

Recursos naturales y ecología: bases para un desarrollo sustentable*

Javier Delgadillo Macías•

Introducción

El presente diagnóstico toma en consideración la zonificación y regionalización ecológica y geográfica de diversas propuestas y autores conocidos; desde el mapa de regiones geográficas del Ing. Alcorta (1958), pasando por las regiones geográficas del Ing. Tamayo (1962), los importantes aportes de Ticul Alvarez y Francisco Lachica representados en su división del país en regiones naturales (1963), el mapa de regiones naturales de México de R. West (1964), las provincias fisiográficas de Raíz (1964), la zonificación de Starcker Leopold (1965), la zonificación del Plan Nacional Hidráulico de la SARH (1970), las regionalizaciones de A. Bassols (1972-1978), el mapa de vegetación de México de Rzedowski (1979), las pro-

* El texto que se presenta forma parte del estudio Agricultura Autosustentable en México y sus Vínculos con el Mercado Internacional, que se viene realizando en el Instituto de Investigaciones Económicas y la Facultad de Economía, ambos de la UNAM, con los auspicios de la Dirección General de Asuntos del Personal Académico (DGAPA).

• Investigador del Área de Economía del Desarrollo Regional y Urbano del Instituto de Investigaciones Económicas de la UNAM. Miembro del Sistema Nacional de Investigadores.

vincias y regiones terrestres de Cuanalo (1980), y el Atlas del Medio Físico de SPP (1981). Especial importancia revisten para el presente trabajo, la regionalización ecológica de Sedue (1986), el mapa municipal de V. Toledo (1989) y la clasificación de regiones naturales comprendida en el Atlas Nacional de México de la UNAM (1991).

La biodiversidad de México¹

Debido a la biodiversidad que posee México, junto con otros países de América Latina como Brasil y Colombia y naciones como Zaire, Madagascar, Indonesia y China, se le ha llegado a reconocer como "país megadiverso". Sin embargo, en México no se cuenta con inventarios de flora y fauna completos que abarquen al país en toda su extensión; áreas biológicamente ricas, como la zona tropical del Sur, o centros geográficos de endemismo, como las provincias morfotectónicas del cinturón volcánico de la Sierra Madre del Sur han sido sólo parcialmente utilizadas con fines económicos y en muchos casos depredando sus recursos.

A partir de criterios biogeográficos, el país abarca dos grandes regiones naturales: la neártica en el Norte y la neotropical en el Sur. Alberga aproximadamente 30 mil especies de plantas, de las que más de 21 mil pertenecen a 2 500 géneros de plantas florales (Rzedowski), con una alta proporción de especies endémicas propias. Los árboles de coníferas dominan bastas áreas del territorio agrupados en 15 géneros y más de 150 especies; de esta proporción, 49 especies de pinos representan más del 50% del total mundial (Styles). Además son importantes los helechos con más de 900 especies (Riba) y las briofitas que rebasan las 2 300 especies (Delgadillo).

En términos de vida animal México posee 449 especies de mamíferos de los cuales 142 son endémicos. Más de 1 000 variedades de pájaros conocidos pueblan el territorio mexicano (Escalante *et al.*); 53% de los reptiles (de 693 especies) y 45% de anfibios (de 285 especies) también son endémicos del país (Flores-V).

¹ Las referencias sobre especies y géneros de animales y plantas señaladas a lo largo de este apartado, cuyos autores se mencionan en cada caso se tomaron de *Biological diversity of México: origins and distribution*, New York, Oxford, Oxford University Press, 1993.

Entre los peces existen 2 mil especies (Espinoza, P. *et al.*). Las especies de insectos se cuentan por cientos de miles, de las cuales cerca de 25 mil son lipídopteras (Llorente, B. y Luis M.). Las abejas por su parte comprenden 154 géneros y 1 580 especies (Ayala *et al.*).

Conservar la diversidad biológica es una prioridad mundial. Una gran porción del "cinturón genético" (GENE BELT) que rodea al mundo entre los trópicos de Cáncer y de Capricornio se encuentra en México. Esta localización coincide con la distribución de centros y lugares de origen agrícola propuestos por Harlan.² La superposición de estas regiones destaca la gran importancia de México; es el único país del planeta donde coinciden la megadiversidad, la ubicación de centros ancestrales de origen agrícola y el mencionado "cinturón genético".

CUADRO 1

NÚMERO ESTIMADO DE ESPECIES CONOCIDAS EN MÉXICO POR GRUPOS PRINCIPALES DE ORGANISMOS

Organismos	Mundial ¹	México	%
PLANTAS	266 000	29 000-34 000 ²	10.90-12.78
Anthophyta	235 000	25 000-30 000	10.63-12.76
Orchidaceae	17 500	935 ³	5.34
Cactaceae	1 650 ⁴	900 ⁵	54.50
Leguminosae	16 400	1 706 ⁶	10.40
Cycadophyta	100	9 ⁷	9.00
Coniferophyta	550	80 ⁸	14.54
Pteridophyta	12 000	900-1 000 ⁹	8.33
Bryophyta	16 600	2 000 ¹⁰	12.04
ALGAS			
Marinas	26 900	1 787 ¹¹	6.64
Agua dulce	?	400 ¹¹	
FUNGI U HONGOS	46 983	4 000-5 000 ¹²	10.64
Myxomycetes	500	172 ¹³	34.40

² Harlan, J.R. *Crops and Man*, American Society of Agronomy, Madison, WI: Crop Science Society of America, 1985.

CONTINUACIÓN CUADRO 1

Organismos	Mundial ¹	México	%
ANIMALES			
VERTEBRADOS	45 202	4 361	9.60
Mamíferos	4 500	439 ¹⁴	9.75
Aves	9 000	961 ¹⁴	10.67
Reptiles	5 965	693 ¹⁴	11.61
Anfibios	4 014	285 ¹⁴	7.10
Peces marinos	21 723	1 783 ¹⁵	7.37
Peces de agua dulce	?	384 ¹⁵	?
INVERTEBRADOS (1 307 823)			
Porifera	5 000	?	
Cnidaria y Ctenophora	9 000	?	
Platyhelminthes	15 000	594 ¹⁶	3.96
Nematoda	12 000	217 ¹⁶	1.80
Annelida	12 000	?	
Mollusca	200 000 ¹⁷	10 000 ¹⁷	
Echinodermata	6 100	?	
Antropoda			
	Insectos	750 000	?
Apoidea	20 000	2 000 ¹⁸	10.00
Lepidoptera	220 000	25 000 ¹⁹	11.36
Papilionoidae	20 000	2 250 ¹⁹	11.25
Crustacea	38 723	8 915 ²⁰	23.02
TOTAL	1.4 Millones		

FUENTES: ¹Raven & Johnson (1986); Wilson (1988). ²Toledo (1988); Rzedowski (1989). ³Soto Arenas & Castillo Arguero (1989). ⁴Mabberly (1987). ⁵Rzedowski (1993). ⁶Sousa & Delgado (1993). ⁷Vovides *et al.* (1983). ⁸Styles (1993). ⁹Riba (1993). ¹⁰Delgadillo (1993). ¹¹Martha Ortega (pers. comm.). ¹²Gastón Guzman (pers. comm.). ¹³Villareal & Pérez-Moreno (1988). ¹⁴Nature Conservancy Data Bank. ¹⁵Espinoza *et al.* (1993; cerca de 375 especies marinas son también encontradas en las aguas continentales del país). ¹⁶Lamothe (pers. comm.). ¹⁷Cifuentes (1986). ¹⁸Ayala *et al.* (1993). ¹⁹Llorente & Luis (1993). ²⁰Villalobos *et al.* (1988).

Tomado de: Toledo, Víctor Manuel y Jesús Ordóñez. "The biodiversity scenario of México: a review of terrestrial habitats", in *Biological Diversity of Mexico: Origins and Distribution*, New York Oxford, Oxford University Press, 1993.

Los aspectos biológicos y espaciales del cultivo y domesticación de plantas en México es un punto de gran importancia histórica. Más de 105 especies económicamente importantes fueron usadas

por nativos mexicanos antes de la conquista española (Henández, X.); se estima que un 50% de las plantas más utilizadas han sido derivadas de comunidades nativas, que el tabaco tiende a ser mayormente indígena, que más del 9% de las especies ornamentales presentes en el mundo templado se originan en México (Bye).

El cinturón volcánico que atraviesa la República Mexicana y la Sierra Madre del Sur, son dos áreas consideradas como centros de endemismo más importantes para muchos grupos de mamíferos y plantas (Fa y Morales, Turner y Nelson, Nixon y Rzedowski), entre ellas destaca el estado de Oaxaca en una parte de la Sierra Madre del Sur.

Entre los pájaros, el mayor número de especies (240) es encontrado en el bosque tropical semicaduco, seguido por 225 en bosques tropicales lluviosos, 211 en bosques tropicales caducos y 206 en montes desérticos (Escalante *et al.*).

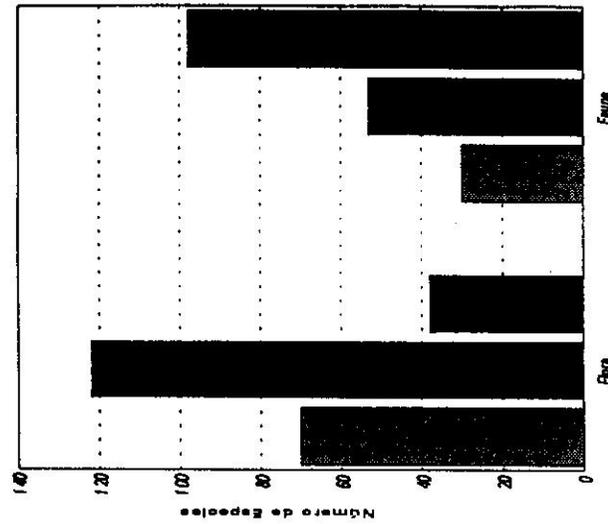
Los robles-pinos amparan numerosos reptiles endémicos, pero el endemismo en estos grupos es notablemente más alto en las zonas áridas del noroeste de México (Flores-V.). La más alta concentración de arifauna se ubica a lo largo de la frontera entre México y Estados Unidos (Ayala *et al.*). El endemismo en las más importantes familias de hierbas es mayor en las mesetas de Chihuahua-Coahuila y se extienden por la provincia morfotectónica del norte mexicano (Valdés y Cabral).

