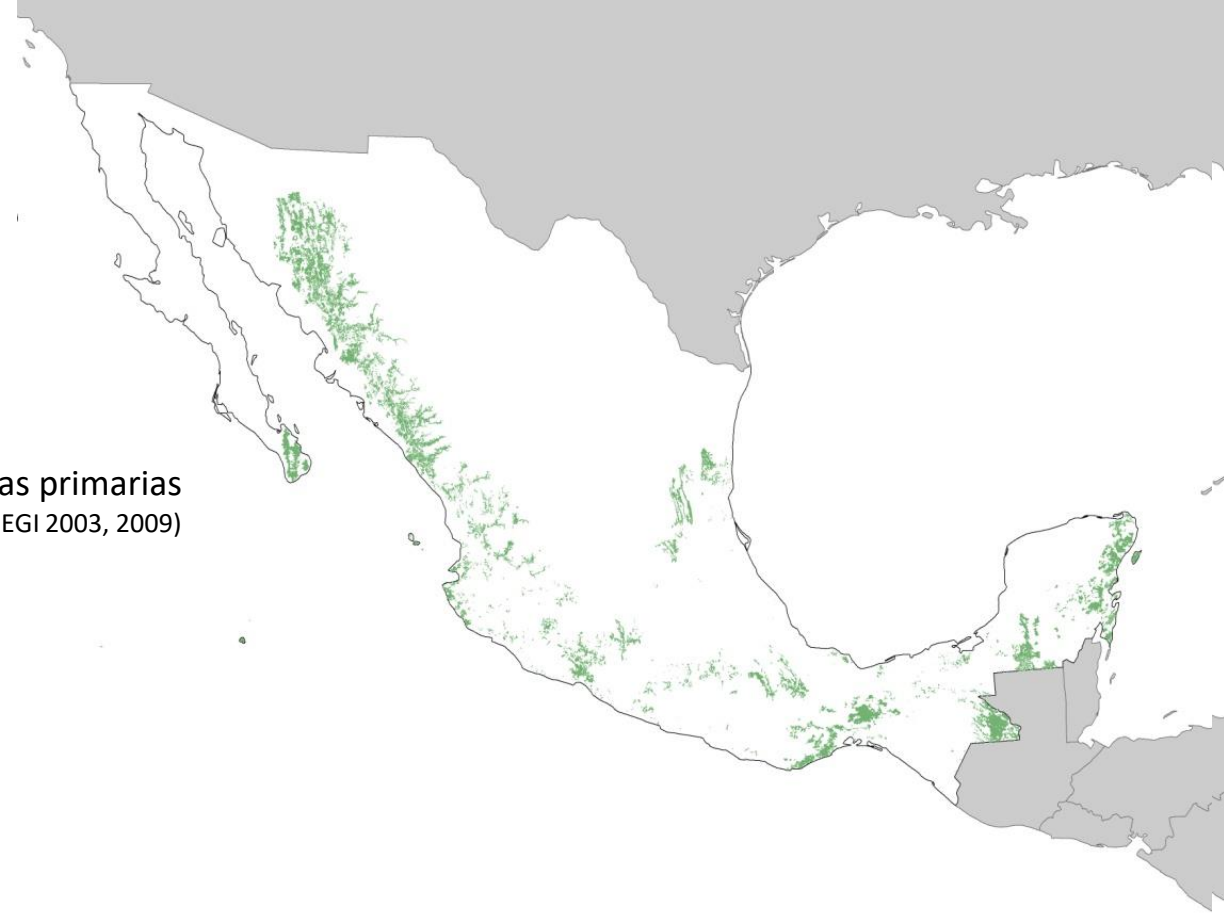
Fuente: Mamíferos Silvestres de México

Principales amenazas



Pérdida de hábitat

Selvas cálidas secas y húmedas primarias
(INEGI 2003, 2009)



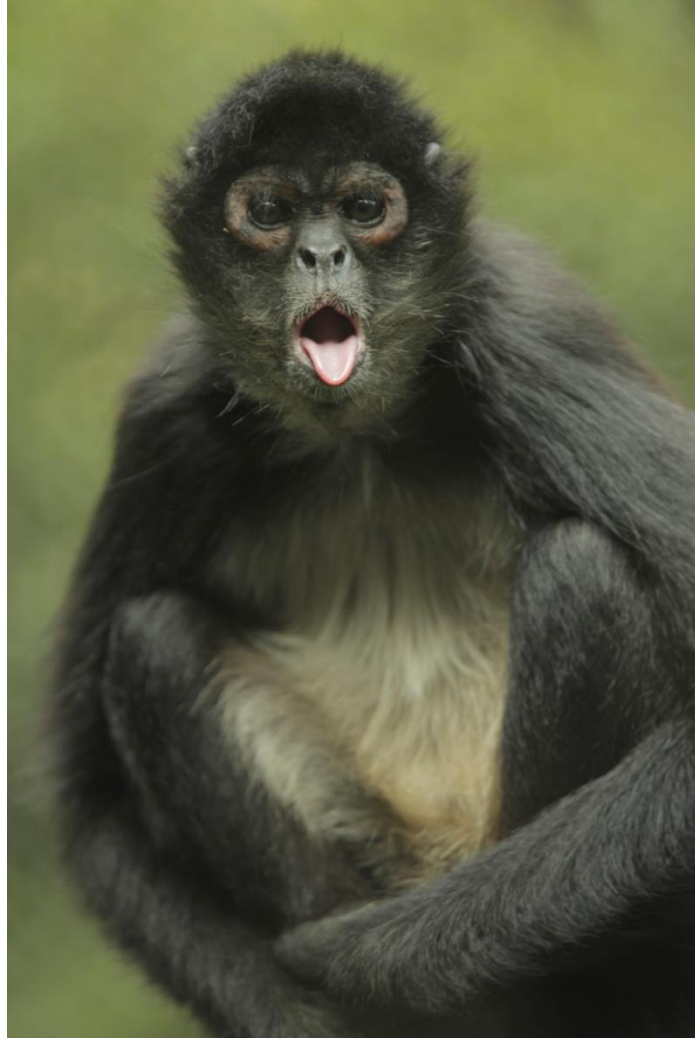
Cacería furtiva



Comercio ilegal

Primates mexicanos:

Especies prioritarias para la conservación en el país



- Sus poblaciones están gravemente amenazados fuera de las áreas protegidas -e incluso dentro de ellas-.
- Desempeñan un papel ecológico clave en la regeneración de selvas.
- Pueden traer beneficios económicos en comunidades rurales (ecoturismo) e incentivar la creación de áreas protegidas comunitarias.
- Especies emblemáticas y bandera que pueden servir p. ej. en campañas de educación ambiental.

Valor biológico y ecológico

- Polinizadores
- Dispersores de semillas
- Depredadores de plantas y semillas



Regulan:

- regeneración de ecosistemas
- estructura de selvas y bosques

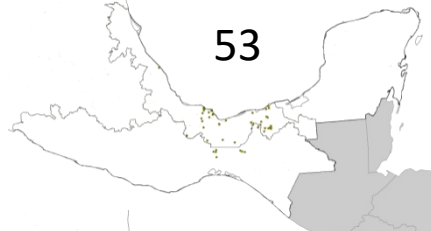
Modelos de distribución potencial

- Basados en el concepto de nicho ecológico.
- Identifican zonas en donde las condiciones ambientales son similares a aquellas en las que se ha registrado la presencia de las especies.
- Generación de mapas con MaxEnt a una resolución espacial de 1 km².

Registros georreferenciados
del SNIB + CAMP + PACE



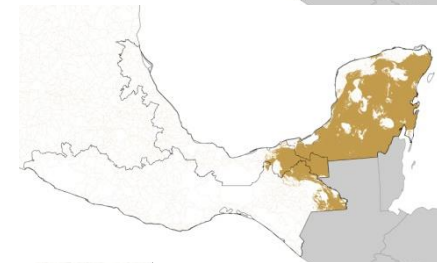
Distribución potencial



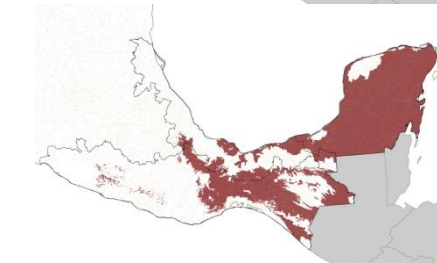
Alouatta palliata mexicana



Alouatta pigra



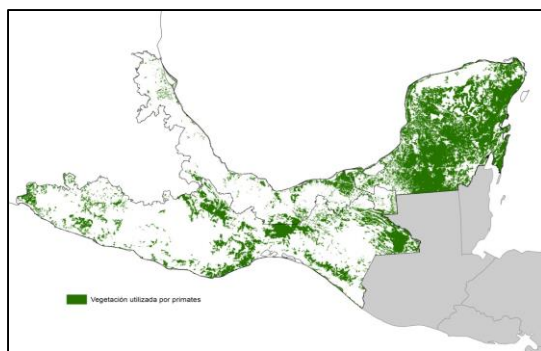
Ateles geoffroyi



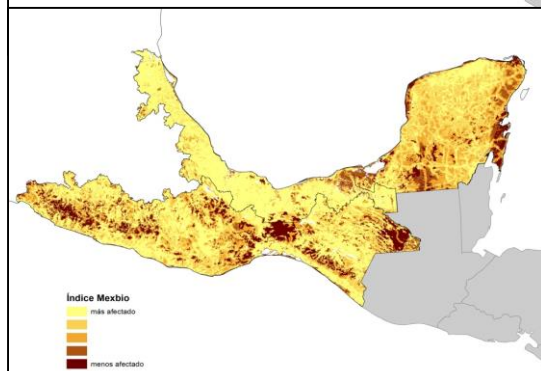
Identificación de SPP

Criterios de priorización

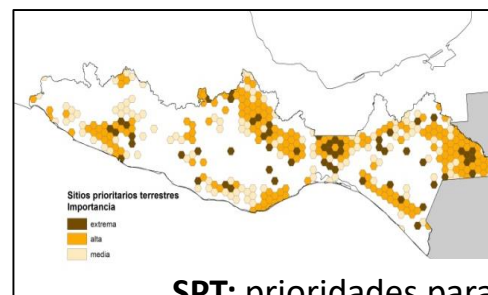
Región	Vegetación ⁺	Índice Mexbio ⁻	Sitios prioritarios terrestres ⁺	Registros puntuales ⁺	Relación perímetro-área ⁻
Guerrero-Oaxaca -Chiapas	*	*	*		*
Península de Yucatán	*	*			*
Veracruz-Tabasco	*	*		*	*



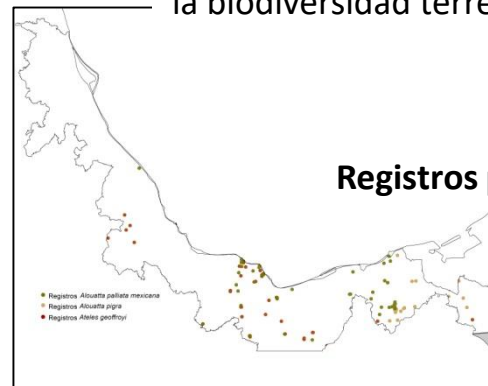
Vegetación primaria y secundaria arbórea (INEGI 2009). Constituye los principales hábitats de los primates mexicanos.



Índice Mexbio. Resume el impacto antropogénico: cambio del uso del suelo, infraestructura carretera, fragmentación del hábitat y cambio climático (Conabio 2009).



SPT: prioridades para la conservación de la biodiversidad terrestre.

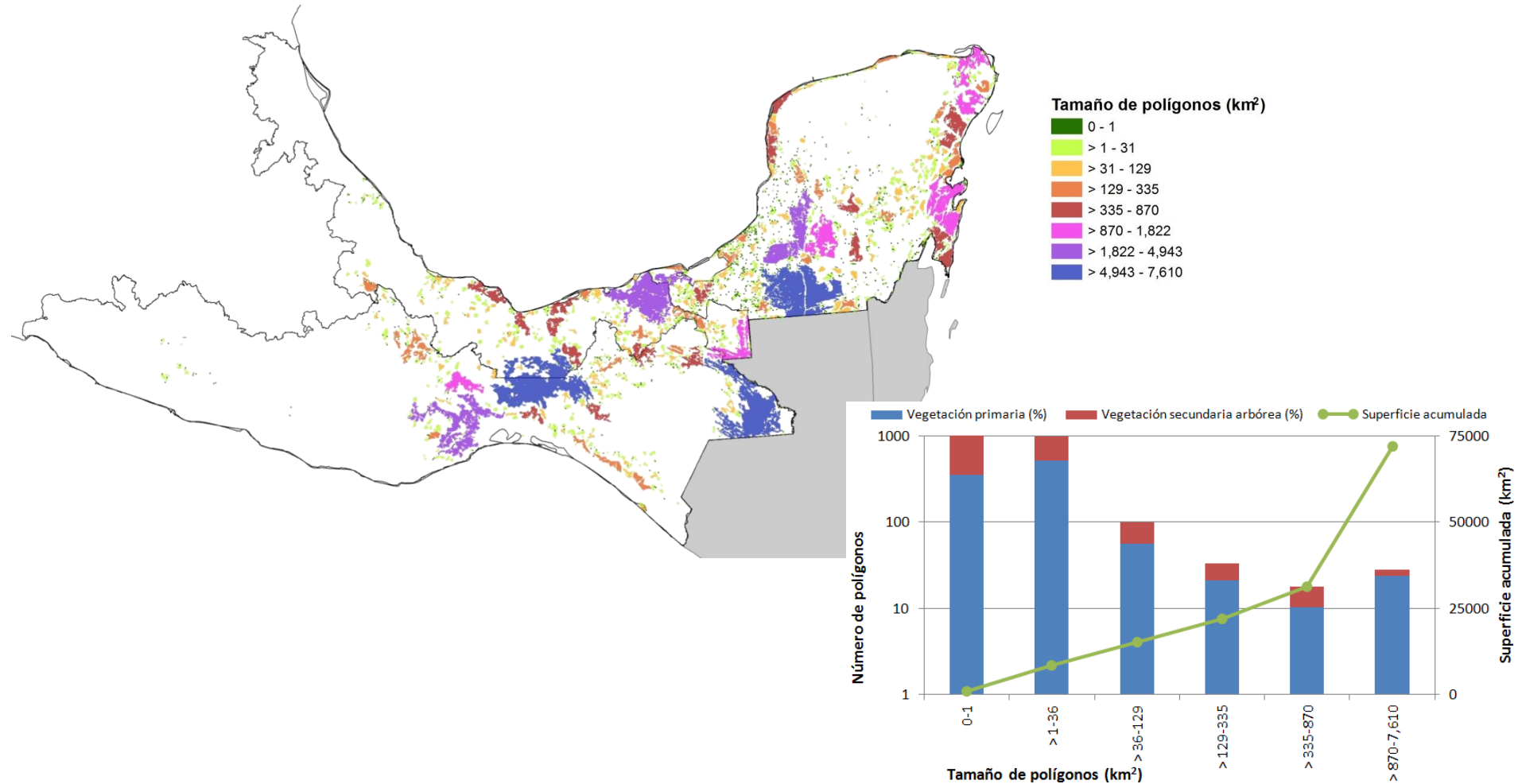


Registros puntuales

Sitios prioritarios para la conservación de los primates mexicanos

Análisis de fragmentación

2 165 polígonos de diferente tamaño



Retos y oportunidades para la conservación

Comisión Nacional de Áreas Naturales Protegidas > **Acciones y Programas**

Programas de Acción para la Conservación de Especies PACE

Los PACE nos permiten obtener conocimiento actualizado sobre la situación de cada especie y acciones de protección del hábitat.



Programas de Acción para la Conservación de Especies

PROGRAMA DE ACCIÓN PARA LA CONSERVACIÓN DE LAS ESPECIES:

Primates,
Mono Araña (*Ateles geoffroyi*) y
Monos Aulladores (*Alouatta palliata*, *Alouatta pigra*)

GOBIERNO FEDERAL
SEMARNAT

Editores:
Patricia Oropeza Hernández
Eduardo Rendón Hernández

www.semarnat.gob.mx
www.conanp.gob.mx

Vivir Mejor



Conformar una red de monitoreo nacional



Estrategia de monitoreo sistemático con metodologías y esfuerzos comparables a largo plazo para:

- **Conocer** el estado de las poblaciones.
- **Identificar amenazas** específicas a las que se encuentran expuestas las poblaciones a nivel local y regional.
- **Evaluar** la efectividad de las **estrategias de conservación** a mediano y largo plazo
- **Aplicar acciones** de protección y manejo más precisas.

Parientes silvestres de cultivos



Solanum tuberosum

Tizón tardío

Phytophthora infestans

Actualmente el Tizón tardío sigue siendo la causa principal de las pérdidas de cosechas de papas en el mundo. Los costos directos de manejar esta enfermedad y las pérdidas se estiman en 3,000 millones de dólares anualmente.



Tansley review

Crop genetic erosion: understanding and responding to loss of crop diversity

Author for correspondence:
Colin K. Khoury
Email: c.khoury@cgiar.org

Received: 28 May 2021
Accepted: 13 August 2021

Colin K. Khoury^{1,2,3}, Stephen Brush⁴, Denise E. Costich⁵, Helen Anne Curry⁶, Stef de Haan⁷, Johannes M. M. Engels⁸, Luigi Guarino⁹, Sean Hoban¹⁰, Kristin L. Mercer¹¹, Allison J. Miller^{2,12}, Gary P. Nabhan¹³, Hugo R. Perales¹⁴, Chris Richards¹⁵, Chance Riggins¹⁶ and Imke Thormann¹⁷

"FRONTIERS of SCIENCE" 489th Week's Release: GENETIC CONSERVATION

FRONTIERS OF SCIENCE This Week: GENETIC CONSERVATION – Part 1

489-1

IN SOME OF THE MOST BACKWARD AREAS OF THE MIDDLE EAST, PEASANT FARMERS WERE RECENTLY VISITED BY A "NEED" SCIENTIST FROM THE FAO.

DR. ERNA BENNETT CAME NOT TO DISTRIBUTE NEW OR IMPROVED SEEDS, HOWEVER, BUT TO COLLECT SAMPLES OF WHEAT GROWN BY THE PEASANTS.

... IN A CRASH PROGRAMME TO SAVE FROM EXTINCTION THE GENETIC FOREBEARERS OF THE WORLD'S MOST IMPORTANT FOOD CROPS...

THESE PRIMITIVE STRAINS, FINELY LESS PRODUCTIVE THAN MODERN APPROVED VARIETIES, HAVE SUDDENLY ASSUMED VITAL IMPORTANCE...

FRONTIERS OF SCIENCE This Week: GENETIC CONSERVATION – Part 2

489-2

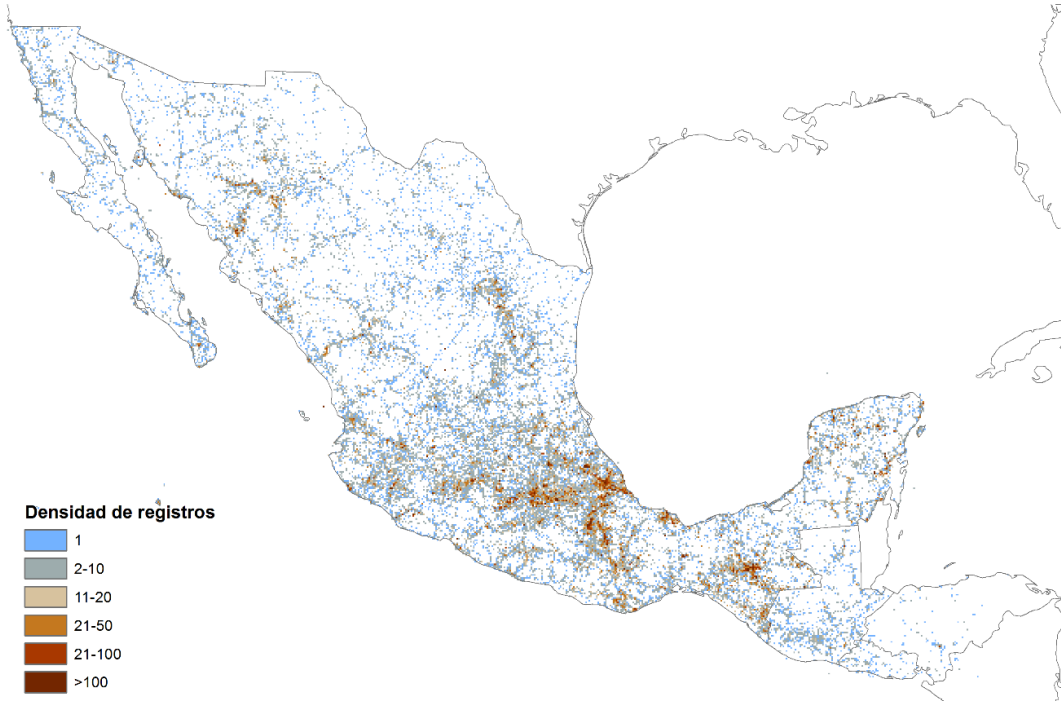
THE GENERAL ASSEMBLY OF THE INTERNATIONAL BIOLOGICAL PROGRAMME AT FAO HEADQUARTERS IN SOME RECENTLY HEARD DISSENTING VOICES.

THIS IS THE RAPID SPREAD IN PRIMITIVE AREAS OF MODERN AGRICULTURAL TECHNIQUES AND CROP VARIETIES...

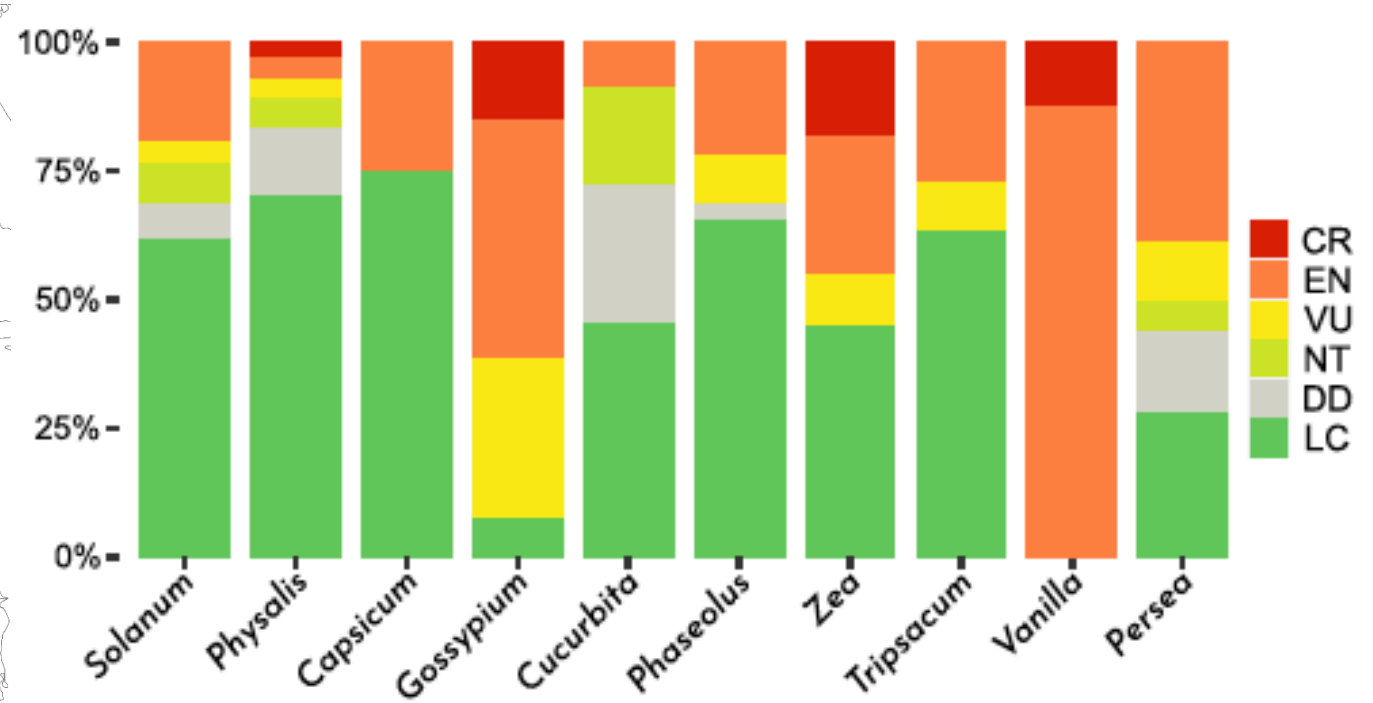
AGRICULTURAL SCIENTISTS REPORTED A SERIOUS THREAT TO FUTURE FOOD CROPS IN THE WORLD FROM A PROCESS THEY CALL "GENETIC EROSION."

... THIS DESTROYING THE GENETIC POOL OF ORIGINAL STRAINS WHICH ARE PERIODICALLY NEEDED TO SAVE THEIR MODERN DISCENDANTS FROM DISASTERS...

35% de las especies y subespecies evaluadas están en riesgo de extinción (categorías CR, EN, VU)



Registros georreferenciados de 92 géneros de 45 familias que incluyen a los parientes silvestres de cultivos (resolución 5 x 5 km)



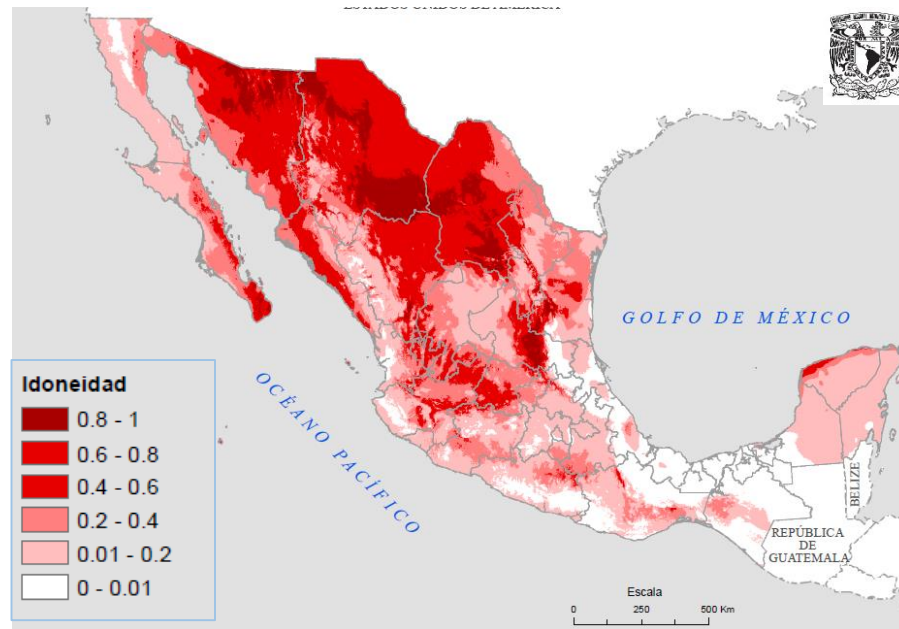
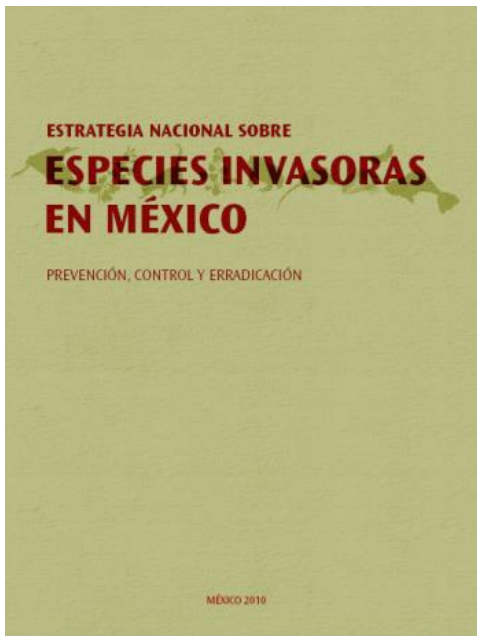


Pez león
Pterois volitans

Foto: Albert Kok. Fuente: Wikimedia.

Conocimiento para la prevención, control y erradicación de especies exóticas invasoras

Es una especie nativa del Indo-Pacífico, registrada en el Atlántico en la década de los 80, y posiblemente liberada por ruptura de peceras en acuarios durante el paso del Huracán Andrés en 1992. En el Caribe mexicano se registró por primera vez en 2009. Es un pez muy voraz que compite por alimento y sitios de refugio en los arrecifes de coral.



Principales resultados (2019)

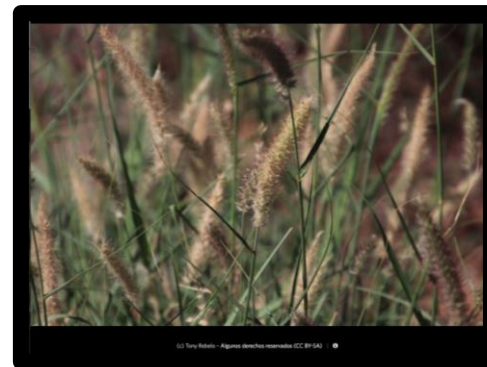
> 350 productos

> 900 participantes en actividades de capacitación

Acciones en 15 áreas protegidas

Actividades de divulgación

> 25 eventos nacionales e internacionales (talleres, foros, seminarios, etc.)



2014-2019



Al servicio
de las personas
y las naciones

DOF. Acuerdo de 6 de diciembre de 2016

Lista de EEI - SEMARNAT

Invasiones biológicas					
Especies exóticas invasoras					
Rutas de introducción					
Impactos					
Estrategia nacional					
Herramientas					
Ambientes					
Colaboraciones					
Recursos					
Noticias					
¿Qué puedes hacer para prevenir?					

Hongos	Virus y bacterias	Algas y protoctistas	Plantas	Otros invertebrados	Crustáceos
Insectos	Arácnidos	Moluscos	Peces	Anfibios	Reptiles
		Especies exóticas invasoras			
Aves	Mamíferos				

Ejemplos de algunos productos

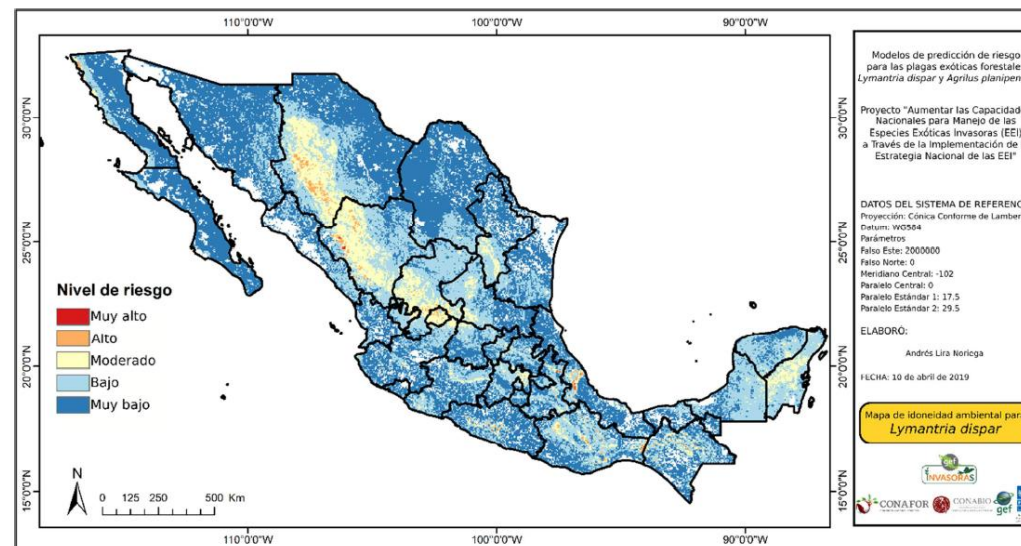
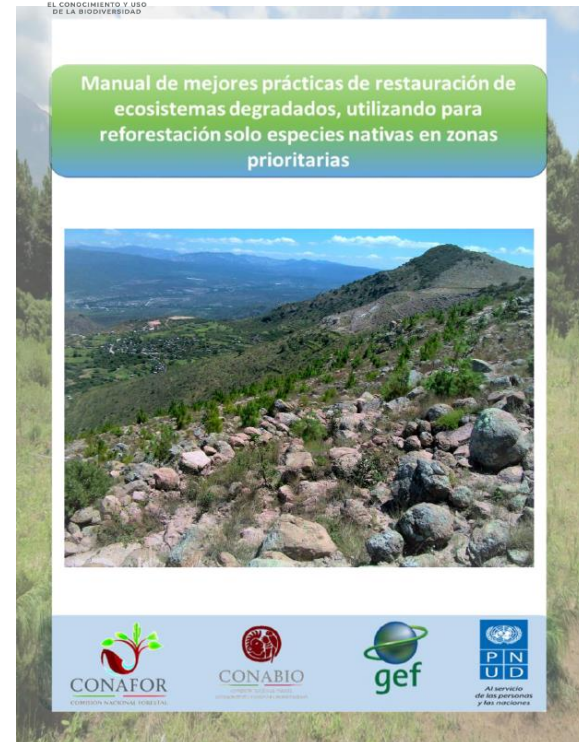


Figura 4.1. Mapa de riesgo cualitativo para *Lymantria dispar*. Donde 0 = Nulo, 1 = Muy Bajo, 2 = Bajo, 3 = Medio, 4 = Alto, 5 = Muy Alto.



LA ACUICULTURA ORNAMENTAL EN MÉXICO

Requiere de la implementación de acciones que le permita ser considerada una actividad productiva **sustentable**:

- 1 **Aplicar medidas de bioseguridad en todo el proceso de producción**
- 2 **Reducir la incidencia de escapes de Especies Exóticas Invasoras**
- 3 **Fomentar el cultivo de especies nativas**








Biología de la Conservación

La **planeación sistemática de la conservación** consiste en utilizar protocolos específicos para identificar áreas prioritarias y desvincularlas de los procesos que amenazan su permanencia mediante acciones de conservación.



PSC

**Planeación
Sistemática para la
Conservación
y la Restauración de la
biodiversidad**

Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad

La extraordinaria diversidad biológica y cultural de México impone grandes retos para su conservación, restauración y uso sustentable. Con el objetivo de brindar herramientas sobre las prioridades de conservación de nuestro patrimonio natural que contribuyan con conocimiento para orientar y fortalecer la protección in situ y el manejo sustentable de los hábitats y especies más vulnerables de nuestro país, la CONABIO ha realizado varios análisis que han contado con una amplia participación de especialistas de diversas instituciones académicas y de investigación, organizaciones de la sociedad civil y dependencias gubernamentales de los tres niveles de gobierno. Estos análisis han evaluado los sistemas de áreas protegidas nacionales y regionales, sobre diversos aspectos como su **representatividad y complementariedad**, los patrones de distribución de la biota y la **conectividad ecológica**, entre otros, y son útiles en la planeación de estrategias de manejo y conservación y para brindar acceso a información sintetizada a los usuarios interesados.



Sitios de atención prioritaria



Sitios prioritarios para la restauración



Corredores bioclimáticos



Sitios para la conservación de los parientes silvestres de cultivos



Sitios prioritarios para primates



Vacíos y omisiones en conservación



Representatividad de tipos de vegetación en las ecorregiones



Representatividad de pisos altitudinales



Sitios prioritarios terrestres



Sitios prioritarios marinos



Sitios prioritarios acuáticos continentales



Índice de impacto humano

Planeación para la conservación y restauración de la biodiversidad



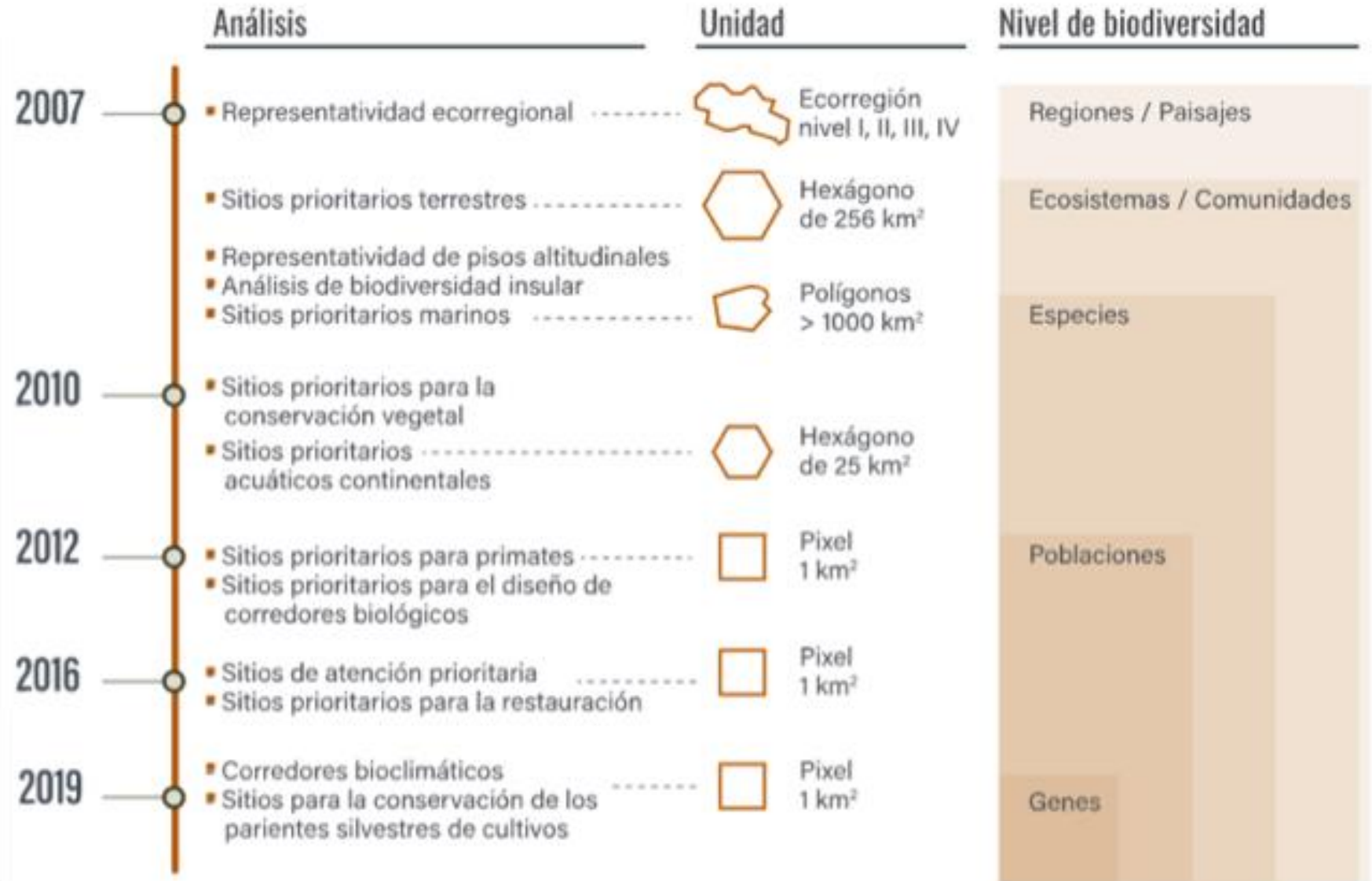
Talleres con expertos | Literatura | Encuestas