Hábitat terrestres

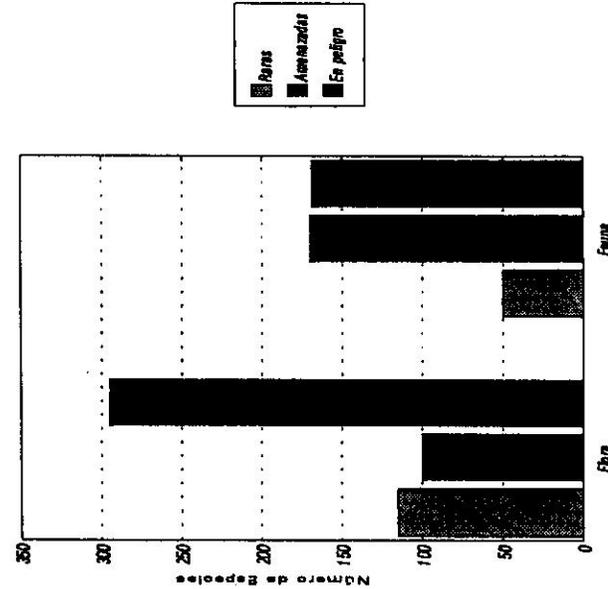
De acuerdo con Toledo y Ordóñez,³ se estima que la biodiversidad de México comprende más del 12% de la biota mundial; se le reconoce como uno de los países de mayor diversidad. Su presencia se distribuye en los seis principales hábitat terrestres que conforman el territorio nacional: trópico húmedo, trópico subhúmedo, templado húmedo, templado subhúmedo, árido y semiárido y zonas alpinas o boscosas.

³ Toledo, V. and J. Ordóñez. "The biodiversity scenario of México: A review of terrestrial habitats", in *Biological Diversity of México: Origins and Distribution*, New York Oxford, Oxford University Press, 1993.

GRÁFICA 2
ESPECIES ENDÉMICAS



GRÁFICA 1
ESPECIES NO ENDÉMICAS



FUENTE: Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, Sct.luc., 1990.

Un análisis hecho por Toledo,⁴ basado en datos del Censo Agropecuario y Forestal de 1981, sugiere que el 13% y 19% de la zona tropical húmeda ha sido ya transformada en agrícola (2.71 millones de has.) y ganadera (3.78 millones de has.), respectivamente. De la superficie total de esta zona que comprende más de 20 millones de hectáreas, la conversión de tierras forestales a agrícolas se ha dado principalmente en los estados de Veracruz, Tabasco, Oaxaca y Chiapas, mientras que la transformación a pasturas ha tomado lugar en Veracruz, Tabasco y Chiapas. Lo anterior supone que el área de deforestación equivale a un 40% del total de la zona tropical húmeda para la década de los años ochenta.

La zona tropical subhúmeda se extiende sobre una superficie de 32.5 millones de hectáreas y 21 estados del país. En su distribución geográfica esta zona cubre importantes porciones de la llanura costera del Pacífico, la Península de Yucatán, Veracruz central, el sur de Tamaulipas y el sur y oeste de México. Este hábitat ha sido extensamente transformado para uso agrícola (24%), ganadero (21%) y otras actividades (9%). Las áreas agrícolas en esta zona cubren principalmente los estados de Sinaloa, Guanajuato, Michoacán, Jalisco y Yucatán, mientras que las de ganadería cubren Veracruz, Tamaulipas y Oaxaca. En comparación con la zona tropical húmeda, el impacto de la transformación de esta hábitat proviene de la agricultura (7.74 millones de has.), seguida por la ganadería (2.86 millones de has.).

Las zonas templadas húmedas presentan bosques nublados cuya composición florística incluye tanto elementos boreales como tropicales. Localizadas en las partes medias de las cadenas montañosas (entre 600 y 2 500 metros snm), ocupa lugares restringidos, especialmente sobre la pendiente del Golfo de México que se extiende desde Tamaulipas hasta Chiapas. Distribuida en parte de ocho estados del país, esta zona alcanza un área de un millón de hectáreas, principalmente localizadas en los estados de Oaxaca, Veracruz y Chiapas, con presencia de bosques que cubren más de 60% y un área agrícola equivalente al 8% del total de la tierra, y ganadera con un 22 por ciento.

La zona templada subhúmeda cubre la parte más grande del área montañosa de México. Rica en pinos, abetos y bosques mix-

⁴ Toledo, Víctor et al. *La producción rural en México: alternativas ecológicas*, México, Fundación Universo Veintiuno A.C., 1989.

tos, esta zona abarca un área aproximada de 33 millones de hectáreas que alcanzan a 20 estados del país, entre los que destacan por sus mayores cantidades de vegetación maderable Chihuahua, Michoacán, Durango y Oaxaca.

El territorio de regiones áridas comprende la más extensa zona ecológica. Con un área casi equivalente a la mitad del territorio mexicano (alrededor de 100 millones de hectáreas), se caracteriza por una presencia escasa de precipitación anual e incluye en realidad dos amplias zonas bioclimáticas: la zona árida y la zona semiárida. Se distinguen a lo largo de su superficie dos principales tipos de vegetación: chaparrales y pastizales, aunque esta zona ecológica bien podría ser dividida en numerosas unidades naturales; alberga más de 20 millones de hectáreas de desiertos o chaparrales xerofíticos y una amplia variedad de pastizales y vegetación halofítica.

El área con clima frío denominada zona alpina se ubica sobre la línea boscosa a los 4 000 metros de altura. Son áreas dominadas por los llamados zacatonales y páramos localizados en las montañas más altas del país. Debido a su poca accesibilidad a la actividad humana, esta zona ecológica está limitada a la práctica de ganadería vacuna de fuerte impacto ecológico ya que usualmente se acompaña de incendios inducidos con la intención de estimular el crecimiento de los tallos tiernos para los animales.

Aunque los propósitos de preservación y protección de áreas naturales datan de principios de siglo en el país, no es sino hasta 1984, con el establecimiento de un sistema nacional de áreas promovido por la entonces Secretaría de Desarrollo Urbano y Ecología (Sedue),⁵ que se pone especial interés a este problema. Las dependencias gubernamentales a través del Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas (Sinap) supervisan y administran las reservas hoy bajo la dirección de la Sedesol y la SARH.

En 1992 el Sinap tenía bajo su administración cerca de 70 áreas protegidas con una superficie de 5.73 millones de has., las cuales representan el 2.88% del territorio nacional. De estas tierras, 4.47 millones de has. se encuentran en reservas de la biosfera, 658 953 has. en 43 parques nacionales y 486 365 has. en diez áreas protegi-

⁵ Sedue. *Regionalización ecológica del territorio*, México, Subsecretaría General de Ordenamiento Ecológico e Impacto Ambiental, Dirección de Área de Instrumentación, 1984.

das. Los hábitat terrestres con áreas bajo protección corresponden en su mayoría a la zona árida/semiárida, la cual tiene 15 áreas protegidas con una superficie mayor a los 3 millones de has., incluyendo a las reservas de la biosfera (Ojo de Liebre en Baja California y El Pinacate en Sonora). El trópico húmedo cuenta con seis áreas (1.246 millones de has.) y el templado con 22 áreas (325 mil has.). Un total de 16 áreas protegidas incluyendo Montes Azules (Chiapas 331 mil has.), Sierra de Manantlán (Jalisco y Colima 139 572 has.) y El Cielo (Tamaulipas 130 mil has.) presentan una transición o combinación de diferentes zonas ecológicas por lo que se consideran multizonales en base a sus características.