Insumos

- Mapa de ecorregiones
- Cartografía de áreas protegidas (federales, estatales, municipales)
- Bases de datos de registros de biodiversidad (SNIB)
- Modelos de distribución potencial de especies
- Mapas de riqueza de especies
- Rareza
- Endemismo
- Impacto humano
- Amenazas
- Cambio de uso del suelo
- Índice de vegetación
- Fragmentación
- Conectividad
- Escenarios de cambio climático
- Zonas de vida de Holdridge
- Indicadores de diversidad genética

Herramientas

- SIG
- Marxan
- Consnet
- ILWIS
- Zonation
- Phytos
- R



Sitios de atención
prioritaria (SAP)

Sitios prioritarios para
la restauración (SPR)



Hábitat de interior (*i.e.* áreas núcleo)
Vegetación en estado primario
Menor impacto humano
Alta probabilidad de persistencia

Hábitat de borde (*i.e.* áreas fragmentadas)
Áreas transformadas y vegetación
perturbada
Mayor impacto humano
Baja probabilidad de persistencia

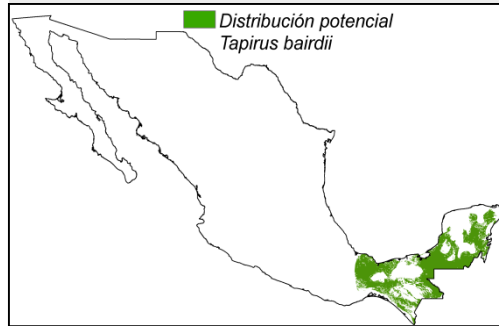
**Es importante conservar a la biodiversidad en diferentes
condiciones ambientales y contextos socioecológicos,
políticos y culturales**



Análisis de ambientes terrestres

Filtros finos

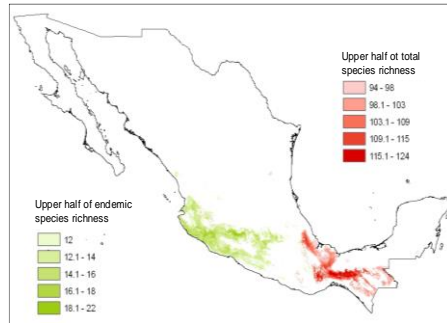
(Modelación de las distribuciones potenciales de especies)



Metas de conservación

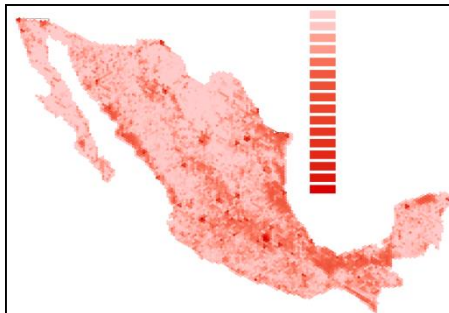
Filtros gruesos

(distribución de tipos de vegetación, mapas de riqueza potencial de especies)



Metas de conservación

Factores de presión



Costos

Programa de optimización



256 km²

Talleres (5):

Escala del análisis; criterios para definir y establecer objetos y metas de conservación; criterios para asignar costos de los factores de presión.

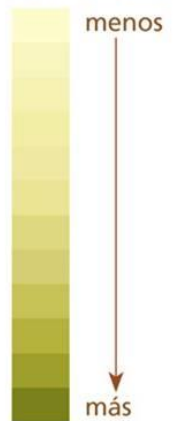


Sitios prioritarios para la conservación



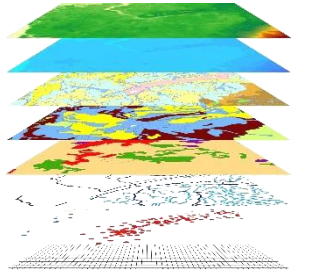
Valores de importancia de las unidades de análisis con base en las metas de conservación asignadas a diversas variables biológicas

Metas de conservación



Identificación de los sitios prioritarios para la conservación y la restauración

Compilación de datos



Consulta de especialistas para definir criterios



Análisis espacial y priorización de los sitios



SPR

Prioridades para la conservación (0.4)

Vegetación prioritaria (0.4)

Vegetación secundaria (0.2)

Erosión del suelo (0.3)

Evapotranspiración potencial (0.2)

Zonas altimétricas (0.1)

Uso del suelo (0.1)

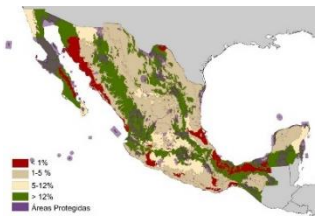
Fragmentación (0.3)

Agricultura de irrigación (0.5)

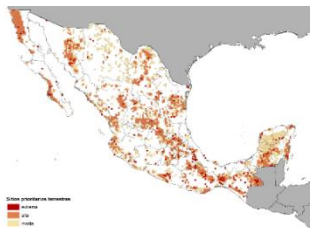
Ganadería (0.5)

Grado de fragmentación (0.5)

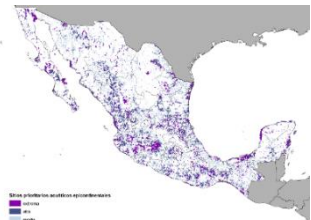
Conectividad (0.5)



Resultados de análisis ecoregional



Sitios prioritarios terrestres



Sitios prioritarios acuáticos continentales

Importancia biológica

alta

baja

Sitios prioritarios para la restauración

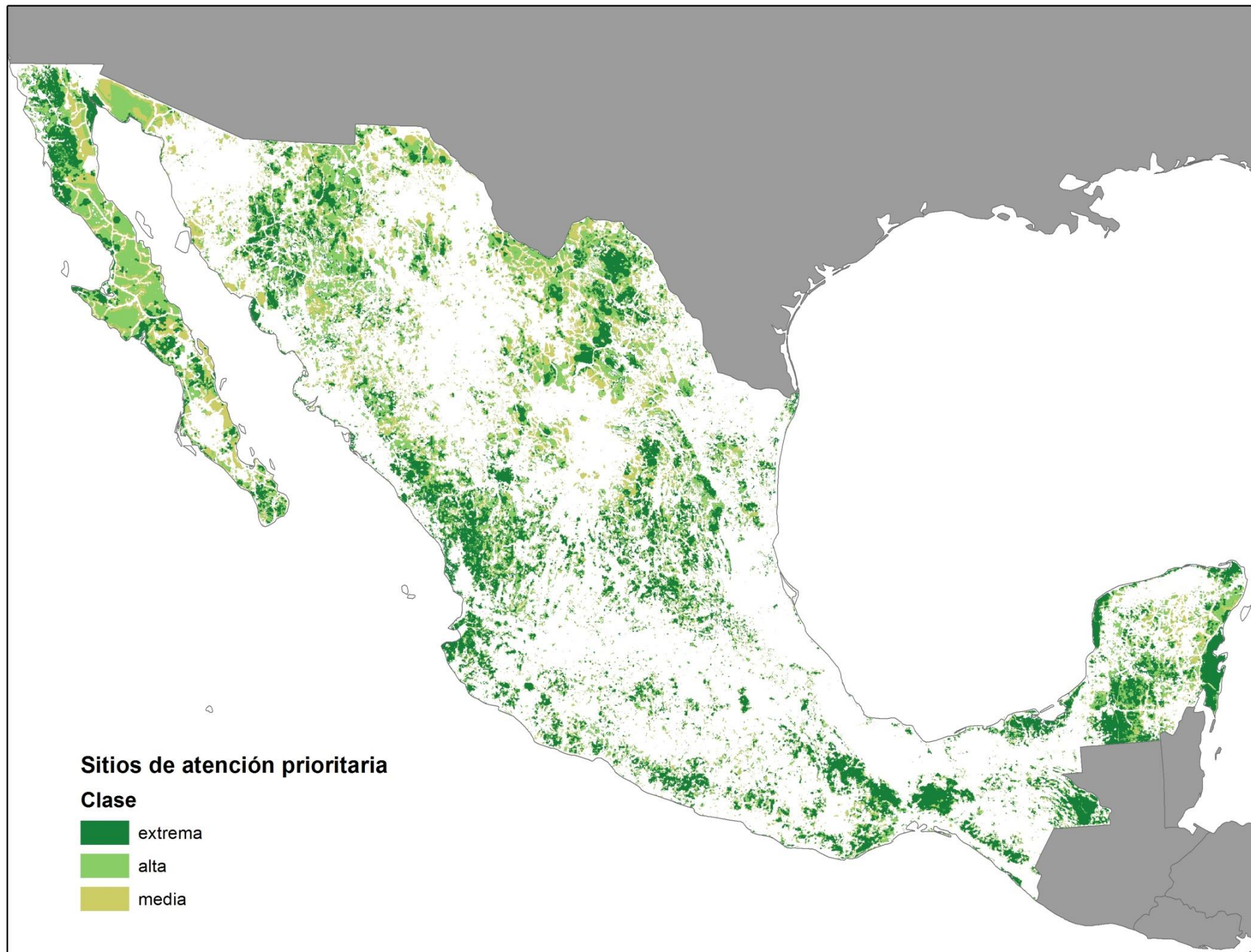
Importancia biológica (0.3)

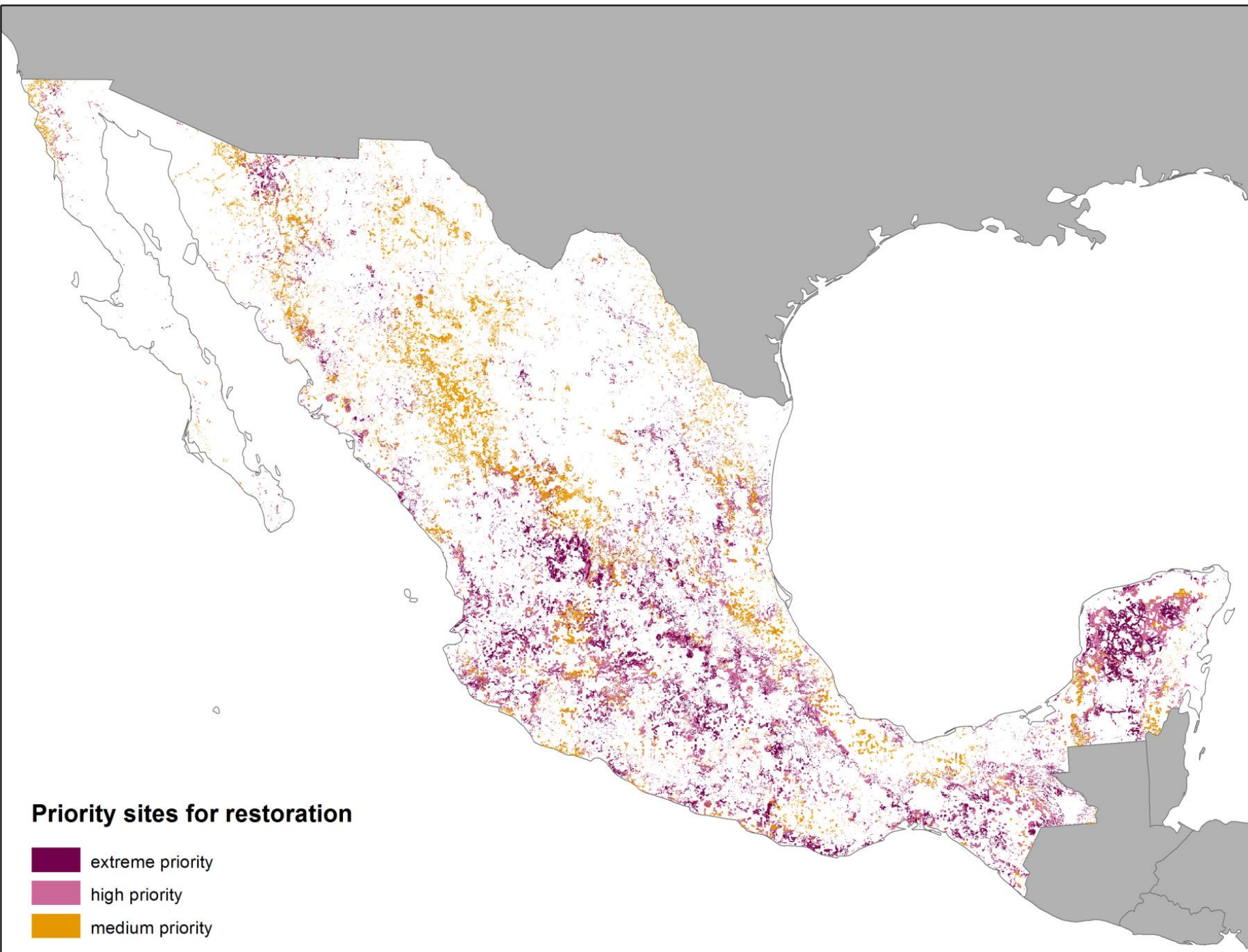
Factibilidad para la restauración (0.7)

Factibilidad para la restauración

baja alta

Los **sitios de atención prioritaria** identifican espacios naturales en buen estado de conservación con una elevada diversidad biológica





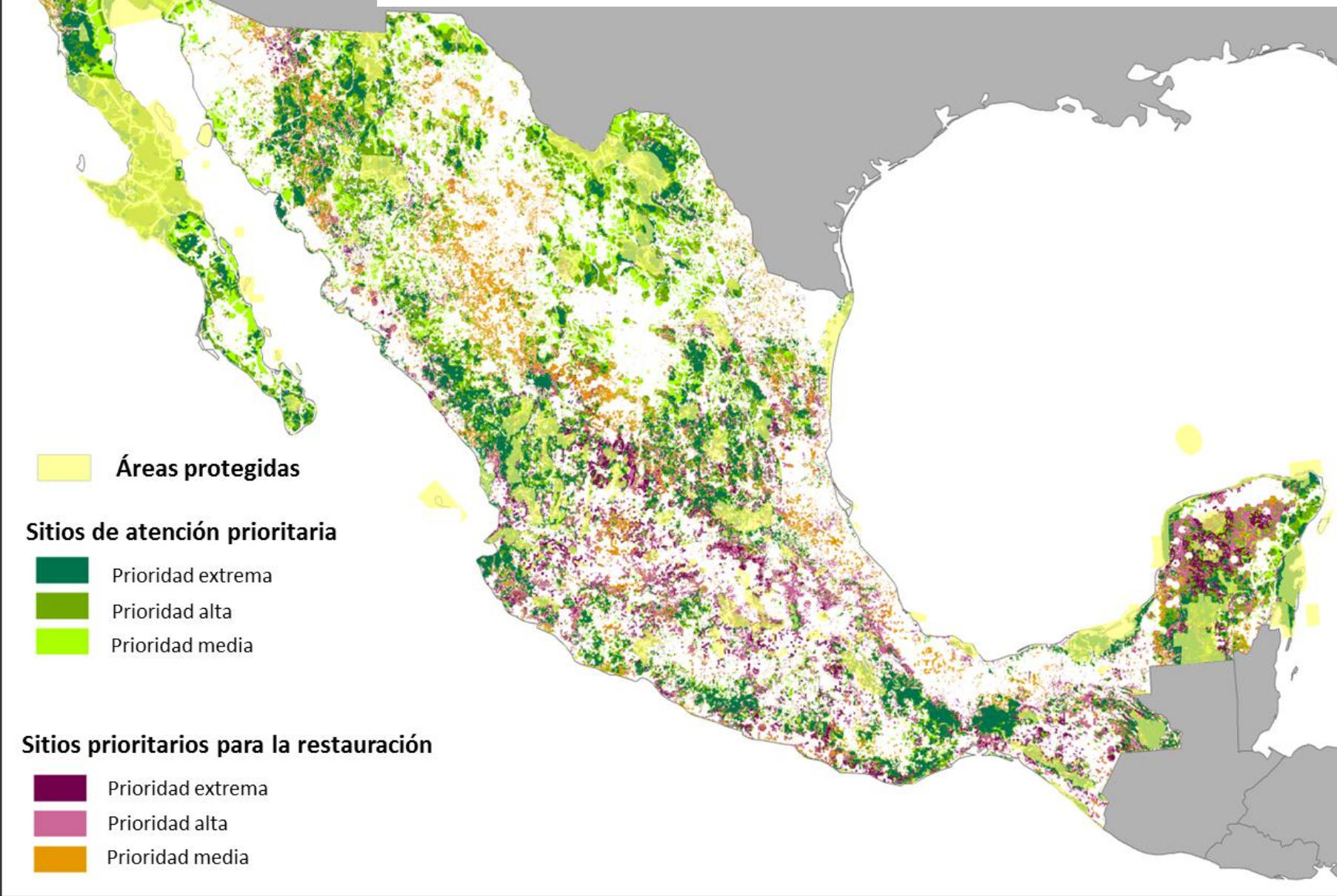
Priority sites for restoration

- extreme priority
- high priority
- medium priority

Los **sitios prioritarios para la restauración**

identifican áreas de alto valor biológico que requieren acciones de restauración para asegurar la persistencia de la biodiversidad .