CUADRO 2

PRINCIPALES CARACTERÍSTICAS DE LAS SEIS ZONAS ECOLÓGICAS DE MÉXICO

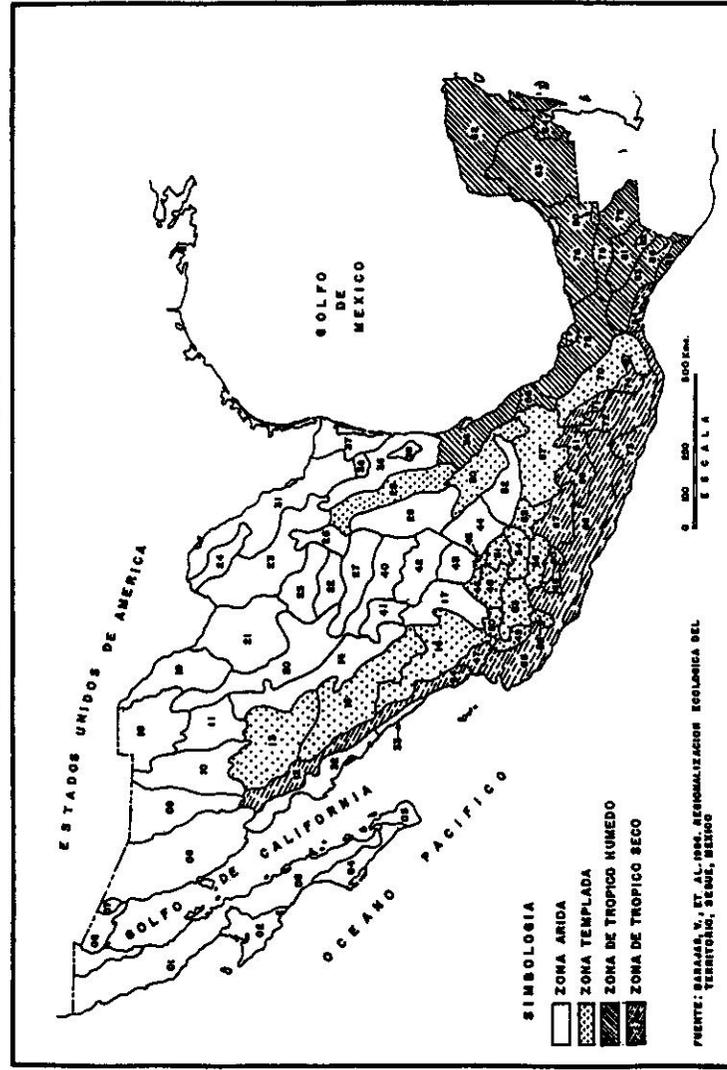
Hábitat	Área estimada millones de Has.	Municipios			Vegetación dominante	Tipo de clima*
		>75%	<75%	Total		
Trópico húmedo	22	251	84	335	Bosques altos y medios siempre verdes y sabana	Am y At
Trópico subhúmedo	40	578	247	825	Bosques caducos	Aw
Templado húmedo	1	48	68	116	Bosques mixtos	A(C)m C(A)m
Templado subhúmedo	33	687	381	1 068	Pinos, abetos y bosque mixto	CW
Árido y semiárido	99	384	125	509	Chaparrales y pastizales	Bs y Bw
Alpino o boscoso	0.3	—	—	—	Amplias llanuras áridas	E

(*) Según el sistema climático Köppen-García (ver García, 1989).
FUENTE: Toledo, Víctor Manuel y Jesús Ordóñez. "The biodiversity. . . , *op. cit.*

Calidad de los recursos

La acelerada concentración de la población que provoca urbanizaciones cada vez mayores, el activo proceso de industrialización,

MAPA 1
REGIONALIZACIÓN ECOLÓGICA



Zona Árida

- 01 Provincia Sierras de Baja California Norte
- 02 Provincia Sierra de San Sebastián Vizcaino
- 03 Provincia Llanos de Magdalena
- 04 Provincia el Cabo
- 05 Provincia Desiertos del Altar
- 06 Provincia de El Pinacate
- 07 Provincia Sierras y Llanuras Sonorenas
- 08 Provincia Sierras y Valle del Norte
- 09 Provincia Sierras y Valles Zacatecanos
- 10 Provincia Sierras y Llanuras Tarahuares
- 11 Provincia Sierras y Llanuras de Durango
- 12 Provincia Sierras y Valles Zacatecanos
- 13 Provincia Llanuras y Medanos del Norte
- 14 Provincia Bolsón de Mapimi
- 15 Provincia Llanuras y Sierra Volcánicas
- 16 Provincia Laguna de Mayran
- 17 Provincia Sierras y Llanuras Coahuilenses
- 18 Provincia Serranía de El Burro
- 19 Provincia Sierra de La Paila
- 20 Provincia Piques Saltillo-Parras
- 21 Provincia Sierras Transversales
- 22 Provincia Sierras y Llanuras Occidentales
- 23 Provincia Llanuras de Coahuila y Nuevo León
- 24 Provincia Llanuras costeras y deltas de Sonora y Sinaloa
- 25 Provincia Llanura Costera de Mazatlán
- 26 Provincia Lomeríos de la costa Golfo Norte
- 27 Provincia Llanura Costera Tamaulipeca
- 28 Provincia Sierra de San Carlos
- 29 Provincia Sierra de Tamaulipas
- 30 Provincia Sierras y Llanuras del Norte
- 31 Provincia Llanuras y Sierras Potosino-Zacatecanas
- 32 Provincia Llanuras de Ojuelos Aguascalientes
- 33 Provincia Llanuras y Sierras de Guanajuato
- 34 Provincia Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo

Regionalización Ecológica*

Zona de Trópico Subhúmedo

- 12 Provincia Pie de la Sierra
- 13 Provincia Delta del Río Grande de Santiago
- 14 Provincia Islas Marias
- 15 Provincia Sierras Neovolcánicas Navarras
- 16 Provincia Escarpe Limitrópe del Sur
- 17 Provincia Sur de Puebla
- 18 Provincia Sierras de la Costa de Jalisco y Colima
- 19 Provincia Cordillera Costera del Sur
- 20 Provincia Depresión del Balsas
- 21 Provincia Sierras y Valles Guerrerenses
- 22 Provincia Sierras Centrales de Oaxaca
- 23 Provincia Mixteca Alta
- 24 Provincia Costas del Sur
- 25 Provincia Sierras y Valles de Oaxaca
- 26 Provincia Islas Revillagigedo
- 27 Provincia Chiconquiaco
- 28 Provincia Karst Yucateco
- 29 Provincia Karst y Lomeríos de Campeche
- 30 Provincia Costa Baja de Quintana Roo
- 31 Provincia Llanura Costera Veracruzana
- 32 Provincia Llanura y Pantanos Tabasqueños
- 33 Provincia Sierra de los Tuxtlas
- 34 Provincia Sierras del Norte de Chiapas
- 35 Provincia Sierra Lakandona
- 36 Provincia Sierras Bajas del Petén
- 37 Provincia Altiros de Chiapas
- 38 Provincia Depresión de Central de Chiapas
- 39 Provincia Sierras del Sur de Chiapas
- 40 Provincia Llanura Costera del Sur de Chiapas y Guatemala
- 41 Provincia Volcanes de la Costa Golfo Norte
- 42 Provincia Llanuras y Lomeríos

Zona del Trópico Húmedo

Zona Templada

- 13 Provincia Gran meseta y Cañones Chihuahuenses
- 14 Provincia Gran meseta y Cañones Duranguenses
- 15 Provincia Mesetas y Cañadas del Sur
- 16 Provincia Gran Sierra Plegada
- 17 Provincia Karst Huasteco
- 18 Provincia Sierra Cuatralba
- 19 Provincia Sierra de Guanajuato
- 20 Provincia Altiros de Jalisco
- 21 Provincia Sierra de Jalisco
- 22 Provincia Guadalupe
- 23 Provincia Bajo guanajuatense
- 24 Provincia Chapala
- 25 Provincia Sierras y Bajíos Michoacanos
- 26 Provincia Mil Cumbres
- 27 Provincia Lagos y Volcanes de Anahuac
- 28 Provincia Neovolcánica Tarasca
- 29 Provincia Volcanes de Colima
- 30 Provincia Sierras Orientales

* Para la ubicación, consúltese el MAPA 1

las modificaciones en las políticas relativas al campo y el avance en otras ramas económicas del país han alterado irreversiblemente áreas que antaño conformaban macizos forestales, bosques y pastizales. Asimismo, la necesidad de generar cada vez un mayor volumen de productos agrícolas y ganaderos a una población creciente, ha motivado la expansión de las actividades agrícolas y ganaderas en detrimento de bosques y selvas que han visto reducir notablemente sus superficies.

La desertificación es una resultante de este deterioro generalizado que lleva a la simplificación de los ecosistemas y reduce o liquida el potencial biológico de los mismos. Entre las principales causas de estos procesos de desertificación destacan la sobreexplotación de los recursos naturales, el uso inadecuado de la tecnología en zonas agrícolas, el excesivo parcelamiento de la tierra, los asentamientos humanos sobre terrenos fértiles, la transferencia asimétrica de recursos (minería, explotaciones petroleras y otros), el deterioro de zonas por el uso inapropiado de vehículos automotores, los fenómenos climáticos como sequías, heladas, granizadas, tormentas tropicales, entre otros.

En particular, la causa principal del deterioro de los suelos es la erosión hídrica y eólica. México presenta moderada erosión por lluvia en 63% de su territorio y más de un 10% de su superficie está severamente afectada. La erosión eólica tiene mayor efecto en el norte del país mientras que la hídrica deja sentir sus efectos en el sur.

El promedio anual de pérdida del suelo por hectárea en el país se estima en 2 754 toneladas que, al ser erosionadas y transportadas por el agua, originan sedimentos por 535 millones de toneladas, de las cuales 69% se descargan en los océanos y 31% se deposita en los embalses naturales. Según datos de la SARH se han aplicado técnicas para la conservación de 3.5 millones de hectáreas y 154 millones están sujetas a diversos grados de erosión.

La precipitación pluvial del país se ubica en el promedio anual de 780 mm, correspondiente a un volumen de 1 532 millones de metros cúbicos; en el sureste (7% del territorio), la media anual alcanza valores superiores a los 2 000 mm, mientras que en la zona norte y en el altiplano (52% del territorio) la precipitación promedio es inferior a los 50 mm.

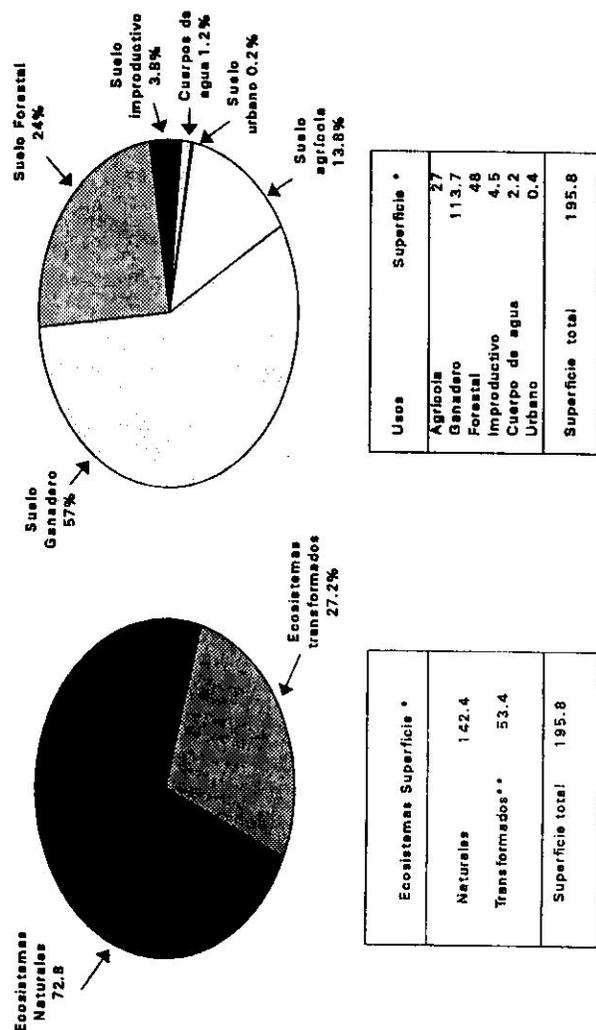
Las aportaciones en escurrimientos superficiales se distribuyen en 320 cuencas hidrológicas, destacando por su importancia los ríos

CUADRO 3
ÁREAS EROSIONADAS EN MÉXICO
(Hectáreas)

Estado	Erosión leve	Erosión severa	Erosión muy severa
Aguascalientes	63 856	179 101	17 702
Baja California	1 438 572	1 831 567	162 056
Baja California Sur	1 607 809	2 218 989	355 241
Campeche	565 964		
Coahuila	7 049 180	1 228 567	97 158
Colima	344 923		
Chiapas	2 121 444	64 284	
Chihuahua	4 250 231	2 108 982	680 766
Distrito Federal	61 576	1 430	
Durango	4 078 912	862 760	298 345
Guanajuato	505 825	382 783	217 892
Guerrero	1 978 402	579 695	
Hidalgo	746 188	147 917	19 799
Jalisco	3 318 745	1 319 989	67 004
México	986 235	38 014	6 720
Michoacán	2 246 810	440 958	
Morelos	253 623	23 353	
Nayarit	1 218 851	76 152	6 754
Nuevo León	1 004 370	809 705	49 649
Oaxaca	1 413 165	1 884 220	2 026 330
Puebla	1 922 848	357 243	131 463
Querétaro	344 955	207 800	17 600
Quintana Roo	1 913 300	251 750	755 260
San Luis Potosí	1 666 464	575 241	31 057
Sinaloa	1 058 028	1 063 973	3 518
Sonora	2 507 527	3 254 781	166 168
Tabasco	596 298	12 062	
Tamaulipas	796 020	1 353 234	1 194 030
Tlaxcala	70 645	77 346	9 596
Veracruz	3 461 667	1 806	945
Yucatán	1 309 271	108 803	
Zacatecas	1 000 285	1 936 378	162 527
Totales	51 901 989	23 400 253	6 477 390

FUENTE: Dirección General de Normatividad Agrícola, SARH, 1988.

GRÁFICA 3
RESUMEN DE USO DEL SUELO EN LA REPÚBLICA MEXICANA



* Millones de hectáreas

** Incluyen las áreas agrícolas de riego y temporal, los pastizales y las áreas urbanas y

FUENTE: SARH. Usos del suelo en la República Mexicana, 1988.

Yaqui, Fuerte, Mezquital, Lerma, Santiago y Balsas, en la vertiente del Pacífico, y las de los ríos Bravo, Pánuco, Papaloapan, Grijalva y Usumacinta en la vertiente del Golfo y la del río Nazas en las cuencas endorreicas al norte del país. Según estimaciones el 50% del escurrimiento anual total se concentra en los ríos más caudalosos ubicados en el sureste del territorio nacional.

Para el mejor aprovechamiento y control de este recurso, el país cuenta con un sistema de obras hidráulicas de almacenamiento, cuya capacidad asciende a 125 mil millones de metros cúbicos distribuidos (95%) en 59 presas con capacidad superior a los 100 millones de metros cúbicos y el restante 5% repartido en 1 250 presas menores. A este almacenamiento hidráulico de agua se le adicionan 14 millones de almacenamiento natural en lagos y lagunas, lo que suman un total de 139 mil millones de metros cúbicos, correspondiente al 34% del escurrimiento anual.⁶

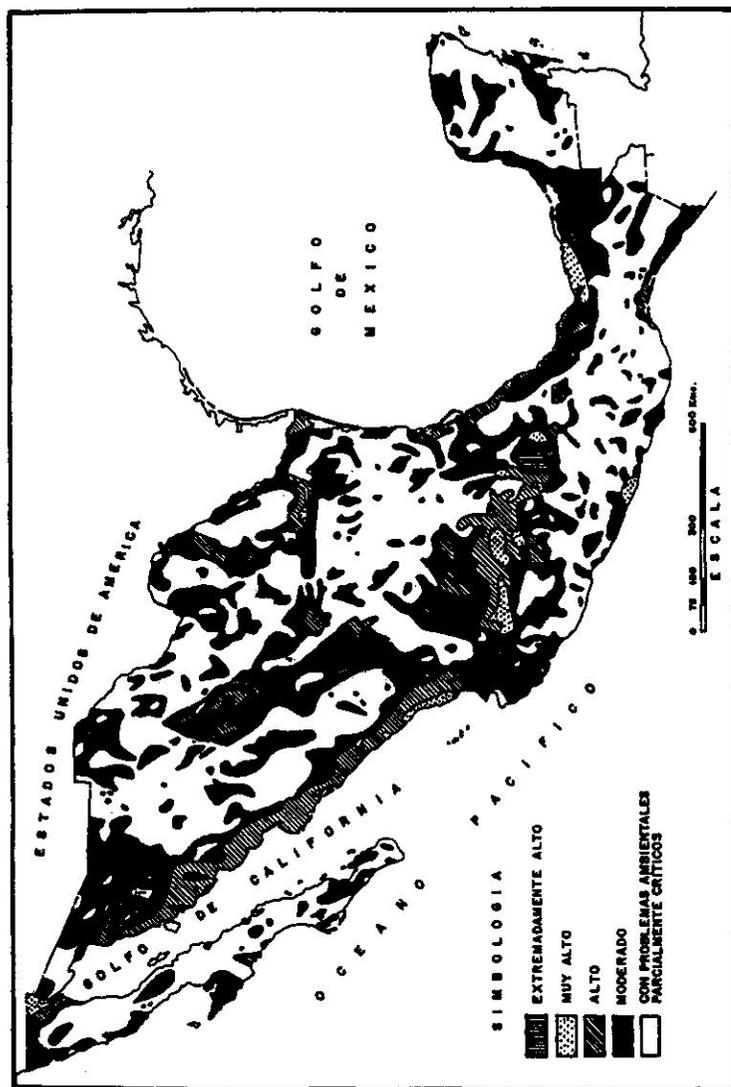
El territorio nacional cuenta con condiciones geográficas adecuadas que permiten la existencia de una variada cubierta vegetal de gran espectro, cuya superficie comprende 73.3% de la superficie total nacional, es decir, 143.6 millones de hectáreas, de las cuales 38.9 millones (19.9% del territorio) está constituido por bosques y selvas. Por su dimensión y explotación forestal son importantes los bosques de pino y encino, con la excepción de la península de Yucatán se encuentran en casi todo el país. De menor extensión, las selvas altas y medianas constituyen comunidades más ricas y variadas distribuidas en el este y sureste del país, así como en la vertiente del Golfo y desde el centro de Sinaloa hasta Chiapas.

El aprovechamiento forestal, en las extensiones cubiertas por coníferas o especies tropicales maderables, se orienta básicamente a la explotación de unas cuantas especies de alto valor económico como son las maderas preciosas: caoba, ceiba, pino, oyamel, cedro blanco y ciprés. Los volúmenes totales de producción forestal maderable en 1991 alcanzaron el promedio de 8.5 millones de metros cúbicos anuales registrados oficialmente, proporción que sumada a la tala clandestina, aprovechamientos rurales, domésticos y desmontes para la agricultura de subsistencia, se calcula en una cifra cercana a los 20 millones de metros cúbicos.⁷

⁶ Comisión Nacional de Ecología. *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico y protección del ambiente 1989-1990*, México, 1992.

⁷ *Ibid.*

MAPA 2
GRADO DE CONCENTRACIÓN DE PROBLEMAS AMBIENTALES CRÍTICOS



FUENTE: Atlas Nacional de México 1991, Instituto de Geografía, UNAM, México.

CUADRO 4

EL RECURSO AGUA Y SU RELACIÓN CON LA ALTITUD

Región	Territorio nacional (%)	Recursos hidráulicos (%)
Atiplano y Mesa del Norte	52	12
Sureste	7	52

FUENTE: Cinvestav. "Características del problema sobre la contaminación del agua en México", IPN.

CUADRO 5

AGUA SUBTERRÁNEA, DISTRIBUCIÓN REGIONAL
(Millones de metros cúbicos al año)

	Extracción	Recarga	Almacenamiento
Baja California	1 724	1 152	10 600
Noroeste	3 026	2 059	32 600
Pacífico Centro	276	691	
Balsas	1 008	1 849	
Pacífico Sur e Istmo	140	159	
Bravo	2 150	3 000	26 750
Golfo Norte	32	62	
Papaloapan	334	606	20 000
Grijalva-Usumacinta	184	292	
Península de Yucatán	500	500	
Cuencas Cerradas	2 060	1 360	20 400
Lerma	2 386	3 179	
Valle de México	2 540	2 323	
Costa Centro	35	177	
Total	16 395	17 409	110 350

FUENTE: Comisión del Plan Nacional Hidráulico. *Panorama del agua en México*, SARH, 1980.