Se requieren acciones de conservación y restauración en todos los ecosistemas del país, incluso dentro de las áreas protegidas

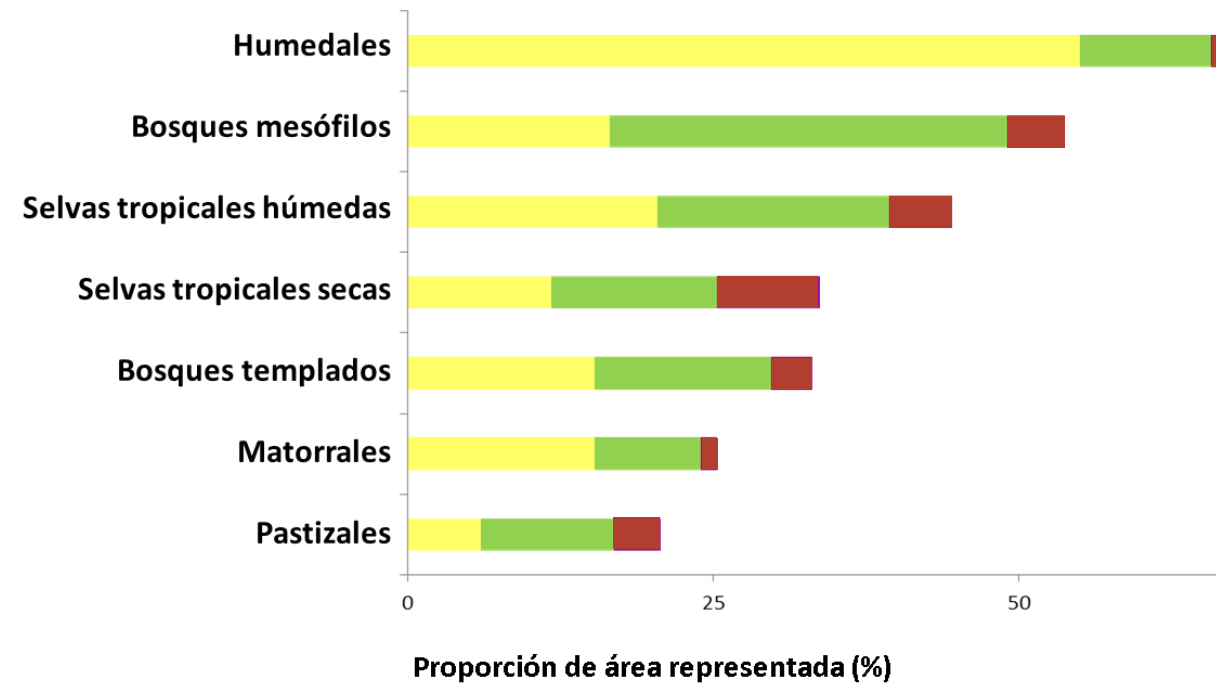


Los sitios prioritarios representan áreas de alto valor biológico:

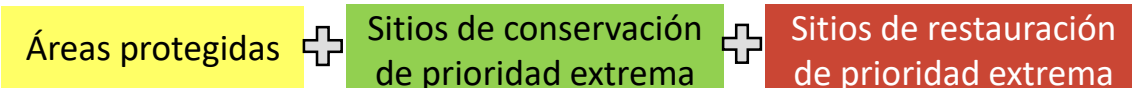
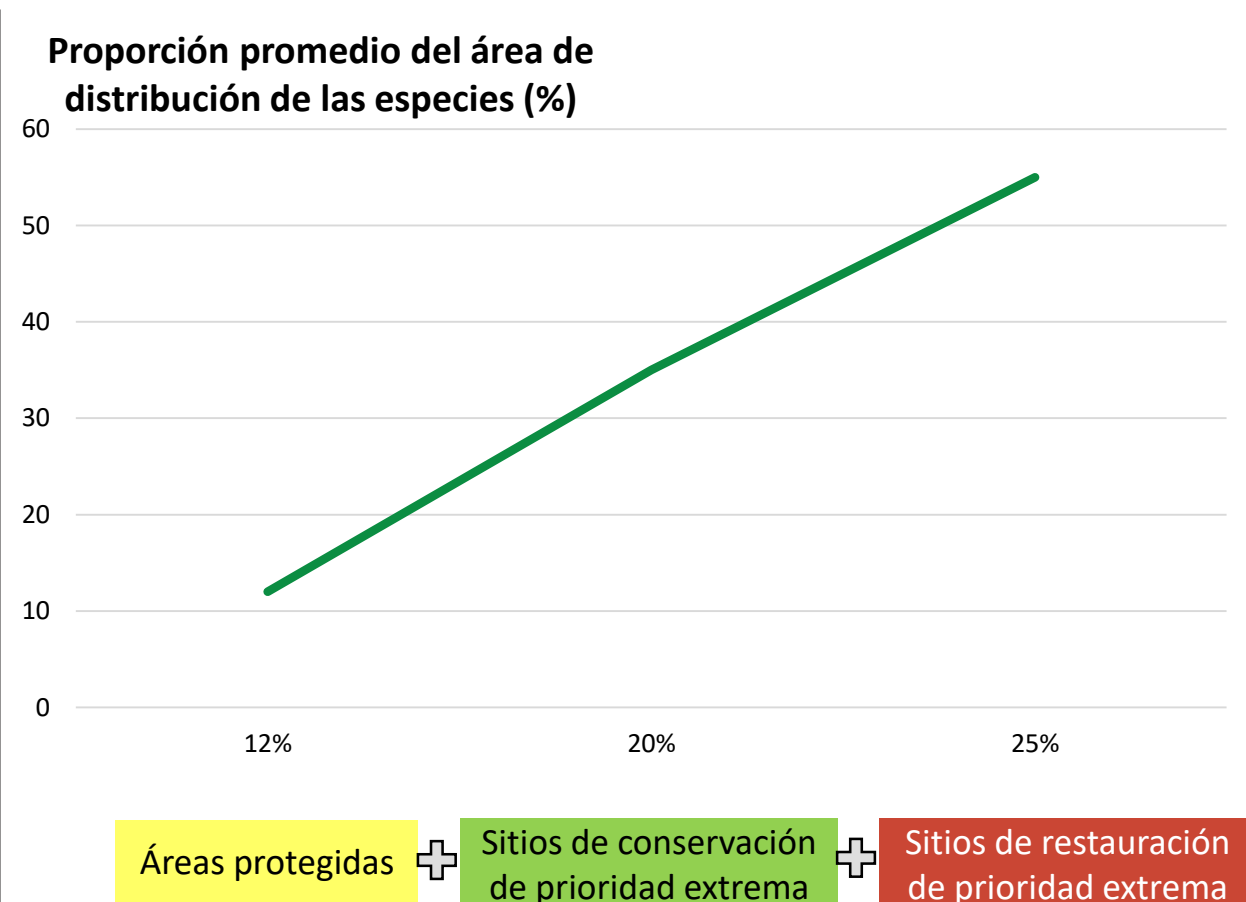
- albergan especies endémicas y amenazadas
- proveen funciones ecológicas y bienes y servicios ecosistémicos
- contribuyen a incrementar la conectividad ecológica
- aumentan la resiliencia de los ecosistemas ante diversos factores del cambio global

Las acciones de restauración son necesarias para recuperar el hábitat de las especies y complementar los esfuerzos de conservación.

Representación de ecosistemas

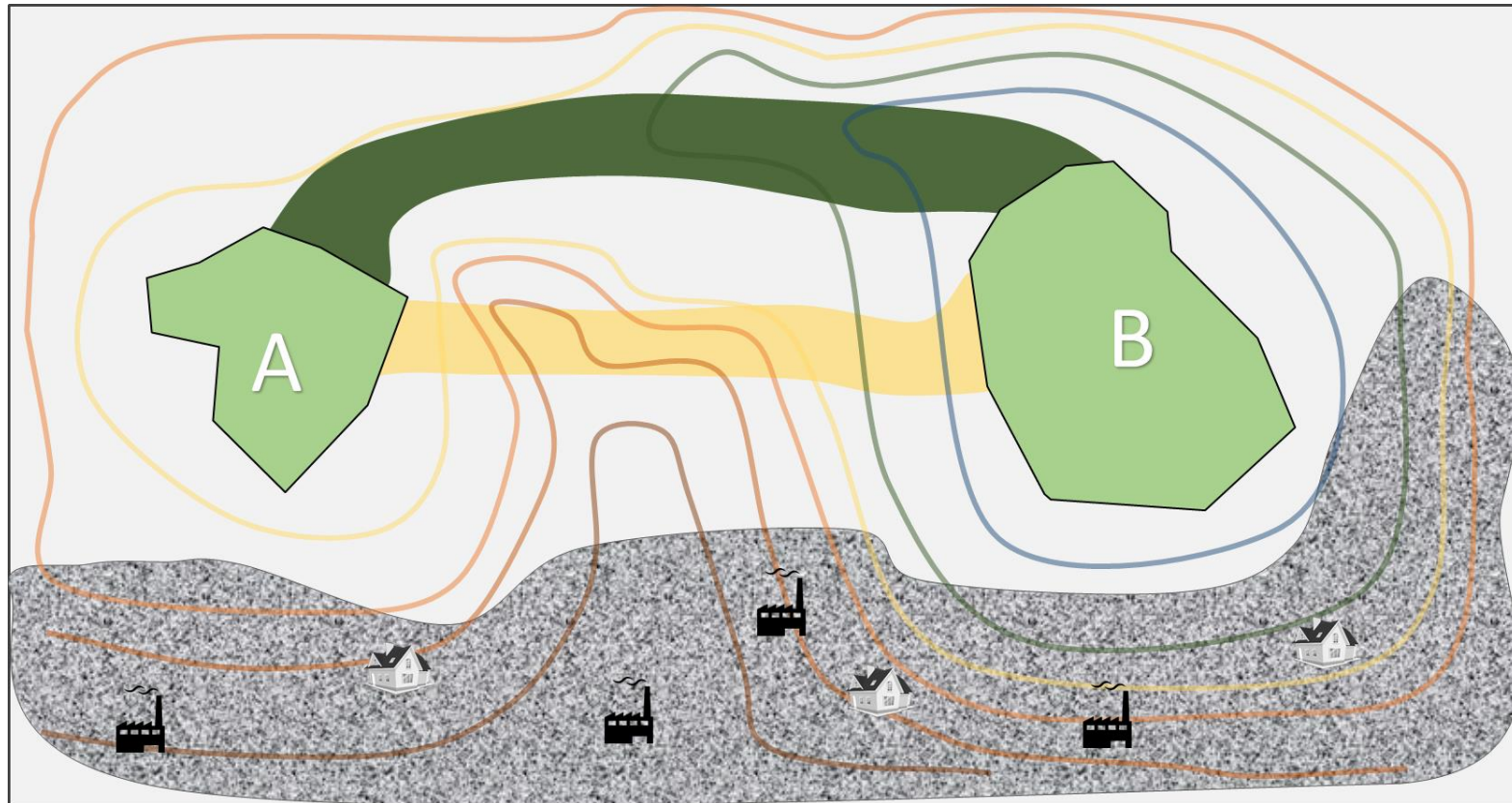


Representación de vertebrados



¿y el cambio climático?

Ante el cambio climático es necesario mantener la conectividad de los ecosistemas



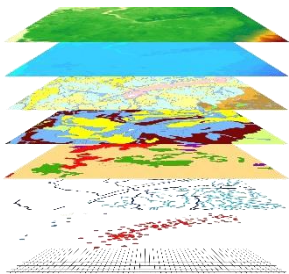
Corredor climático

Rutas para conectar ecosistemas y áreas naturales protegidas que evitan zonas impactadas por actividades humanas y cambios bruscos en el clima reciente.

Nuñez *et al.* 2013

¿Cómo se identificaron los corredores bioclimáticos?

Compilación de datos



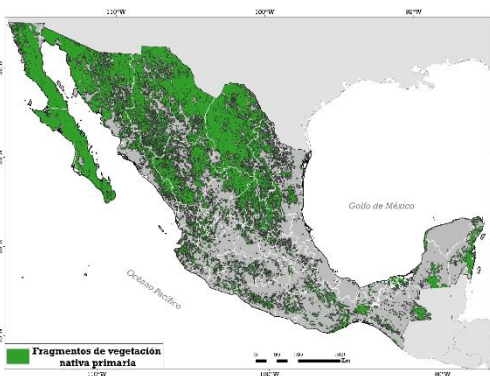
Consulta de especialistas para definir criterios



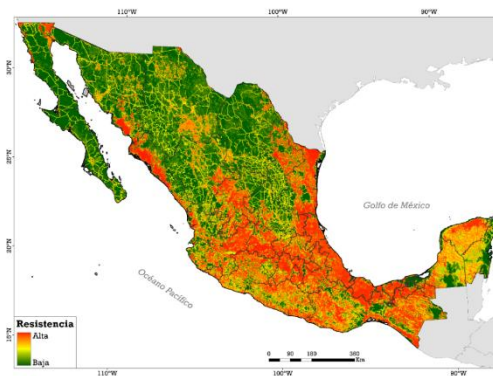
Análisis espacial y priorización de sitios



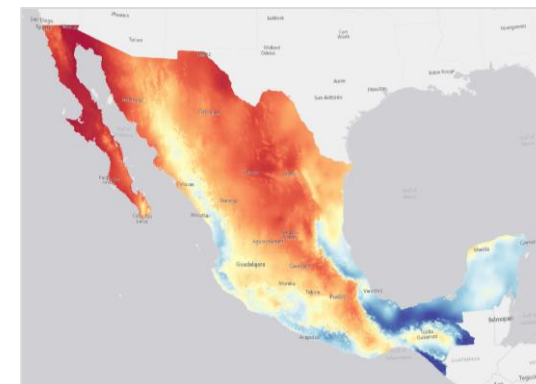
Definir qué se quiere conectar:
los fragmentos de vegetación nativa en mejor estado de conservación (2,027 fragmentos de vegetación primaria >1,000 ha)



Identificar qué limita la conectividad:
las áreas impactadas por actividades antropogénicas (Resistencia: Cobertura y Uso del suelo, Fragmentación e Infraestructura)

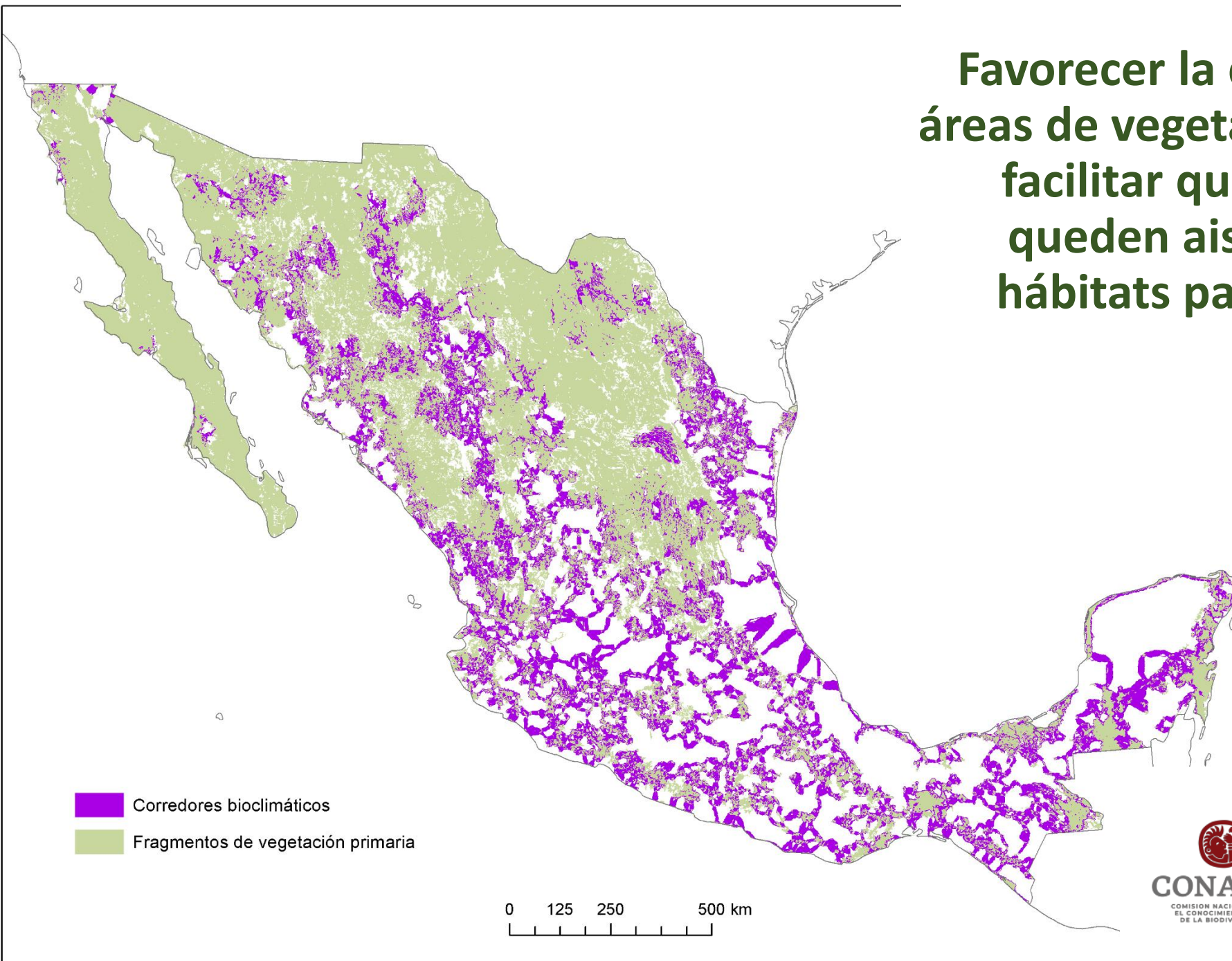


Determinar qué variables usar para evitan cambios bruscos en el clima :
Evapotranspiración reciente (1980-2009)



Favorecer la conectividad entre las áreas de vegetación remanente puede facilitar que los organismos no queden aislados y encuentren hábitats para su supervivencia.