En cuanto a los recursos edáficos, debido a que el 75% del relieve nacional es montañoso y cerca del 50% del territorio es árido o semiárido, México tiene poco potencial para la agricultura, sin embargo, cuenta con 270 182 km² de suelo agrícola, de los cuales 210 574 km² son de temporal y 58 031 km² de riego, cifra que representa el 8.6% del territorio nacional.⁸

Existe una gran diversidad de terrenos para uso ganadero agrupados en pastizales naturales e inducidos; en conjunto cuentan con una superficie aproximada de 263 688 km² distribuidos en estados como Chihuahua, Sonora, Veracruz, Durango, Jalisco y Oaxaca, principalmente.

El 40% de la superficie del país está cubierta por bosques con especies forestales como el ciprés, encino, oyamel, pino y cedro blanco, localizados en las partes elevadas de las sierras, especialmente en los estados de México, Chihuahua, Jalisco, Michoacán, Tamaulipas y Durango.

Problemática ecológica regional

V. Toledo⁹ señala que sólo dos de los 19 principales cultivos (maíz y frijol) se extienden por las cinco zonas ecológicas de México. Las características singulares de cada una de estas zonas ecológicas, sus condiciones geográficas, edáficas, topográficas y climáticas enmarcan y delimitan el desarrollo de las especies cultivables y dar un conjunto de rasgos especiales a la productividad agrícola de cada región.

En esta perspectiva cada zona ecológica caracteriza su producción agrícola. El trópico húmedo es productor de plátano, cacao y arroz; el trópico subhúmedo produce sorgo, copra y cártamo; la papa se cultiva en la zona templada subhúmeda y es ésta la principal productora de cebada y avena; por último, en la zona árida y semiárida se ubica la mayor producción de trigo, soya y frijol.

En cuanto a la variedad de cultivos, éstos se distribuyen como sigue: el maíz tiene su mayor extensión en la zona templada subhúmeda; el frijol en la zona árida; el arroz sólo se produce en los

⁸ *Ibid.*

⁹ Toledo, Víctor *et al.* *La producción rural en México...*, *op. cit.*

trópicos y está concentrado en las áreas de riego de la zona árida, sobre todo en los estados de Sonora y Sinaloa; las oleaginosas se producen casi exclusivamente en la zona árida y en la tropical subhúmeda; los forrajes se encuentran en el trópico subhúmedo, en la árida y en la templada subhúmeda.

En el trópico húmedo se encuentra el 73% de la superficie nacional de plátano, el 47% de la naranja, el 48% de la caña, el 47% del café y el 100% del cacao. El café por sus condiciones cálido-húmedas requeridas se ubica en la zona tropical húmeda y subhúmeda y templada húmeda y subhúmeda.¹⁰

Las zonas de mayor importancia agrícola son la árida y la semiárida, con un 31.3% y la tropical subhúmeda, con un 27.5%. Ambas concentran el 58.8% de la superficie agrícola total del país. Aunque son áreas con limitantes en la disponibilidad de agua, son las que han tenido mayor desarrollo de infraestructura de riego pues concentran más del 80% de la superficie regada del país, es decir, unas 4.3 millones de hectáreas.

En cuanto a la superficie ganadera es nuevamente en la zona árida y semiárida donde se ubica la mayor parte: 11 millones de hectáreas de un total de 24.9. La superficie forestal, incluyendo selvas y bosques alcanza un total de 60 millones de hectáreas, ubicándose en la zona templada subhúmeda el área forestal más extensa, con 17 millones de hectáreas de bosque de pinos, encinos y abetos y combinaciones de éstos. Sigue en importancia la zona tropical subhúmeda con 13 millones de hectáreas de selvas bajas y la húmeda con 8 millones de hectáreas de selvas medianas y altas.

Recursos naturales y áreas protegidas por entidad federativa¹¹

La distribución de los recursos naturales y sistemas ecológicos del país presentan características propias para cada región en que se presentan. Destaca la gran diversidad de hábitat y condicionantes espaciales en la presencia de los recursos bióticos y las áreas factibles de ser preservadas bajo un paradigma de producción ecológi-

¹⁰ *Ibid.*

¹¹ Comisión Nacional de Ecología. *Informe de la situación general en materia de equilibrio ecológico...*, *op. cit.*

CUADRO 6
DISTRIBUCIÓN DE LA AGRICULTURA CAMPESINA (C) Y EMPRESARIAL (E) A TRAVÉS DE
LOS SISTEMAS AGRÍCOLAS Y LAS ZONAS ECOLÓGICAS DE MÉXICO*

	Sin Barbecho							Con Barbecho		
	De Riego				De Temporal			Corto (1 año)	Medio (1-7 años)	Largo (mayor de 7 años)
	De humedad	De Riego	De Medio Riego	Tradicional Zona árida	Annual de verano	In-tenso				
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Z-1 tropical húmeda	C/E	C	—	?	—	C/E	—	C	C	
Z-2 tropical subhúmeda	C/E	C	E/C	—	C/E	C/E	C	C	C	
Z-3 Templada húmeda y subhúmeda	C/E	C	E/C	—	C	—	C	C	C	
Z-4 árida y semiárida	C/E	?	E/C	—	—	—	—	—	—	

* De acuerdo a Montañez y Warman (1985) el sistema 2 se distingue del 1 porque sólo utiliza fuerza de trabajo humana; a su vez los tres sistemas de temporal (5,6,7) se distinguen por la cantidad de precipitación anual.

FUENTE: Toledo, Víctor et al. *La producción Rural en México. Alternativas ecológicas*, México, Fundación Universo Veintiuno, 1989.

CUADRO 7

CLASIFICACIÓN AGROLÓGICA SEGÚN LA CAPACIDAD FORESTAL, AGRÍCOLA Y PECUARIA
(hectáreas)

Estado	Forestal	Agrícola	Pecuaria
Sonora	1 727 668	1 056 765	13 710 914
Sinaloa	1 283 547	1 745 956	2 435 733
Nayarit	1 548 904	554 131	519 360
Chihuahua	7 332 986	1 539 596	15 046 565
Durango	4 915 571	1 301 326	5 566 565
Coahuila	71 324	283 570	14 609 044
Tamaulipas	518 351	3 561 417	3 267 736
Nuevo León	656 186	1 240 439	4 147 223
Aguascalientes	53 050	270 051	228 600
Zacatecas	492 460	1 852 850	5 103 598
San Luis Potosí	566 576	1 369 727	4 292 429
Colima	148 615	187 900	185 463
Michoacán	2 321 223	1 357 868	2 120 736
Jalisco	3 175 341	2 567 177	1 761 170
Guanajuato	288 896	1 418 741	1 300 024
Querétaro	161 960	298 220	695 917
Hidalgo	550 027	628 220	892 118
Tlaxcala	79 946	202 924	104 444
Puebla	714 328	912 004	1 727 584
Morelos	55 206	200 458	229 580
México	672 989	842 537	533 533
Tabasco	313 301	1 108 279	731 255
Veracruz	1 136 590	3 891 471	1 839 342
Chiapas	4 507 069	1 198 849	1 461 170
Oaxaca	3 618 234	1 060 771	4 620 830
Guerrero	2 208 823	343 012	3 698 109
Campeche	3 198 718	628 841	966 585
Yucatán	1 168 575	903 164	661 079
Quintana Roo	3 594 394	424 470	590 431
Distrito Federal	46 868	13 066	30 074

FUENTE: SARH. *Inventario de clasificación agrológica de las tierras por su capacidad agrícola, pecuaria, forestal e improductiva*, México, Dirección General de Política y Desarrollo Agropecuario y Forestal, 1989.

camente sustentable. Esta protección de la biodiversidad mexicana, como señala la Comisión Nacional de Ecología, debe expresarse como una respuesta activa en la búsqueda del desarrollo duradero que satisfaga las necesidades de la generación presente sin comprometer la capacidad de las generaciones futuras para satisfacer sus propias necesidades.

Agascalientes

No obstante que la entidad no cuenta con áreas naturales protegidas bajo decreto, mediante las acciones de inspección y vigilancia se protegen y conservan 273 especies de fauna y 43 especies de flora silvestre dentro de las seis áreas naturales del estado. Con el propósito de incorporar en la categoría de área protegida a la zona de la Sierra Fría, con una superficie de 76 mil ha., se han llevado a cabo visitas de prospección dado que se le considera la zona boscosa más importante en el estado, donde se desarrollan las principales especies forestales y dentro de la que se han identificado 253 especies de fauna silvestre.

CUADRO 8
RESERVAS PROTEGIDAS DE MÉXICO

Tipo de reserva	Número	Superficie (hectárea)	Porcentaje del total Nacional
Áreas protegidas de flora y fauna	10	486 365	0.24
Parques nacionales	43	688 953	0.34
Reservas Biosféricas	9	4 473 926	2.23
Reservas Biosféricas especiales	2	49 640	0.025
Monumentos nacionales	1	2 580	0.0001
Refugios de animales y reservas forestales bajo protección	1	28 600	0.014
Total	66	5 730 064	2.88

FUENTE: Datos de SEDUE, Tomado de Toledo, Víctor *et al.* "The Biodiversity scenario of México: a review of the terrestrial habitats", in *Biological Diversity of México: Origin and Distribution*, New York, Oxford University Press, 1993.