4,503
corredores
bioclimáticos
entre áreas de
vegetación primaria



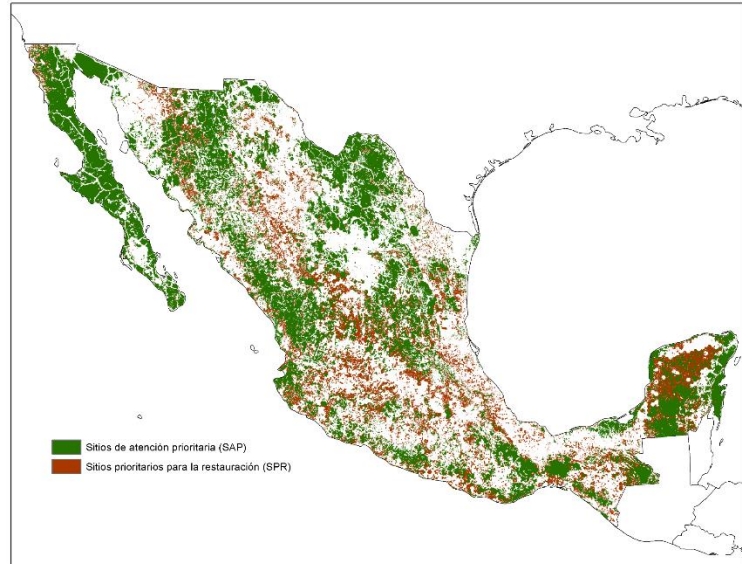
SEMARNAT
SECRETARÍA DE MEDIO AMBIENTE Y
RECURSOS NATURALES



Al servicio
de las personas
y las naciones

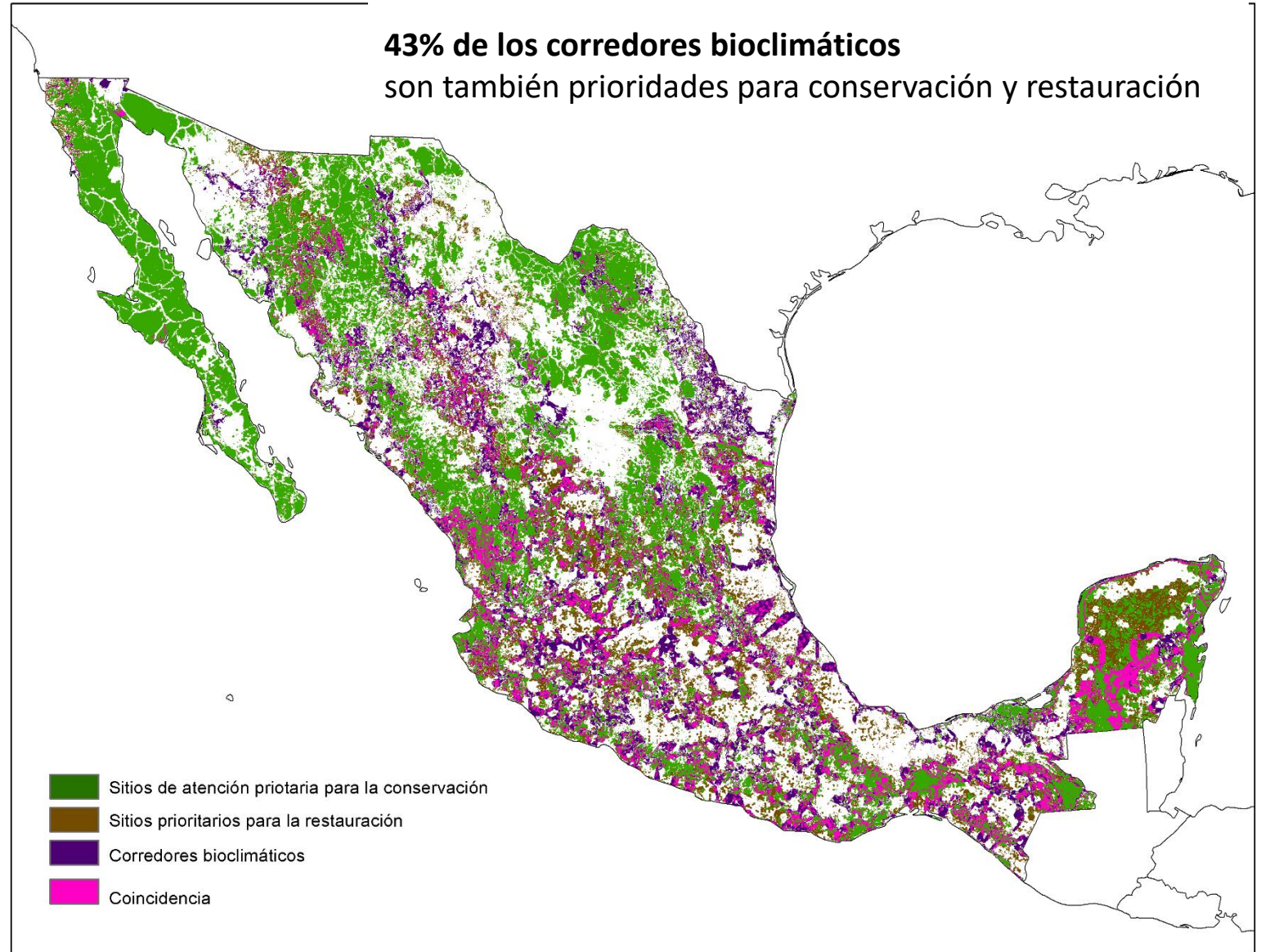


Prioridades para la conservación y restauración de la biodiversidad

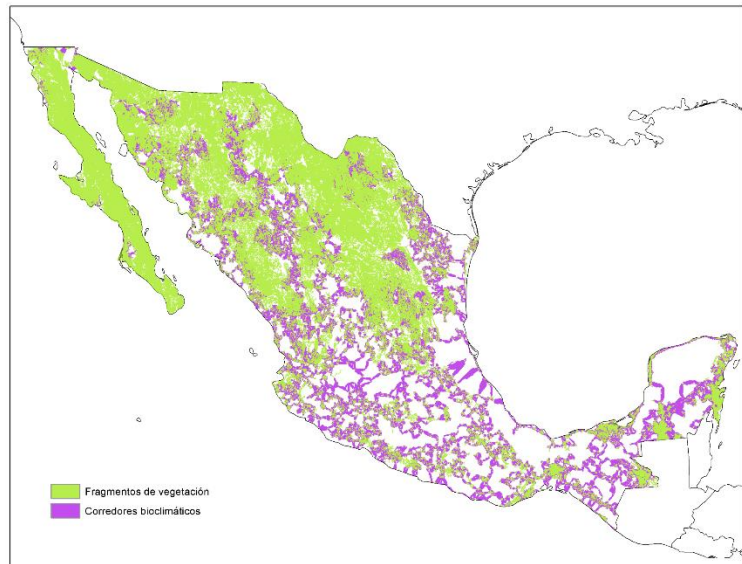


16% de las prioridades para conservación y restauración son también corredores bioclimáticos

43% de los corredores bioclimáticos son también prioridades para conservación y restauración



Corredores bioclimáticos (CBC)



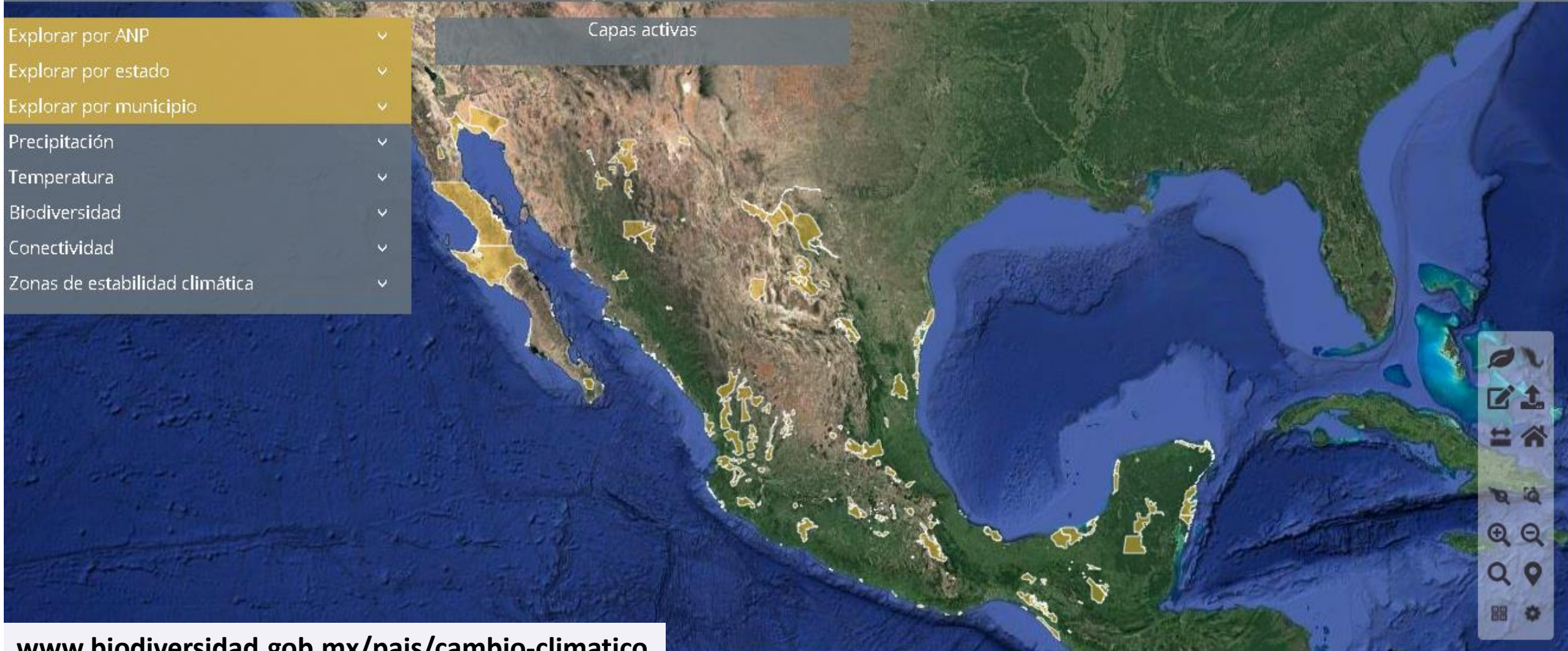
Los SAP, SPR y CBC brindan un panorama nacional para apoyar la toma de decisiones



Explorador de cambio climático y biodiversidad

- Explorar por ANP
- Explorar por estado
- Explorar por municipio
- Precipitación
- Temperatura
- Biodiversidad
- Conectividad
- Zonas de estabilidad climática

Capas activas



www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio-climatico



www.biodiversidad.gob.mx/pais/cambio-climatico

Consultas de información


Explorador de cambio climático

Capas activas

- Explorar por ANP
- Explorar por estado
- Explorar por municipio
- Precipitación
- Temperatura
- Biodiversidad
- Conectividad
- Zonas de estabilidad climática

Tutuaca

Área de Protección de Flora y Fauna

Clima actual	Clima a futuro	Conectividad
 media: 12.8 °C máxima: 29.0 °C mínima: -3.4 °C		
 764 mm		

CONABIO | MEDIO AMBIENTE | CONANP | get

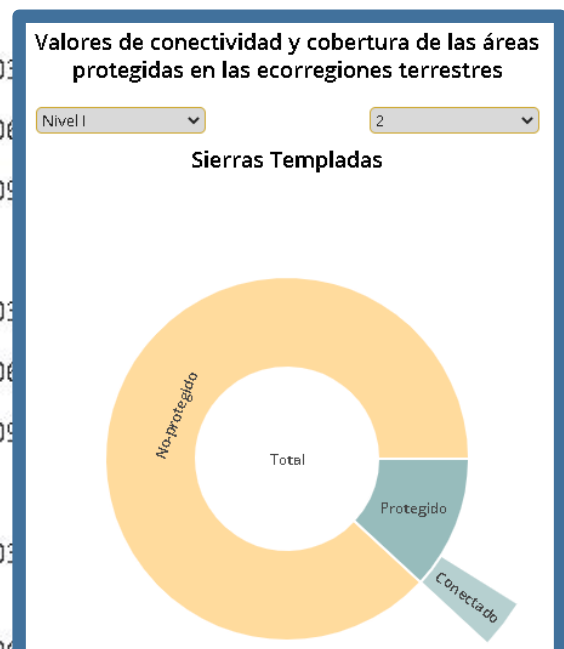
Cambios proyectados respecto al promedio histórico (intervalo de variación entre los cuatro modelos de circulación global)

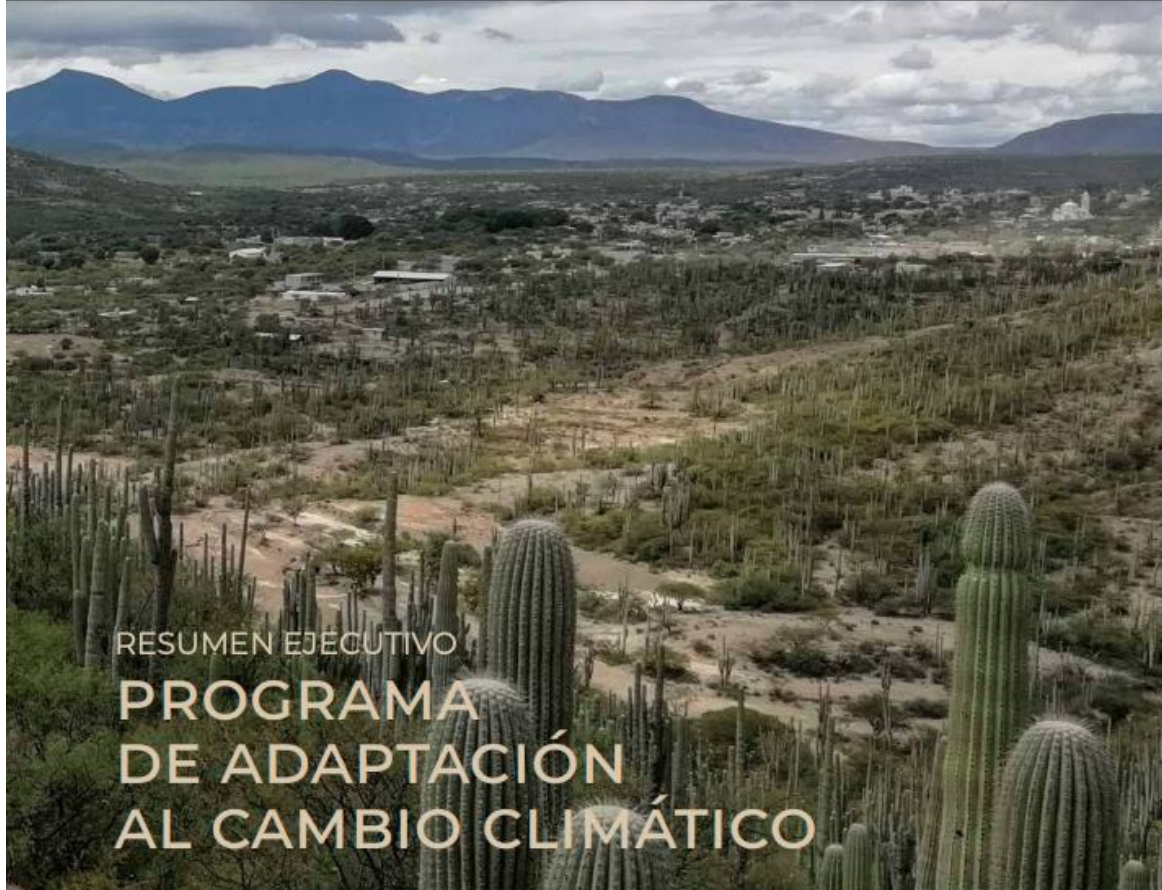
	Periodo	RCP 4.5	RCP 8.5
Temperatura mínima (°C)	2015 - 2039	(0.43 , 1.17)	(0.96 , 1.16)
	2045 - 2069	(1.58 , 1.86)	(2.13 , 2.79)
	2075 - 2099	(1.71 , 2.26)	(2.84 , 5.57)

	Periodo	Valores de conectividad y cobertura de las áreas protegidas en las ecorregiones terrestres	
Temperatura media (°C)	2015 - 2039	Nivel I	2
	2045 - 2069	Sierras Templadas	
	2075 - 2099		

Temperatura máxima (°C)	2015 - 2039		
	2045 - 2069		
	2075 - 2099		

Precipitación total(mm)	2015 - 2039		
	2045 - 2069		





RESUMEN EJECUTIVO PROGRAMA DE ADAPTACIÓN AL CAMBIO CLIMÁTICO

RESERVA DE LA BIOSFERA
TEHUACÁN-CUICATLÁN

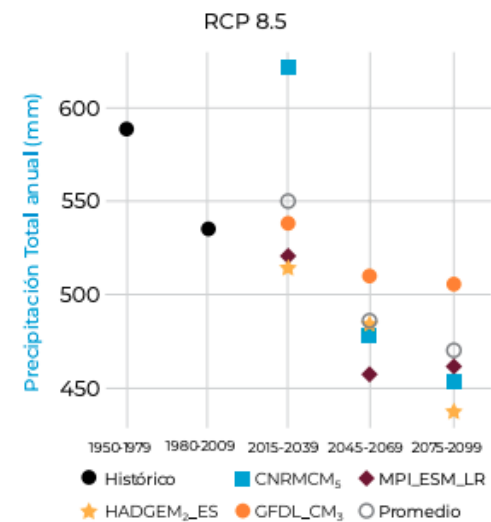
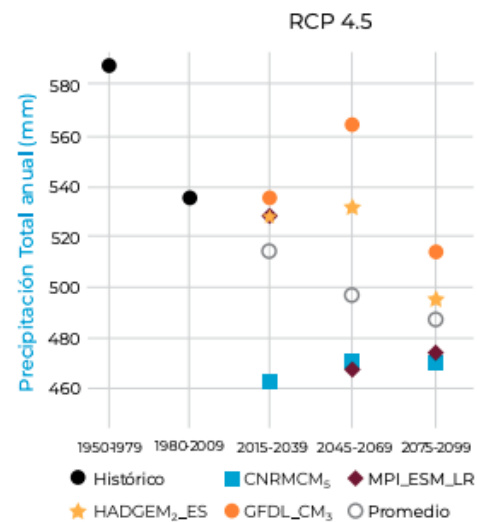
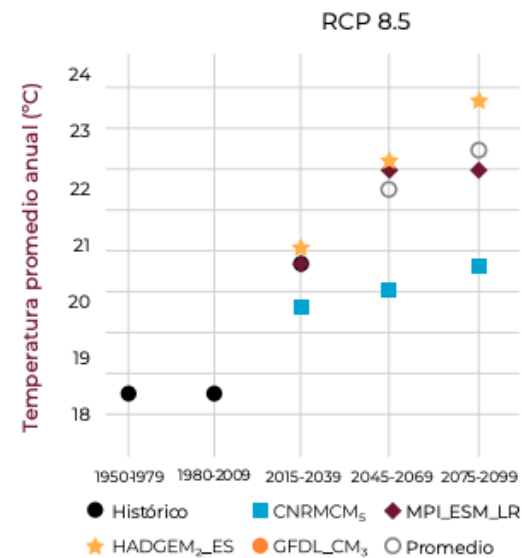
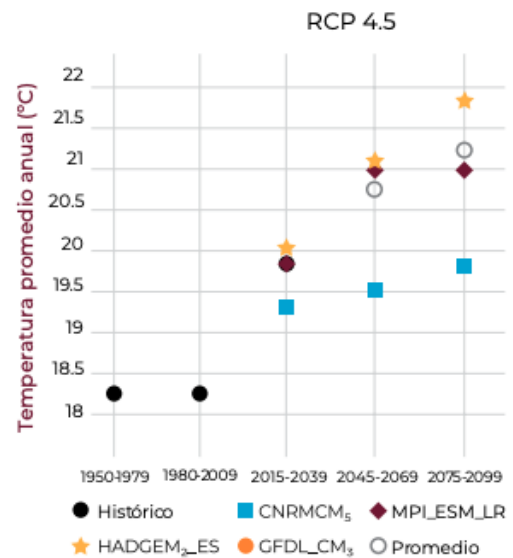


Figura 5. Proyecciones para precipitación y temperatura media en el Polígono del PACC-RBTC.