CUADRO 9
RESERVAS PROTEGIDAS POR ZONAS ECOLÓGICAS

Zonas Ecológicas	Número de áreas	Superficie (hectáreas)	Porcentaje de zona ecológica	Porcentaje del total Nacional
Húmedo Tropical	6	1 246 470	6.1	0.62
Subhúmedo Tropical	6	110 851	0.34	0.05
Húmedo Templado	1	30 000	5.3	0.015
Subhúmedo templado	22	325 038	1.2	0.16
Árido y semiárido	15	3 172 332	3.7	1.58
Multizonas	16	836 373	2.4	0.41

FUENTE: Toledo, Víctor *et al.* "The Biodiversity scenario . . . , *op. cit.*

CUADRO 10
ÁREAS NATURALES POR DECRETARSE
(Hectáreas)

Denominación	Entidad	Categoría
Tecuán	Durango	Parque Nacional
Cañón de San Lorenzo	Coahuila	Parque Nacional
Boquillas del Carmen	Coahuila	Parque nacional
Maderas del Carmen	Coahuila	Rva. de la Biósfera
Cuatro Ciénegas	Coahuila	Rva. de la Biósfera
La Laguna	Baja California Sur	Rva. de la Biósfera
El Pinacate	Sonora	Rva. de la Biósfera
Pantanos de Cientla	Tabasco	Rva. de la Biósfera

FUENTE: Dirección General de Conservación Ecológica de los Recursos Naturales, Sedue, 1990.

Otras áreas naturales importantes que necesitan protección son las sierras de Guajolotes, del Laurel, de San Blas, del Pabellón, la Serranía del Muerto y el Picacho y la zona del Llano, con una superficie en conjunto de 140 mil ha.

Se cuenta con un inventario de fauna silvestre que consta de 21 especies diferentes de mamíferos, 73 de aves y 13 de reptiles.

En la Sierra Fría existen problemas de caza furtiva, incendios forestales, plagas y contaminación por desechos de materiales no biodegradables.

Baja California

Cuenta con 3 áreas naturales protegidas: El Parque Nacional Constitución de 1857 con una superficie de 5 009.4 has., la Reserva Especial de la Biósfera Isla de Guadalupe con una superficie de 25 mil has., la Reserva Especial de la Biósfera Isla Rasa con una superficie de 6.9 ha., el Parque Nacional de San Pedro Mártir con 63 mil has. y la Zona Protectora Forestal y Refugio de Fauna Silvestre Valle de los Cirios.

Los problemas más importantes del estado son la cacería furtiva, el comercio y el transporte ilegal de flora y fauna silvestres, así como la tala clandestina que ha alterado el equilibrio ecológico en distintos ecosistemas como la Sierra de Juárez, la zona de encinos, el Valle de los Cirios, Mexicali, Renta Prieta, Rumorosa y el área de San Felipe. En la zona fronteriza del estado se exportan ilegalmente pieles y productos de fauna y flora e incluso, en algunos casos, de fauna en peligro de extinción.

Baja California Sur

En la estación de aprovechamiento de la vida silvestre Alfredo G. Bonfil, que se localiza dentro de la Reserva de la Biósfera de Vizcaíno, se cuenta con un inventario de especies catalogadas como cinegéticas, que se incluye dentro del programa de manejo correspondiente dentro de la reserva. Se encuentra en proceso un inventario de población de venado bura con el propósito de manejar adecuadamente la especie y ofrecer alternativas de usos.

La Reserva de la Biósfera El Vizcaíno que se localiza en el municipio de Mulegé abarca una superficie de 2 546 790.25 has.; cuenta además con otros 11 decretos especiales de protección de fauna. Esta reserva es una de las más extensas de Latinoamérica, en ella existe gran diversidad de flora y fauna y es zona de reproducción y crianza de ballena gris, además de albergar a numerosas especies de aves marinas y costeras residentes y migratorias.

Un área propuesta para una próxima incorporación oficial es la Reserva de la Biósfera Sierra de la Laguna ubicada entre la Paz y los Cabos, San Lucas, con una superficie de 151 mil has. En ella se busca proteger los bosques de encinos asociados con flora y fauna diversas.

Los problemas más importantes que afectan los sistemas ecológicos del estado son los efectos antropogénicos nativos y derivados del turismo, la cacería furtiva, los desmontes y aprovechamientos forestales ilegales, la introducción de fauna exótica y la captura de la fauna silvestre para su exportación ilegal.

Campeche

En la estación de protección, fomento y aprovechamiento de la vida silvestre localizada en Hampolol se da mantenimiento a las instalaciones y a los ojos de agua, se impulsa el desarrollo del vivero de plantas de ornato, se construyen jaulas rústicas para distintas especies y se imparten pláticas de difusión a visitantes. El criadero de cocodrilos El Fénix coadyuva a la conservación y reproducción del cocodrilo de pantano.

Las especies de tortuga marina merecen capítulo especial de los recursos bióticos del estado; la Carey y la blanca arriban en forma habitual al litoral campechano, y, tanto en las playas de Chenkan y Hampolol como en la isla Aguada, se realizan actividades básicas de censo de hembras anidadoras, rescate e incubación de huevos en viveros y liberación de crías.

La reserva de la biósfera de Calakmel con una superficie de 273 185 has. protege ecosistemas representativos de la zona y especies raras, endémicas y en peligro de extinción. Entre los problemas más importantes se puede señalar el proceso irracional o excesivo de la tala clandestina, la cacería furtiva, la captura y comercio ilegal de flora y fauna silvestres, la ganadería intensiva y el monocultivo.

Coahuila

Los principales tipos de vegetación en el estado son los matorrales desérticos diversos. En áreas relativamente pequeñas de la Sierra Madre, la serranía de El Burro al norte del estado y algunas sierras menores como la Sierra de la Palia se localizan bosques templados de encinos, pinos y algunas otras coníferas como el cedro o el tascate. Las áreas forestales sujetas a mayor aprovechamiento son Zapaliname y Maderas del Carmen.

En la estación de aprovechamiento de la vida silvestre en el área de Guerrero se albergan ejemplares de fauna silvestre, producto de los decomisos de inspección y vigilancia, con el objeto de fomentar, desarrollar y aprovechar racionalmente las especies de la flora y fauna silvestres, así como proteger las endémicas o en peligro de extinción.

Como áreas naturales protegidas existe el Parque Nacional Balneario Los Novillos con una superficie de 42 has. Como áreas propuestas están La Reserva de la Biósfera de Cuatro Ciénegas con una superficie de 108 mil ha., El Parque Nacional Boquillas del Carmen con una superficie de 26 144 ha., Maderas del Carmen con una superficie de 194 939 ha. y el Parque Nacional Cañón de San Lorenzo con una superficie de 6 808 hectáreas.

La cacería furtiva, el comercio ilegal de fauna silvestre y la tala clandestina han alterado en forma gradual los distintos ecosistemas. Es importante anotar que en los últimos años ha aumentado la mortalidad del águila real; los campesinos ejercen presión cinegética y capturan a los polluelos para comercializarlos.

Colima

Se ha establecido un criadero de cocodrilos de pantano para la preservación de esta especie en la población de Alcuahue, manejado por ejidatarios con asesoría del Gobierno del estado, Sedesol y SARH. También se desarrollan actividades de protección a las tortugas marinas golfina, laúd y prieta en las playas de Tepalcates y Boca de Apiza o playa Chupadero (Tecomán).

Bajo decreto se cuenta con la Reserva de la Biósfera Sierra Manantlán (Jalisco y Colima) con una superficie de 139 577 ha., El Parque Nacional Volcán Nevado de Colima (Jalisco y Colima) con una superficie de 22 200 ha. En 1988 se estableció el área de protección de Recursos Naturales Las Huertas con una superficie de 167 ha. También fue constituida la zona Protectora Forestal y Refugio de Fauna Silvestre El Jabalí.

La cacería furtiva, el comercio ilegal de fauna silvestre y la tala clandestina constituyen los principales problemas de degradación de estos recursos naturales.

Chiapas

Para la preservación de la tortuga golfina se incorporó al estado en la propuesta del Programa Nacional de Protección y Conservación de tortugas marinas para lo cual se rehabilitó el Campamento de Puerto Arista. También se encuentra en Acapetahua la estación de aprovechamiento de la vida silvestre.

Se tienen decretadas la Reserva de la Biósfera Montes Azules en la Selva Lacandona con una superficie de 331 200 ha. que comprende selva perennifolia alta y mediana y algunas áreas con vegetación de bosque de clima templado; el Parque Nacional Lagunas de Montebello con una superficie de 6 022 ha.; el Parque Nacional Cañón del Sumidero con 21 789 ha. de superficie.; la Reserva Especial de la Biósfera El Ocote con 49 140 ha.; la Reserva Especial de la Biósfera Cascadas de Agua Azul con 2 580 ha.; la Reserva de la Biósfera El Triunfo con una superficie de 11 900 ha. y el Parque Nacional Palenque con 1 772 hectáreas.

Esta entidad federativa es ejemplo típico donde el deterioro gradual de los ecosistemas producto de la tala clandestina, la caza furtiva y la captura o el comercio ilegales de fauna silvestre presentan un rasgo histórico.

Chihuahua

En el estado se distinguen tres grandes regiones que tanto por su paisaje como por su economía presentan patrones característicos. Estas son: la sierra al poniente, en donde se concentran las zonas boscosas y los climas más húmedos; la región de los valles centrales, en la que se asienta la mayor parte de la agricultura de temporal y la mayor concentración de la población rural; y el altiplano, desierto chihuahuense o mesa del norte, que conforma la mitad oriental y casi toda la zona septentrional de la entidad.

Se encuentran decretadas El Parque Nacional Cumbres de Majalca con una superficie de 4 772 ha., El Parque Nacional Cascada de Basaseachic con una superficie de 58 028 ha., además de Campo Verde, Papigochic, Janos y Ascensión, Tutuaca y San Elías.

Los recursos están sujetos a la caza furtiva, la captura, la colecta y el comercio ilegal, así como a la tala clandestina. Los dos arroyos tributarios al río Basaseachic que cruzan el parque están

contaminados por subproductos de aserraderos y sustancias químicas empleadas en el tratamiento de maderas.

Durango

Cuenta con la Reserva de la Biósfera de la Michilía con 35 mil ha, la Reserva de la Biosfera de Mapimí con una superficie de 2 mil ha. Asimismo, la compañía ganadera El Carmen cedió mil ha. de terrenos al Gobierno Federal para establecer el Parque Nacional El Tecuán. Especial cuidado debe ponerse en la preservación de los recursos forestales que han sido gravemente afectados en su biomasa original por prácticas inapropiadas de explotación comercial.

Estado de México

En la Estación de la Vida Silvestre Ingeniero Luis Macías Arellano, localizada en San José Villa de Allende en una superficie de 483 ha., se reproducen especies de fauna silvestre nacional, como el lobo gris mexicano, que se consideran en peligro de extinción. En esta Estación se desarrollan en forma paralela programas dirigidos a la recuperación de otras especies como el faisán de collar.

Se tienen decretadas la Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca, con una superficie de 110 ha. en los límites con el estado de Michoacán; El Parque Nacional Insurgente Miguel Hidalgo y Costilla, popularmente conocido como "La Marquesa" con una superficie de 1 750 ha.; El Parque Nacional de los Remedios con una superficie de 400 ha., misma que fue restaurada con eucaliptos; El Parque Nacional Molino de Flores-Netzahualcóyotl con una superficie de 55 ha.; El Parque Nacional Nevado de Toluca con una superficie de 51 mil ha.; El Parque Nacional Desierto del Carmen o Nixongo; El Parque Nacional Bosencheve con 15 mil ha.; El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl con 25 679 ha. y El Parque Nacional Sacramento con una superficie de 45 ha. También se tiene establecida la Reserva Ecológica Sierra de Guadalupe dentro de la cual se localiza el Parque Nacional El Tepeyac, área rural protegida administrada por la SARH y la Cocoder (en el Distrito Federal).

Se hace un gran esfuerzo por detener el abuso que se comete sobre los recursos naturales del estado, que ha acumulado un gran rezago histórico, la disminución de las áreas forestales, las alteraciones en el equilibrio ecológico de ecosistemas representativos para la flora y la fauna silvestres, así como el deterioro ambiental, en detrimento de los recursos naturales e hídricos y el abatimiento de la calidad de vida de las poblaciones rurales.

Guanajuato

El estado cuenta con la Zona Protectora Forestal Vedada de los Aldamas y la Zona Protectora Forestal de Regeneración La Esperanza.

La intensa presión de las actividades productivas que se desarrollan en el estado desde épocas coloniales, sumadas a la caza furtiva, el comercio ilegal de especies canoras y la falta de control adecuado para importación y exportación de pieles que se dio por mucho tiempo afectan ya en forma negativa a los ecosistemas, en particular a la fauna.

Guerrero

En el estado se tiene decretado el Parque Nacional El Veladero con una superficie de 3 160 ha. Otra área protegida es el Parque Nacional Grutas de Cacahuamilpa.

Las principales agresiones a la flora y fauna silvestres resultan de la caza furtiva, la captura, la colecta, el comercio ilegal y la tala clandestina que se pueden observar en localidades como Filo de Caballo, El Ocotito, Casaverde, Zihuatanejo y la Unión, El Nanche, El Brinco, Cerro de Palopo, Santo Niño, El Paso, Huitzuc, Atenango del Río, Paso de Morelos, Mazatlán, Amojileca, Acaherizotla, Acapulco, Tierra Colorada, Chilpancingo, Iguala y Taxco.

Hidalgo

Existen en el estado el Parque Nacional Tula con una superficie de 9 950 ha.; El Parque Nacional Los Mármoles con una superfi-

cie de 23 150 ha. y El Parque Nacional El Chico que cuenta con una superficie de 2 793 hectáreas.

Los problemas más importantes son la caza furtiva, la colecta y el comercio ilegal de especies animales o vegetales.

Jalisco

Aquí está decretada la Reserva de la Biósfera Sierra Manantlán con una superficie de 139 577 ha. que comparte con el estado de Colima. Dentro de esta Reserva el Gobierno del estado adquirió una superficie de 200 ha. que fueron cedidas a la Universidad de Guadalajara para la instalación del Laboratorio Natural Las joyas, lugar donde se realizan actividades de investigación.

La caza furtiva, la colecta de especies, el comercio ilegal y la tala clandestina son problemas comunes en el estado que afectan a la flora y la fauna silvestres de ciertas áreas.

Michoacán

Se tienen establecidos decretos para El Parque Nacional Pico de Tancítaro con una superficie de 29 316 ha.; El Parque Nacional Insurgente José María Morelos y Pavón con una superficie de 1 813 ha.; El Parque Nacional Lago de Camécuaro con 9 ha.; El Parque Nacional Barranca Cupatitzio con una superficie original de 527 ha.; El Parque Nacional El Rayón con 25.2 ha.; La Reserva de la Biósfera Mariposa Monarca con 16 110 ha. que comparte con el estado de México.

Asimismo con administración de la SARH se tienen 6 zonas protectoras forestales: Lago de Pátzcuaro, río Chiquito, ciudad de Uruapan, Jiquilpan, Ario de Rosales y Tacámbaro. El estado de Michoacán es una de las principales entidades madereras del país, con una gran explotación de recursos forestales. Desde hace mucho tiempo los bosques y los recursos han estado sujetos a la tala inmoderada, a efectos de plagas y enfermedades forestales y a cambios de uso del suelo.

Morelos

En cuanto a vegetación sobresalen al norte y noreste del estado los bosques de coníferas, pino y encino así como los bosques me-

sófilos de montaña, y al centro sur y oeste del estado predomina la selva baja caducifolia, y en una pequeña porción del noreste se encuentran bosques de oyamel.

Se encuentran decretados el Parque Nacional El Tepozteco con una superficie de 24 mil ha.; El Parque Nacional Lagunas de Zempoala con una superficie de 4 669 ha., también se estableció como área protegida El Corredor Biológico Chichinautzin con una superficie de 37 302. La zona forestal Agua Hedionda se encuentra bajo administración de la SARH.

La caza y la tala furtivas, la captura y el comercio ilegal de flora y fauna silvestre que se ha incrementado en los últimos años, sumados al cambio de uso del suelo, de forestal a agropecuario, turístico e industrial, han perturbado la forma notable a los distintos ecosistemas que componen el estado.

Nayarit

Para la protección de la tortuga marina se encuentran instalados campamentos tortugeros en las playas Platanitos y Chila, en el municipio de Compostela, lugar al que arriban las tortugas golfinina y carey.

En el criadero de cocodrilos La Palma, en el municipio de San Blas, en una superficie de 3 ha. se desarrollan tareas de control y marcaje, manejo de poblaciones, selección de reproductores y vigilancia y captura de ejemplares para la protección y aprovechamiento de la especie.

Fue establecida como Parque Nacional la Isla Isabel con una superficie de 195 ha. La reserva constituye uno de los principales sitios de anidación de aves marinas del Pacífico mexicano. También el cerro de San Juan fue declarado reserva de conservación, equilibrio y regeneración del medio ambiente con una superficie de 30 mil hectáreas.

En la actualidad la tala inmoderada, la captura y el transporte ilegal de aves canoras y de ornato y la cacería furtiva desarrollada por años han provocado presiones importantes sobre los recursos.

Nuevo León

Se ha establecido mediante decreto el Parque Nacional Cumbres de Monterrey con una superficie de 246 mil ha., también se de-

claró reserva ecológica una porción boscosa bien conservada denominada Chipinque con una superficie de 1 800 ha. Por otro lado se decretó El Parque Nacional El Sabinal con una superficie de 8 hectáreas.

La cacería furtiva, la captura, la colecta, el comercio ilegal y la tala clandestina son problemas que afectan desde años atrás a la flora y fauna silvestres en el estado.

Oaxaca

La entidad cuenta con bosques de clima templado fresco, selvas altas y medianas de clima cálido, húmedo y selvas bajas, principalmente mezquitales, chaparrales y matorrales.

El estado ha establecido cinco regiones cinegéticas: Zona Mixteca, Tuxtepec, Valles Centrales, Istmo y Costa. El litoral tiene dos áreas de protección para la tortuga marina: las playas la Escobilla y Larga y la bahía de Chacahua. En el criadero de cocodrilos localizado en el Parque Nacional Lagunas de Chacahua se reproducen las especies de cocodrilo: de pantano y de río.

Como áreas naturales protegidas se cuenta con el Parque Nacional Benito Juárez con una superficie de 2 737 ha.; El Parque Nacional Lagunas de Chacagua con superficie de 14 187 ha.; La Reserva de la Biósfera Sierra de los Chimalapas con una extensa superficie de 1 927 800 hectáreas.

Los problemas forestales más importantes se localizan en Miahuatlán y en las Sierras de Juárez y Mixe debido a la sobreexplotación de las especies maderables: pino, encino, oyamel, cedro rojo y ceiba. En la reserva de la Biósfera de los Chimalapas la explotación ilegal de los recursos naturales se estima que asciende a 2 300 m³ de caoba, cedro y pino.

Puebla

La región norte del estado de Puebla es rica en recursos forestales que ha sido dañada por la deforestación y la erosión.