Tabla 1. Tipos de intervención elegibles por sitio y por estrategia de mitigación y adaptación

Áreas de Intervención	Las propuestas de adaptación deberán incluir:	Medidas de adaptación que pueden ser elegibles	Las propuestas de mitigación deberán incluir:	Medidas de mitigación que pueden ser elegibles
ADVC	A. Sitio de intervención que considere corredores climáticos (ver Corredores climáticos y rutas principales)	Restauración del ecosistema: <ul style="list-style-type: none"> - Saneamiento de cuerpos de agua - Restauración de suelos - Prácticas de conservación del suelo - Ganadería sustentable - Agricultura sustentable 	Incluir la propuesta de indicadores para el monitoreo, así como propuestas de inclusión de salvaguardas sociales y ambientales adecuadas tales como: <ul style="list-style-type: none"> - Las establecidas en el Art.8 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable. <i>Salvaguardas ambientales:</i> <ul style="list-style-type: none"> - Promover esquemas de conservación y monitoreo de ecosistemas forestales y biodiversidad - Incluir actividades de difusión/capacitación en temas de legislación ambiental, buenas prácticas ambientales, cambio climático y, conservación de la 	<ul style="list-style-type: none"> - Prevención de incendios forestales - Reforestación - Ganadería sustentable - Monitoreo de plagas y enfermedades.

Pago por servicios ambientales (PSA)

PSA Y BIODIVERSIDAD

86% de la superficie PSA cuida altos valores de biodiversidad en:

- **Sitios Prioritarios para conservación de biodiversidad**
- **Corredores Biológicos**
- **Sitios RAMSAR, AICAS**
- **Manglares y Bosques Mesófilos**
- **ADVC y ANP**

(Cortesía CONAFOR 2020)





DOF: 30/07/2021

LINEAMIENTO de Operación del Fondo Patrimonial de Biodiversidad.

Al margen un sello con el Escudo Nacional, que dice: Estados Unidos Mexicanos.- MEDIO AMBIENTE.- Secretaría de Medio Ambiente y Recursos Naturales.- Comisión Nacional Forestal.

LEÓN JORGE CASTAÑOS MARTÍNEZ, Director General de la Comisión Nacional Forestal, con fundamento en los artículos 25 párrafos primero, sexto y séptimo, 26 inciso A, 27 y 28 quinto párrafo de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos; 1, 2 fracciones III y V, 3 fracción II, 4, 5, 9, 10 fracciones I, II, III, XI, XIV y XV, 15, 19, 20 IV, X, XI y XIV, 28, 29, 30, 31, 32 fracciones I y X, 134, 135, 136, fracción III, 137, 139, 140 y 148 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable; 1 fracción V, 2, 3, 4, 9, 17 fracción III, 21, 27, 28, 32, 37, 38, 39, 40, 41 de la Ley de Planeación; 2 fracciones XLV y LIII, 75 y 77 de la Ley Federal de Presupuesto y Responsabilidad Hacendaria; 176 y 179 de su Reglamento; 1, 2, 6, 8, 10, 11, 14 fracción I de la Ley Federal de las Entidades Paraestatales; 1, 4, fracciones I, III, VI y XVI, 12 y 13 fracción IV, del Decreto por el que se crea la Comisión Nacional Forestal; 9 fracción I del Estatuto Orgánico de la Comisión Nacional Forestal; artículo 26 de la Norma que establece el proceso de Calidad Regulatoria de la Comisión Nacional Forestal; y

CONSIDERANDO

Que de conformidad con el artículo 27 párrafo tercero, fracción VII y XX, de la Constitución Política de los Estados Unidos Mexicanos, el estado regulará el aprovechamiento y conservación de los elementos naturales y promoverá la actividad forestal.

Que de conformidad con lo dispuesto por el artículo 15 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR) es un organismo público descentralizado de la Administración Pública Federal, con personalidad jurídica y patrimonio propios. El objeto de la CONAFOR es desarrollar, favorecer e impulsar las actividades productivas, de protección, conservación, restauración, aprovechamiento sustentable, producción, comercialización y educación técnica forestal, así como las cadenas productivas y redes de valor en materia forestal, que conforme a la referida Ley se declaran como áreas prioritarias del desarrollo, y participar en la formulación de los planes y programas y en la aplicación de la política de desarrollo forestal sustentable y sus instrumentos.

Que México es signatario de múltiples acuerdos internacionales de los cuales se desprenden compromisos sobre la conservación de ecosistemas, su biodiversidad y el cambio climático, entre los que destacan la Convención sobre la Diversidad Biológica y sus Protocolos, la Convención Ramsar sobre Humedales, la Convención sobre el Comercio Internacional de Especies Amenazadas de Fauna y Flora Silvestres, la Convención de Naciones Unidas de Lucha Contra la Desertificación y la Convención marco sobre Cambio Climático con sus protocolos.

Que la CONAFOR, en cumplimiento de su objeto, reconoce la importancia de los bienes y servicios ambientales que proporcionan los ecosistemas forestales, tanto para las personas propietarias y legítimas poseedoras, como para la sociedad en general, tales como los de provisión relacionados con los productos obtenidos de los ecosistemas; los de regulación relacionados con los procesos ecosistémicos que regulan las condiciones en que los seres humanos viven y se desarrollan; los culturales, que pueden ser tangibles o intangibles, pero que dependen fuertemente del contexto sociocultural; y los de sustento, como la formación de suelo, el ciclo del agua, el ciclo de nutrientes y de producción primaria.

Que de conformidad con los artículos 20 fracciones X, XI y XIV; 136 fracción III; 138; 139; y 140 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable, la CONAFOR diseñará incentivos e instrumentos económicos y ejecutará programas que promuevan la provisión de servicios ambientales de los ecosistemas forestales, y define al Fondo Forestal Mexicano como el instrumento por el cual se podrán desarrollar los mecanismos de cobro y pago de bienes y servicios ambientales.

Que la nueva realidad del país en materia ambiental y forestal requiere de un modelo de intervención basado en una visión territorial e integral del desarrollo sustentable, a efecto de que los subsidios que otorga la Federación a través de la CONAFOR tengan mayores y mejores impactos sobre los diversos ecosistemas, actores y personas que habitan en las áreas forestales del país. En este contexto, la CONAFOR, establece mecanismos de apoyo a través del presente Lineamiento para contribuir en la conservación de la biodiversidad de importancia global y promover el desarrollo forestal sustentable de los dueños y poseedores de los terrenos forestales.

Artículo 8. Para acceder a los apoyos que otorga la CONAFOR a través de esta convocatoria, el solicitante deberá cumplir en tiempo y forma con los requisitos y disposiciones que establezca el presente Lineamiento.

Artículo 9. Serán sujetos de apoyo las personas propietarias o legítimas poseedoras de áreas forestales que se encuentre ubicada total o parcialmente en las áreas elegibles determinadas por el presente Lineamiento. Para mayor información, consulte su página de internet www.gob.mx/conafor.

Artículo 10. Para la definición de las áreas elegibles, los criterios a considerar son:

- I. Presencia de biodiversidad de importancia global;
- II. Carencia de instrumentos de conservación;
- III. Función de corredor biológico o bioclimático;
- IV. Otros que la CONAFOR considere pertinentes.

Artículo 11. Los apoyos deberán ser otorgados sin distinción de género, edad, estado civil, nivel de escolaridad, entre otros factores que implique discriminación a las personas solicitantes que cumplan con los requisitos establecidos en el presente Lineamiento y la convocatoria correspondiente. La CONAFOR deberá procurar el acceso equitativo a los apoyos aquí incluidos, para lo cual se establecerán mecanismos de selección de beneficiarios.

Miércoles 30 de diciembre de 2020

DIARIO OFICIAL

Área con prioridad alta ubicada en un SAP**Áreas con prioridad media ubicada en un CBC.****10. El área propuesta se encuentra en una Reserva de Agua identificada por la CONAFOR.**

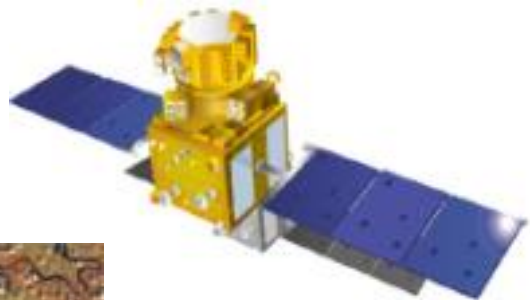
Prioridad muy alta.

Prioridad alta.

Prioridad media.

11. El área propuesta se encuentra en una zona con prioridad de conservación identificada por la CONABIO y delimitado con Serie VI (uso de suelo y vegetación).

Prioridad alta.



Sistemas operacionales de monitoreo de la biodiversidad

Alerta temprana de incendios forestales

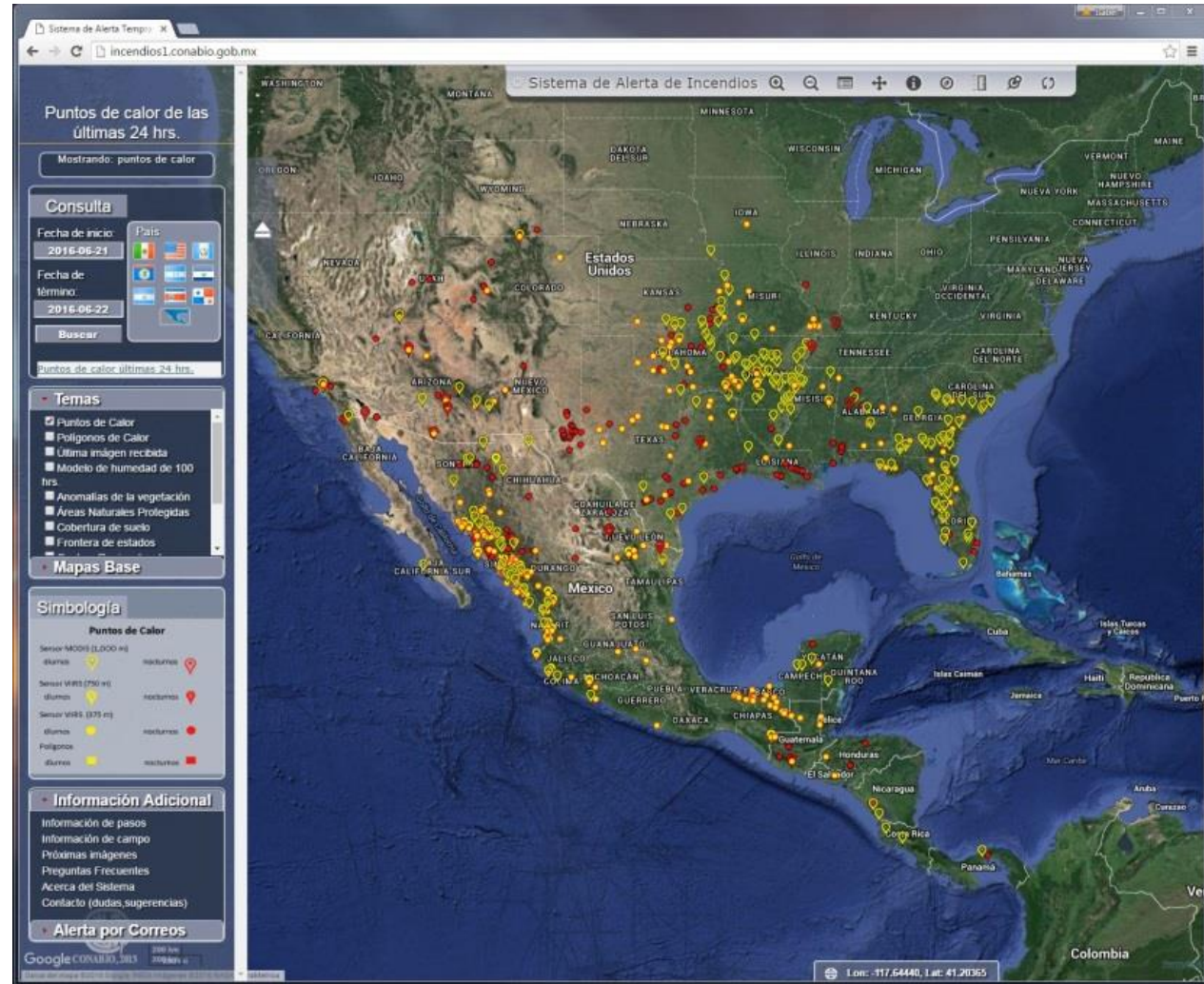
Hasta 10 imágenes al día.

En 20 minutos después de adquirir la información satelital:

Procesamiento automático de detección de incendios

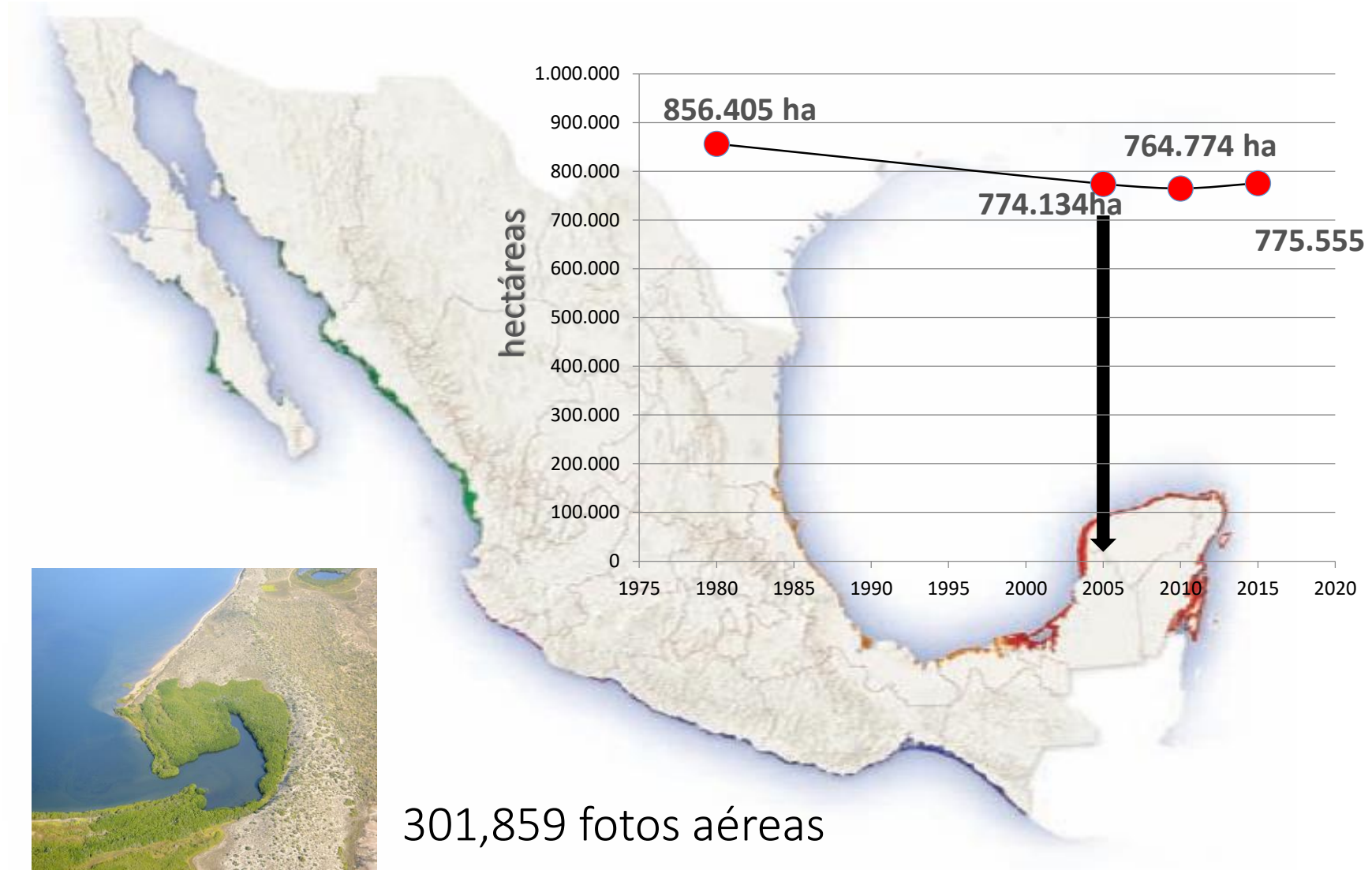
Envío electrónicamente a todos los Estados de la República y a los países Centroamericanos.

Usado por la CONANP y la CONAFOR.



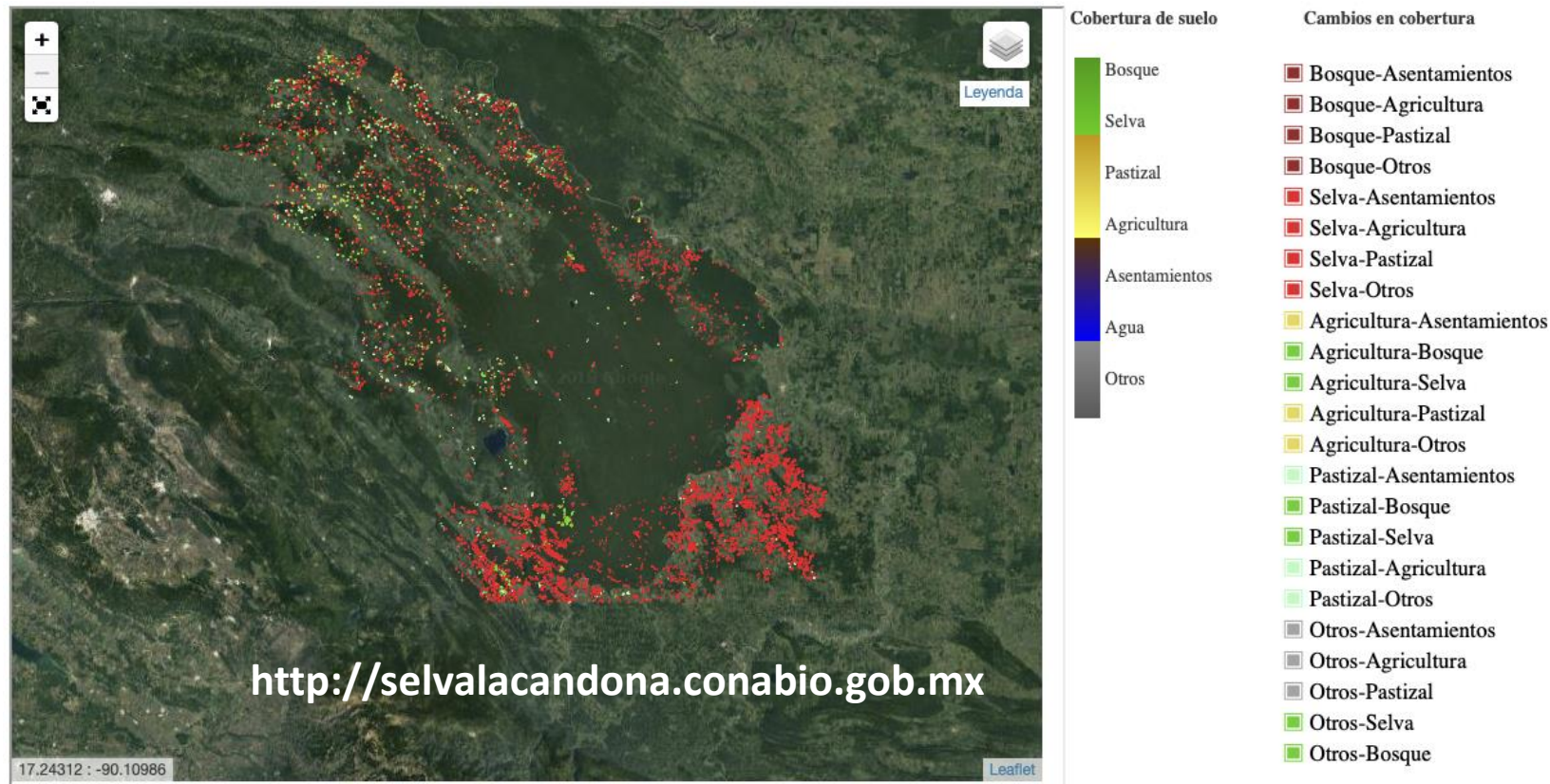
<http://incendios.conabio.gob.mx/>

Monitoreo de ecosistemas: manglares

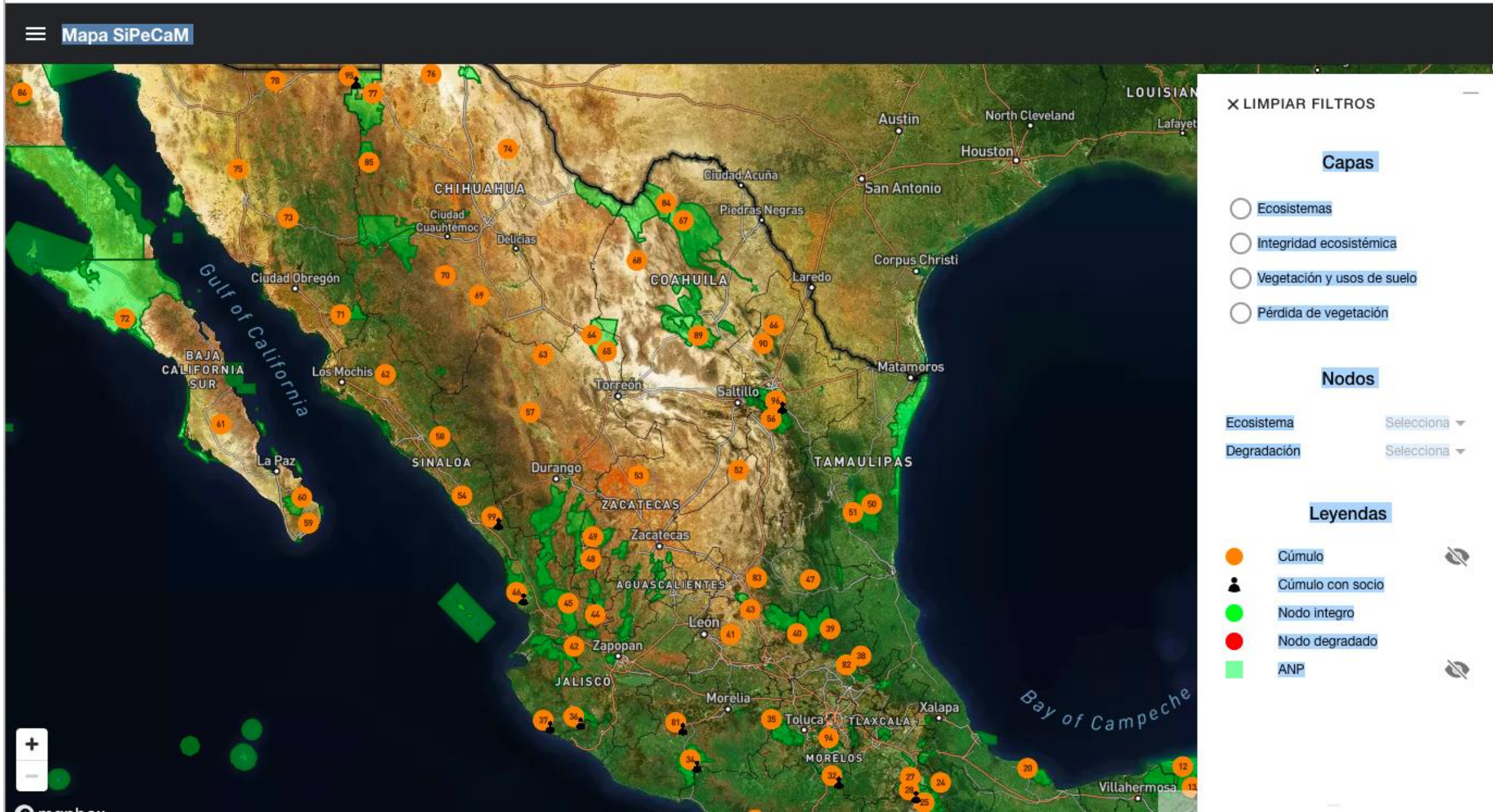


Sistema de detección de cambios, nivel regional – Selva Lacandona

- Detección de cambios de cobertura trimestral con imágenes de 5-10 m de resolución
- 23 clases de cambios con direcciones
- Unidad mínima mapeable de 100m²
- Área de interés de 10,000 km²
- Replicable en cualquier región
- **Replicable para toda la república en resolución anual**



Sistema de monitoreo de la biodiversidad



Influencia en leyes , sentencias, políticas públicas



Uso de la evidencia científica de CONABIO en sentencias sobre controversias de la Suprema Corte de Justicia

g. CASO “TULUM-TANCAH” CONTROVERSIA CONSTITUCIONAL 72/2008⁸⁰

En este caso, a pesar del caudaloso acervo probatorio aportado por las partes, se consideró necesario recabar más elementos ante la falta de convicción de los juzgadores sobre la ubicación del polígono de un parque nacional y una zona de monumentos arqueológicos, así como por la falta de claridad de la situación jurídica y catastral de varios predios ubicados dentro de dicha área geográfica. Consecuentemente, se ordenó el desahogo de una prueba pericial en topografía analítica; se requirió información de títulos de propiedad y de autorizaciones que la Federación y los municipios de Tulum y de Solidaridad en el Estado de Quintana Roo hubieran otorgado para el establecimiento de asentamientos en dichas zonas; y se ordenó el desahogo de una prueba de inspección judicial.

Antecedentes

El veintiséis de mayo de dos mil ocho, en representación del Poder Ejecutivo Federal, el Secretario de Medio Ambiente y Recursos Naturales, interpuso una controversia constitucional contra el Municipio de Solidaridad, Quintana Roo, por haber aprobado el Programa de Desarrollo Urbano (“PDU”) del Centro de Población de Tulum 2006-2030 y su Actualización puesto que pretendía regular el aprovechamiento urbano del Parque Nacional de Tulum y de la Zona de Monumentos Arqueológicos Tulum-Tancah que son bienes considerados de competencia exclusiva de la Federación.

La controversia tuvo sustento en los Decretos expropiatorios del veintitrés de abril de mil novecientos ochenta y uno⁸¹ por el que se

⁸⁰ México. Suprema Corte de Justicia de Nación (Pleno). Controversia constitucional 72/2008. Poder Ejecutivo Federal. 12 de mayo de 2011. Mayoría de diez votos en relación con el sentido; mayoría de nueve votos a favor de las consideraciones; votó en contra de las consideraciones: Juan N. Silva Meza; votó en contra del sentido y las consideraciones Sergio Salvador Aguirre Anguiano. Ponente: Sergio A. Valls Hernández. Secretaria: María Vianney Amezcua Salazar.

⁸¹ (Decreto expropiatorio) “El veintitrés de abril de mil novecientos ochenta y uno, se publicó en el Diario Oficial de la Federación, el Decreto por el que se declara Parque Nacional con el nombre de Tulum, una superficie de 664-32-13 hectá-

Sistema de consulta

para el cumplimiento de artículo 24 de la Ley General de Desarrollo Forestal Sustentable

Resultados del padrón de palma

> Subsidio(incentivo) ANP Total: 0

> Estado - Municipio zoom mapa

Entidad	Municipio	Área	Porcentaje
Chiapas	Mapastepec	10.72 ha.	100 %

🌐 Criterios CONANP

> Áreas naturales protegidas (ANP)

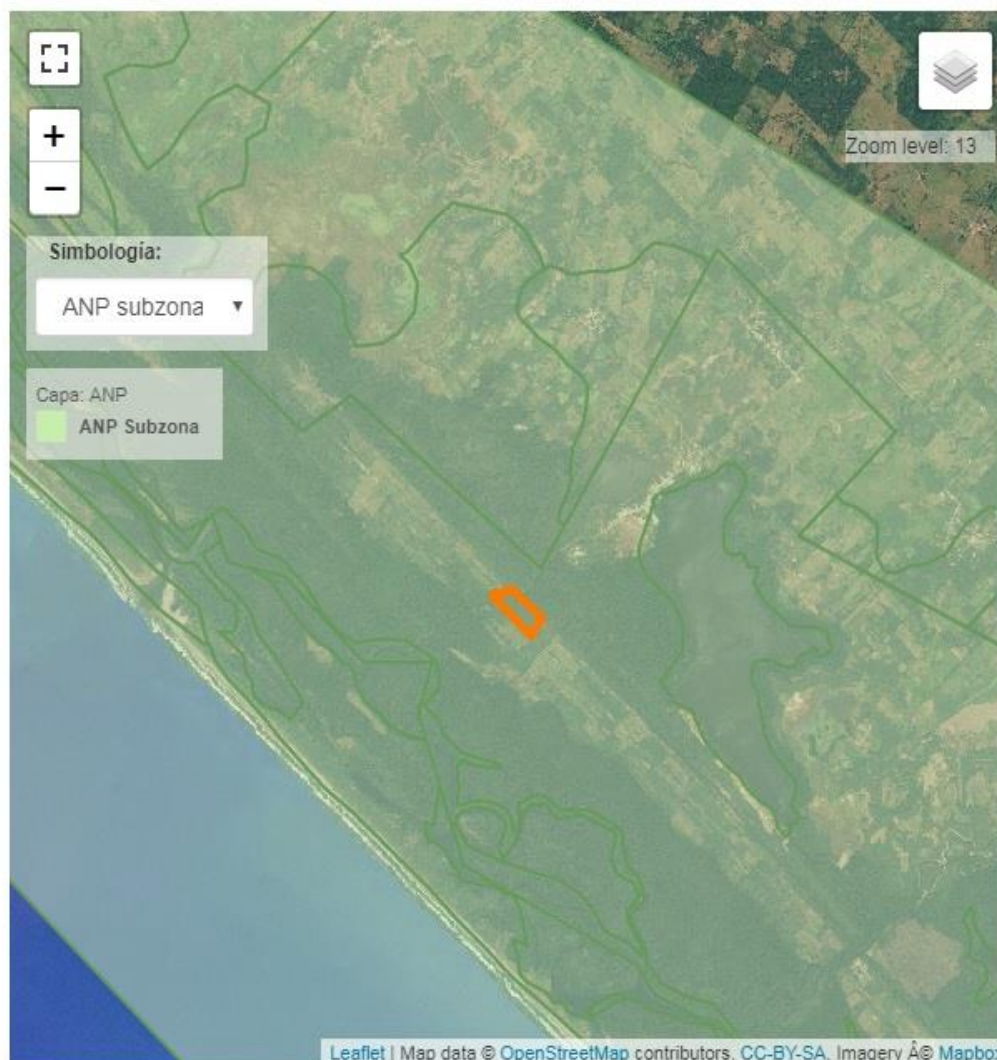
ANP	Subzona	Área	Porcentaje
RB La Encrucijada	Protección	10.72 h.a	100 %

🌐 Criterios CONAFOR

🌐 Criterios SIAP

🌐 Criterios CONABIO

🌐 Criterios SEMARNAT



Zoom level: 13

Simbología:
ANP subzona

Capa: ANP
ANP Subzona

Leaflet | Map data © OpenStreetMap contributors, CC-BY-SA, Imagery © Mapbox

Sistema de información y análisis marino costero: inteligencia para la toma de decisiones



I.

Condición ecológica de los ecosistemas marino costeros

II.

Florecimientos algales marinos: sargazo pelágico y fitoplancton

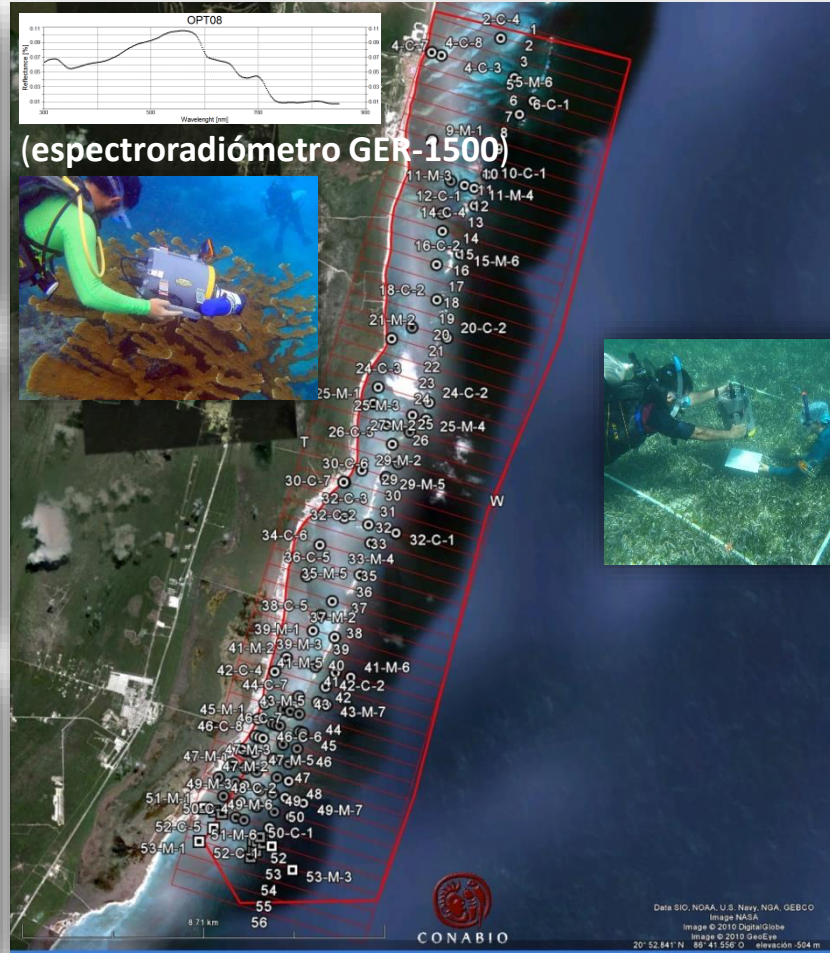
III.

Bases de datos marino costeros

IV.

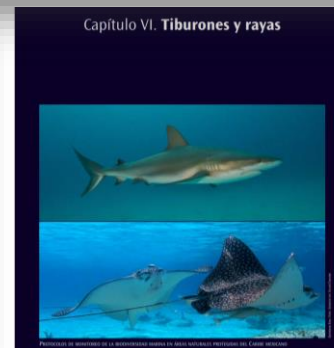
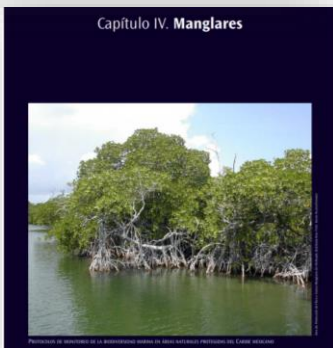
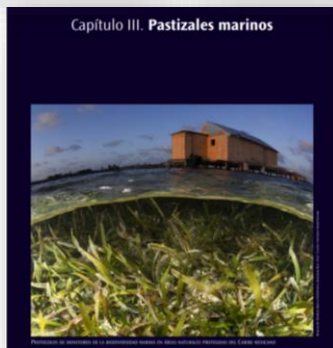
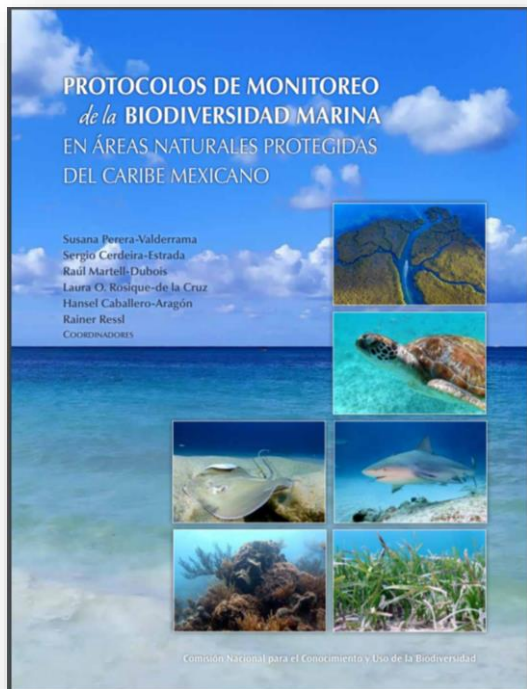
Sistemas de Información y Análisis

(2010-2017) Trabajo de validación: cartografía de la cobertura béntica y relieve submarino



MEDIO AMBIENTE 23 imágenes satelitales WV-2; 674 observaciones *in situ*; más de 1 millón de datos de sondeo batimétrico o de profundidad; 1001.3 km² de área cartografiada; un promedio de 18 m de profundidad cartografiada

Programa de monitoreo de la biodiversidad marina en áreas naturales protegidas del Caribe mexicano



Sistema de alerta de la condición ecológica de los ecosistemas marino costeros (EcoSAT)

I. Alerta de la condición ecológica

Evaluación integral del arrecife coralino de Puerto Morelos a partir de siete índices de la condición ecológica (2019)

Índices de la Condición del Arrecife de Coral	Clasificación y puntaje				
	Crítica (1)	Pobre (2)	Regular (3)	Buena (4)	Muy Buena (5)
Índice de Promotores del arrecife (RPI)	< 15.0	15.0 - 29.9	30.0 - 59.9	60.0 - 80.0	> 80.0
Índice de Detractores del arrecife (RDI)	> 80.0	60.0 - 80.0	30.0 - 59.9	15.0 - 29.9	<15.0
Índice de la Condición del coral (CCI)	< 30.0	30.0 - 49.9	50.0 - 69.9	70.0 - 90.0	> 90.0
Índice de Reclutas de coral (CRI)	< 2.0	2.0 - 3.9	4.0 - 7.9	8.0 - 16.0	> 16.0
Índice de Rugosidad (RI)	1.00 - 1.19	1.20 - 1.49	1.50 - 1.99	2.00 - 2.50	> 2.50
Índice de Biomasa de peces herbívoros claves (KHFB)	< 20.0	20.0 - 39.9	40.0 - 59.9	60.0 - 80.0	> 80.0
Índice de Biomasa de peces comerciales claves (KCFB)	< 10.0	10.0 - 29.9	30.0 - 69.9	70.0 - 90.0	> 90.0
Índice Integral de la Condición del Arrecife (RCII)	1.0 - 1.8	1.9 - 2.6	2.7 - 3.4	3.5 - 4.2	4.3 - 5.0