Al sureste del estado, la flora del Valle de Zapotitlán es única en el mundo, considerado como un importante centro de evolución de la flora de las zonas áridas, principalmente cactáceas, que tienen propiedades para la medicina y la industria.

Se encuentran bajo decreto El Parque Nacional Iztaccíhuatl-Popocatepetl con una superficie de 25 679 ha.; El Parque Nacional Zaquiapan y Anexas con una superficie de 19 415 ha.; El Parque Nacional La Malinche o Matlalcuéyatl con una superficie de 39 426 ha.; El Parque Nacional Pico de Orizaba con una superficie de 19 759 hectáreas.

En los últimos años se han incrementado la cacería furtiva, la captura, la colecta y el comercio ilegal de animales así como la tala clandestina.

Querétaro

Las variedades de vegetación en la entidad no sólo acusan a diferencias de topografía sino que son consecuencia directa de cambios en el clima y en el tipo de suelos, como elementos que influyen también sobre las actividades agropecuarias, silvícolas, etc. Así, donde el terreno es elevado se encuentran áreas boscosas de oyamel, encino y pino, como es el caso de la Sierra Galindo que se localiza al sur del estado, y de las Sierras Pinal del Zamorano y de Landa, ubicadas al norte.

En esta entidad se cuenta con El Parque Nacional el Cimatarío con una superficie de 24 447 hectáreas.

Los problemas más importantes para la protección de la flora y fauna silvestres en la entidad son la cacería furtiva, el comercio ilegal de fauna y la tala clandestina.

Quintana Roo

Quintana Roo es un estado privilegiado por su diversidad en flora y fauna y por estar ubicado en una de las regiones paisajísticas más homogéneas del país: la Península de Yucatán.

En la estación de la vida silvestre de San Felipe Bacalar, municipio de Othón P. Blanco, se reproducen entre otras especies el horcofaisán, mono araña, jabalí de collar y venado cola blanca, con fines de repoblamiento de hábitat naturales y de dotación de pies de cría a criaderos particulares como Crococom y Profaua.

Actualmente existe una reserva para las tortugas marinas con una longitud de 9.5 km. localizada en la Isla Contoy.

Se tienen decretadas El Parque Nacional de Tulum con una superficie de 664 ha.; la Reserva de la Biósfera de Sian Ka'an con 528 147 ha.; la Reserva Ecológica Arrecifes de Cozumel con una superficie de 450 ha. Los problemas más comunes son la caza furtiva y el comercio ilegal de flora y fauna silvestres que han propiciado que algunas de las especies estén amenazadas o en peligro de extinción y la tala clandestina.

San Luis Potosí

En la estación de la vida silvestre de la Laguna El Mante se apoyan acciones de vigilancia y de investigación de la flora y fauna en la zona de La Huasteca.

Más de un millón de ha. del estado se encuentran perturbadas, cifra que equivale al 51% del territorio, lo que trae consigo graves problemas de desertificación. La tala inmoderada ha provocado que de 850 mil ha. de bosques sólo se conservan 200 mil ha. Otros problemas importantes son la cacería furtiva, la captura y el comercio ilegal.

Sinaloa

El estado de Sinaloa posee pocas áreas de bosque de pino y de oyamel, las cuales se localizan en las zonas serranas de las cuencas de los ríos El Fuerte y Humaya, así como en la Sierra Surutato sobre laderas y mesetas altas. La selva baja caducifolia ocupa laderas de altitud media y baja. Una proporción importante de los terrenos en la llanura costera no son aprovechados en labores agrícolas.

A las costas de Sinaloa arriba principalmente la tortuga golfina, y existe un criadero de cocodrilos de pantano en la Laguna de Chiricahueto municipio de Culiacán. También la entidad se caracteriza por poseer gran diversidad de aves, muchas de ellas endémicas.

En Sinaloa se han incrementado la caza furtiva, la captura, la colecta y el comercio ilegal de especies silvestres, así como la tala clandestina. El turismo cinegético sin control representa una actividad de altos efectos dañinos a los ecosistemas regionales.

Sonora

La situación geográfica del estado y sus características climatológicas han hecho que posea una gran variedad de flora que va desde la vegetación de las grandes zonas de dunas de la región desértica hasta los bosques de pino y encino de la porción serrana.

Como áreas naturales protegidas se encuentran decretadas, la Reserva El Pinacate con una extensión de 28 600 ha.; La Reserva Especial de la Biósfera Cajón del Diablo sin área definida, en el Municipio de Hermosillo; La Reserva Especial de la Biósfera Isla Tiburón con una superficie de 120 800 ha.; con una superficie no determinada se decretó la Reserva Forestal Nacional y el Refugio de Fauna Silvestre Bavispe.

Los problemas más importantes para la conservación de flora y fauna se localizan en la Sierra de Nogales, en la Bahía de Kino, en Hermosillo, Yécora, Moctezuma, Puerto Libertad, Caborca, Nacozari y Agua Prieta.

Tabasco

En 1987 como resultado del Simpósium Internacional para la conservación del Delta de los ríos Usumacinta y Grijalva, realizado en Villahermosa, el Gobierno del estado solicitó que el área de los pantanos de Centla con una superficie aproximada de 240 mil ha. fuese decretada como reserva de la Biósfera incorporándola al Sinap.

En cuanto a los recursos naturales, el aprovechamiento irracional de estos, la caza furtiva y la captura y el comercio ilegal de las especies silvestres han deteriorado los ecosistemas.

Tamaulipas

Tamaulipas tiene un extenso litoral y numerosas corrientes fluviales, además de poseer en su vasta superficie grandes llanuras, valles y lomeríos. Cuenta con una gran variedad de selvas y matorrales de diverso tipos y algunos de estos son exclusivos de la región, como la sierra baja espinosa y el matorral espinoso tamaulipeco que se localiza en la Sierra Madre Oriental hacia el poniente y sureste de la entidad.

Al estado llegan a anidar las tortugas verde y lora; esta última es una especie endémica en alto riesgo de extinción. A partir del decreto oficial del 29 de octubre de 1986, 17 playas de anidación se determinan zonas de reserva y sitios de refugio para la protección y conservación de las tortugas marinas.

Únicamente se tiene decretada La Reserva de la Biósfera El Cielo con una superficie de 144 530 hectáreas.

Los problemas más importantes son la cacería furtiva, la captura, la colecta y el comercio ilegal, así como la tala y los desmontes para cambios de uso del suelo.

Tlaxcala

El estado de Tlaxcala tiene establecido mediante decreto el Parque Nacional La Malinche o Metlalcuéyatl con una superficie de 45 700 ha. que comparte con el estado de Puebla.

En los últimos años se han intensificado la caza furtiva y el comercio ilegal de especies de flora y fauna silvestres, así como la tala inmoderada.

La superficie del Parque La Malinche aún no se ha regularizado en su tenencia de la tierra, por lo que se presenta la tala clandestina, la presencia de plagas forestales, la pérdida de cubierta vegetal por la apertura de nuevos caminos, el arrastre de troncos y el sobrepastoreo han propiciado la formación de barrancas por erosión hídrica. Otro problema de importancia lo representan los incendios forestales.

Veracruz

En el estado de Veracruz se tienen decretados la Reserva de la Biósfera de San Martín, en la zona de los Tuxtlas, con una superficie de 1 500 ha. Esta región es refugio de dos especies de cocodrilo, la nauyaca, el tucán, el tigrillo, el ocelote y los monos araña y aullador o zarahuato, todos los cuales se encuentran en peligro de extinción. También se localiza El Parque Nacional Pico de Orizaba con una superficie de 19 750 ha.; además de El Parque Nacional Cañón del Río Blanco con una extensión de 55 690 ha. y la zona protectora forestal y refugio de la fauna silvestre Sierra Santa Marta con una superficie de 20 mil hectáreas.

Entre otros problemas destacan la irregularidad de la tenencia de la tierra, la deforestación, la existencia de mecanismos que hagan valer en forma eficaz la reglamentación vigente y los incendios provocados que han alterado severamente el equilibrio de los ecosistemas, hábitat y nichos de los organismos que habitan esta zona rica en recursos naturales.

Yucatán

En esta entidad se localizan con frecuencia manantiales subterráneos llamados cenotes. Aproximadamente 36% del área de la entidad se encuentra cubierta con vegetación de selvas bajas o medianas caducifolias, las cuales se localizan al sur y sureste; entre los productos maderables destaca el cedro rojo, y entre los no maderables está el chicozapote que se explota para la obtención de chicle. Se utilizan además maderas corrientes para la obtención de carbón, leña y durmientes.

El estado cuenta con la Reserva Especial de la Biósfera Ríos Lagartos con una superficie de 47 840 ha.; La Reserva Especial de la Biósfera Río Celestún con una superficie de 59 130 ha. y el Parque Nacional Azibilchaltún con una superficie de 539 hectáreas.

Los problemas que se presentan sobre todo en la Reserva de la Biósfera Ríos Lagartos, son la tenencia de la tierra, los asentamientos irregulares, las actividades turísticas y la empresa salinera Las Coloradas que impactan en forma negativa a los ecosistemas.

Zacatecas

El Gobierno del estado de Zacatecas propuso, desde 1984, el establecimiento de tres zonas potencialmente rescatables como parques nacionales: el Cerro de los Piñones, el Cerro de la Bufo y la Sierra de Organos. En la primera existen especies endémicas de gran interés biológico.

Los problemas más graves de la entidad son la cacería furtiva intensa que llevan a cabo personas del propio estado y otras provenientes de entidades cercanas, como son Aguascalientes, Querétaro y el Distrito Federal; también, la extracción ilegal de flora, el comercio ilegal de fauna silvestre y la tala clandestina.