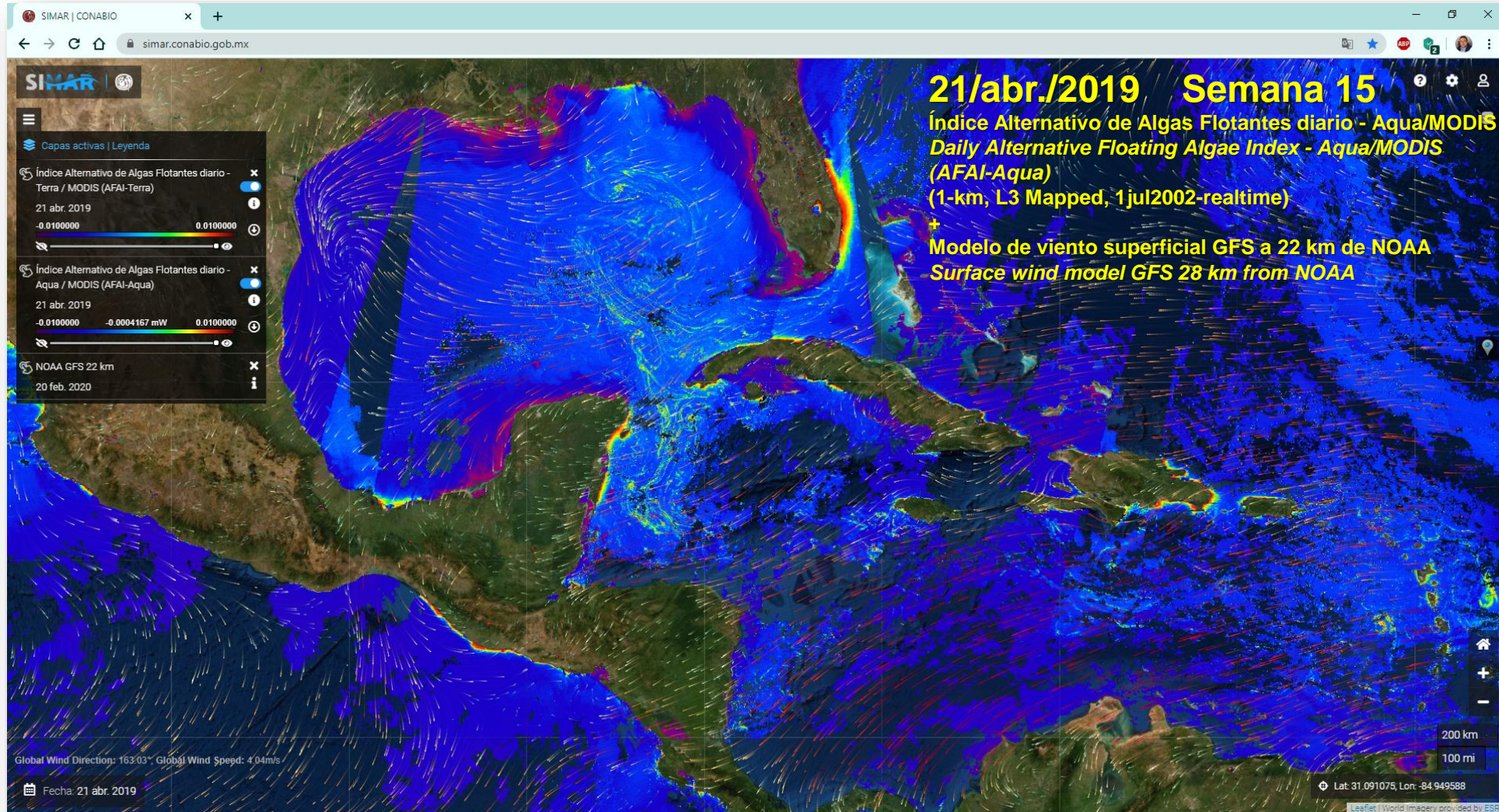


Indexes	Sites									
	LIM	BON	TCHN	TCHS	LBO	RPI	JAR	LPA	APMN	
"Reef promoters"	3	2	2	3	3	3	2	3	3	
"Reef detractors"	3	2	3	4	4	4	3	3	3	
Coral condition	4	4	5	3	3	4	4	5	4	
Coral recruitment	2	2	1	1	2	1	2	2	2	
Rugosity	3	2	3	2	4	3	2	3	3	
Key herbivorous fish biomass	3	5	1	3	4	5	1	2	4	
Key commercial fish biomass	2	1	1	1	1	2	1	3	2	
Reef Integral condition	2.9	2.6	2.3	2.4	3.0	3.1	2.1	3.0	2.7	

II. Sargazo pelágico

SATsum

Índices de color del océano asociados a la presencia de sargazo pelágico flotante, estimados a partir de sensores satelitales a 1-km - Diario



SATsum
Sistema satelital de alerta temprana de Sargazo
Satellite-based early warning of Sargassum system

II. Sargazo pelágico



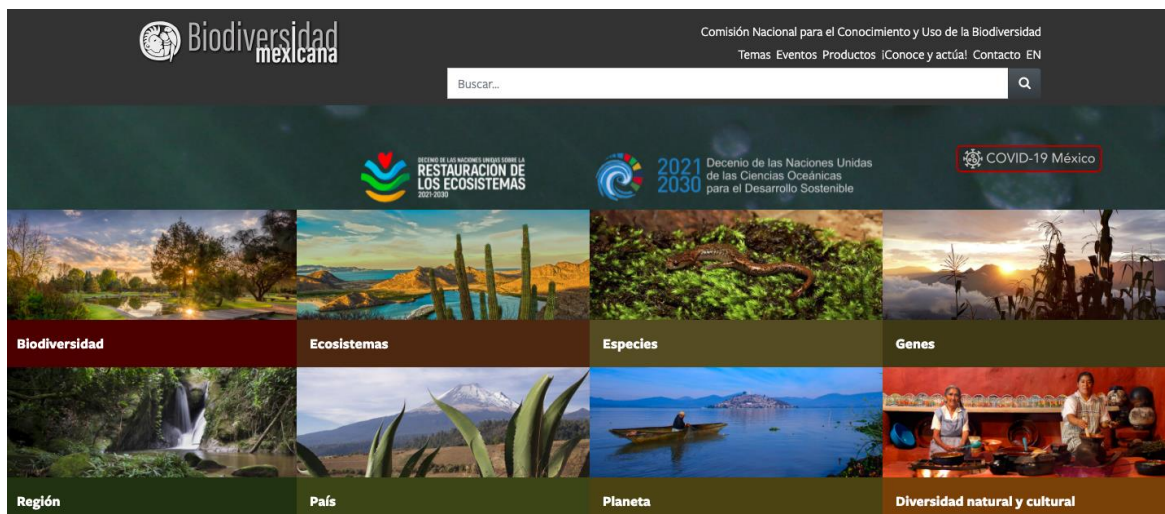
The screenshot shows the homepage of the SARGAZO website. At the top, there are logos for GOBIERNO DE MÉXICO, CONACYT (Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología), and SARGAZO. A search bar is located to the right of the CONACYT logo. Below the logos is a navigation menu with the following items: Inicio, Consejo Asesor, Agenda para atención al sargazo, Para conocer más, Convocatorias, and Contacto. The main content area features a large image of a beach with a thatched-roof hut and a wooden pier extending into the water. Overlaid on this image is the text: "Arribo de sargazo a las costas mexicanas".

A grid of 12 small portrait photographs of the members of the Consejo Asesor. To the left of the grid is a red button with a white icon of three people and the text "Conoce al Consejo Asesor".

A banner featuring a background image of a beach with waves. On the right side, there is a red rectangular box with a white SARGAZO logo and the text "Conoce la Agenda para Atención del Sargazo".

<https://www.conacyt.gob.mx/sargazo/>





Divulgación y participación de la sociedad



Sitio web y redes sociales

Comisión Nacional para el Conocimiento y Uso de la Biodiversidad
Temas Eventos Productos ¡Conoce y actual! Contacto

Buscar...

CONABIO | Productos

CONABIO

- Directorio
- La huella ecológica de CONABIO
- Colaboradores gubernamentales
- Colaboradores de difusión
- CONABIO en las escuelas
- Reconocimientos
- XXV Aniversario
- Calendarios

Proyectos

- Oportunidades de trabajo o servicio social
- Convocatorias externas

Transparencia

- Intranet
- Correo interno
- Aviso de privacidad

Publicaciones y distribuidores

Catálogo de publicaciones...
Catálogo de publicaciones impresas

Libros Cartel Niños DVD

Adquiere nuestras publicaciones en: EDUCAL

Ciencia ciudadana y biodiversidad

- Avesmx
- NaturaLista (37,908 especies | 95,674 participantes 2,856,918 observaciones)
- NaturaLista notable
- Reto NaturaLista 2021
- EncicloVida (111,330 especies)
- Aves
- Soy Monarca
- Curiosos y comprometidos: una historia natural mexicana

Herramientas de Conabio

- Guías de campo
- Guías de gran formato
- Vecinos verdes
- Cantos de aves de la Ciudad de México
- Jardín de polinizadores

Eventos de participación de la sociedad

- Mosaico Natura: Concurso Nacional de Fotografía de Naturaleza (5 ediciones)
- Mayo: mes de la naturaleza mexicana
- Semanas de la Diversidad Biológica (9 ediciones)
- Entre Azul y Verde: Concurso Nacional Infantil y Juvenil de dibujo y pintura de la naturaleza (2 ediciones)

Series y documentales

- Nos nutrimos de Naturaleza (serie TV)
- Bios, Naturaleza y Sociedad (serie TV)
- Humboldt en México (documental)
- Resistierra (serie radiofónica | 23 programas)
- K-otoch: Nuestro hogar (Instalación CPO13)
- Diana Kennedy (cocina tradicional)
- It's good business (documental de CONABIO)
- Celebrando México (8 videos)
- Voceros de la naturaleza (10 videos)
- Raíces mexicanas (10 videos)

Banco de imágenes

- Fotografías (213,965)
- Acervos fotográficos (7)
- ¿Quieres usar o proporcionar imágenes?

Exposiciones (57 en formato digital y 7 para préstamo en físico)

Formato para solicitar una exposición

Boletines de prensa (362)

Ecos de la naturaleza: boletín informativo (34)

Biodiversitas

- Ediciones publicadas (156 con 462 artículos)

Música

Geoinformación

- Mapas Geoportal (13,950 en tres formatos)
- Atlas de naturaleza y sociedad
- Infocéanos
- Sistema de alerta de incendios

Bioteca

- Libros (252)
- Carteles (81)
- Guías (33)
- Mapas (4,667)
- Audios (cápsulas)
- Videos | Listado (758)



182,894 seguidores



48,000 seguidores



> 900 videos,
27,000 seguidores



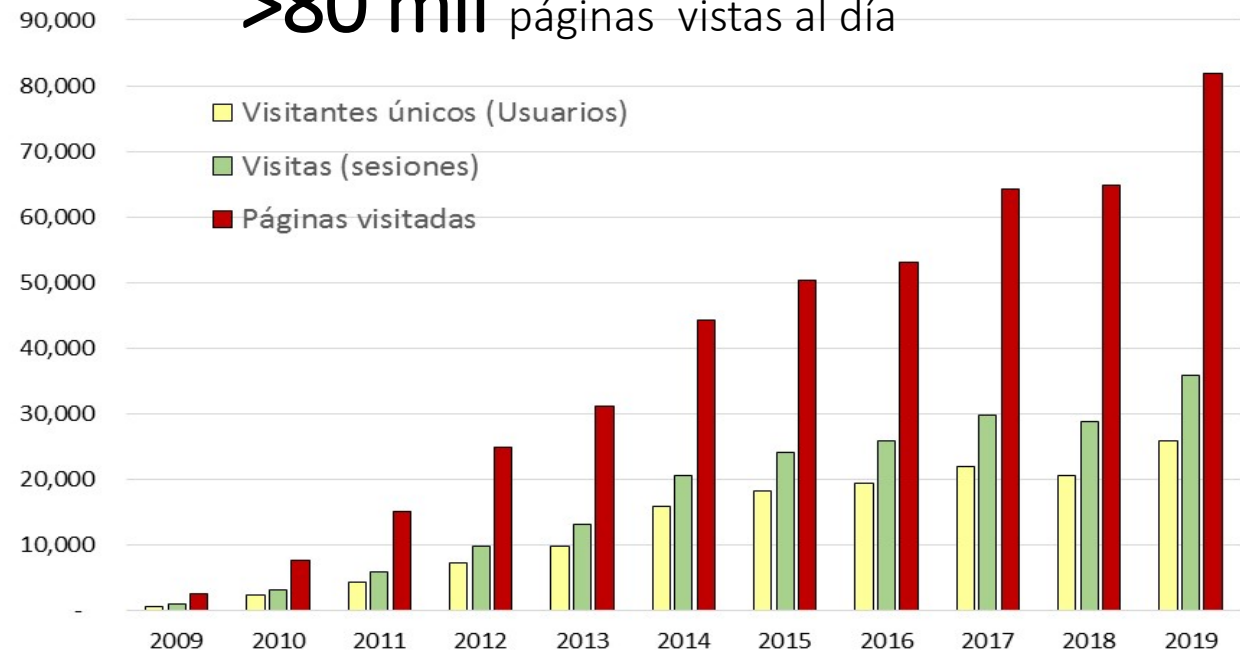
25,500 seguidores

> 9 millones de reproducciones

Tráfico diario a las páginas web de CONABIO



>80 mil páginas vistas al día

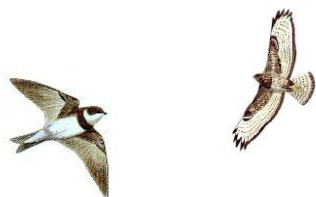


Participación de la sociedad

aVerAves



nabci



> **9.1 millones** de registros
> **14,5000** usuarios regusreados en México

 **naturalista**

+2,000,000 observaciones
de **+32,500** especies

¿Cuáles?

En riesgo de extinción
Comestibles
Medicinales
Polinizadores
Invasoras y plagas
Vectores de enfermedades
Para la reforestación
Marinas y dulceacuícolas
Cultivadas

+1, 800 proyectos

¿Dónde?

Áreas protegidas
Parques urbanos
Ejidios y comunidades
Sitios arqueológicos
Escuelas y universidades
Municipios
Estados



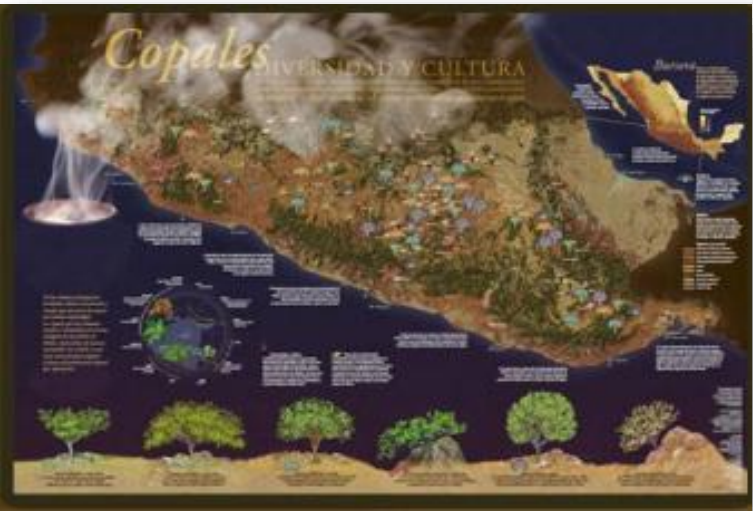
+60,000 participantes

¿Quiénes?

Especialistas
Ejidios y comunidades
Maestros
Alumnos
Gobiernos
Organizaciones civiles

- **200** registros nuevos para México
- **20** especies nuevas para la ciencia

Reconocimiento de recursos biológicos





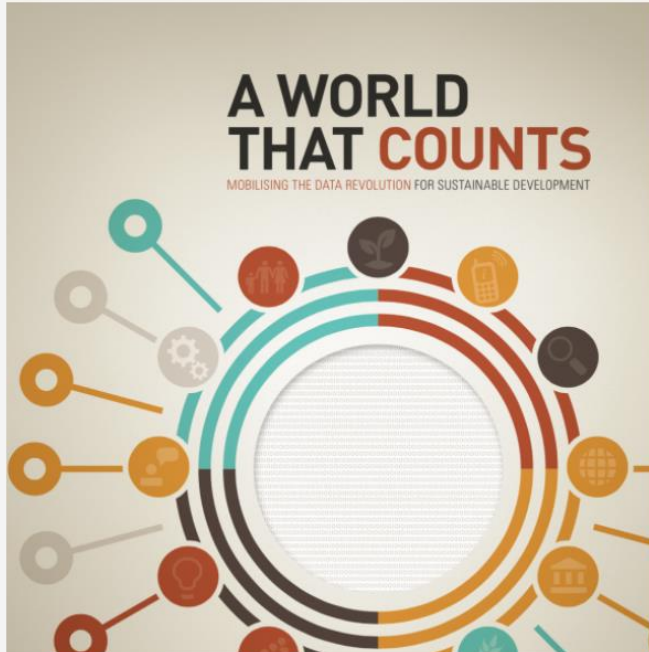
Reflexiones

- Las alianzas y la colaboración con actores de diversos sectores es clave para realizar análisis relevantes consensuados.
- El uso de la mejor información disponible, con transparencia y trazabilidad, es esencial.
- Los análisis que se han realizado son una guía robusta y sólida para orientar acciones de conservación y restauración en México.

..... Reflexiones

- El intercambio de experiencias brinda oportunidades de avanzar y compartir conocimientos y buenas practicas.
- La divulgación a todo público es un elemento central. A pesar de la complejidad, es fundamental divulgar los resultados de manera sencilla, clara y precisa, para promover su uso.
- **Es indispensable que la toma de decisiones para la gestión ambiental tome en cuenta la mejor información científica y tecnológica disponible.**





READ 'A WORLD THAT COUNTS: MOBILISING THE DATA REVOLUTION FOR SUSTAINABLE DEVELOPMENT'



Accessible Data

open data, accountability and data literacy



Sustainable Development Goals

measuring progress on new indicators and for all groups



Data Innovation

big data and new technologies



Data Landscape

addressing systemic challenges



¡Gracias!

Biodiversidad mexicana

www.biodiversidad.gob.mx



CONABIO
COMISIÓN NACIONAL PARA
EL CONOCIMIENTO Y USO
DE LA BIODIVERSIDAD

Patricia Koleff Osorio

dgap@conabio.gob.mx

Agradezco a investigadores y especialistas de diversas instituciones académicas, gubernamentales y organizaciones de la sociedad civil que han colaborado en todos los análisis presentados, y en particular a mis colegas de la CONABIO

