

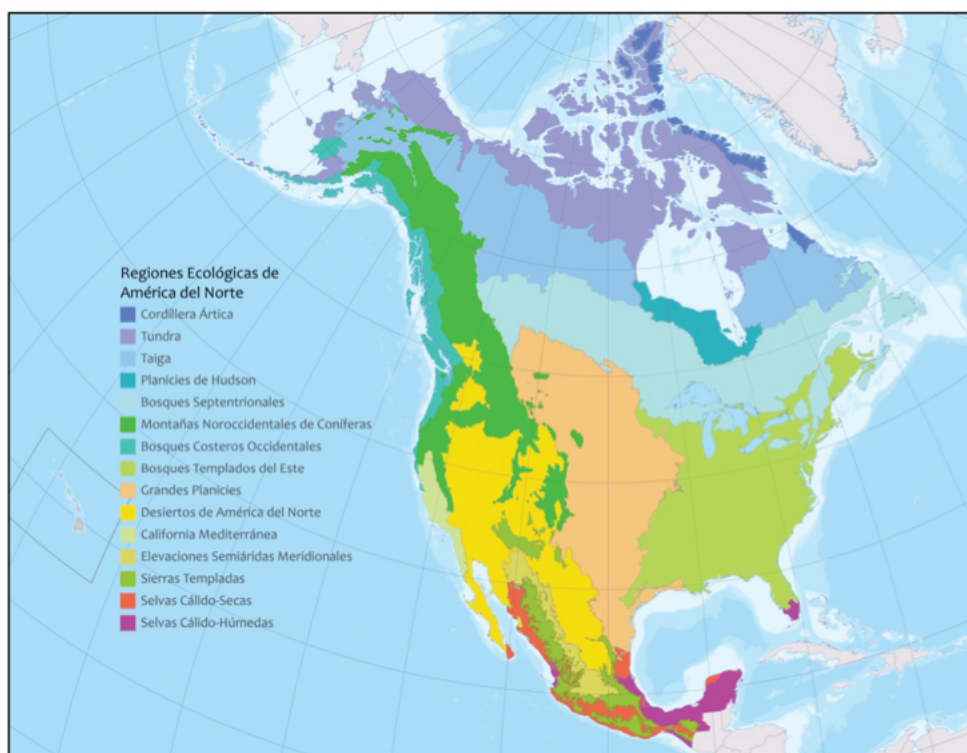
## I.1 Regiones ecológicas de América del Norte

América del Norte es un subcontinente de rica diversidad. Las características climáticas van del ártico polar a las selvas tropicales. En cuanto al relieve cuenta con el valle de menor elevación del planeta y con extensas y altas cadenas montañosas. Goza de una gran variedad de recursos naturales y de inequívocas bellezas escénicas; es un mosaico ecológico. Fuente original de una gran variedad de animales y plantas, desde tiempos inmemoriales ha sido testigo del desarrollo de una gran diversidad de culturas.

Además de la riqueza natural y escénica, América del Norte posee muchos de los problemas ambientales característicos de este siglo. La prosperidad económica y la calidad de la vida humana son insostenibles sin ecosistemas saludables. Esta concepción es vital para lo que se ha dado en llamar “perspectiva ecológica”, que reconoce la importancia de vernos como parte de los ecosistemas mundiales y no al margen de ellos. Para abordar las preocupaciones ambientales comunes, Canadá, México y Estados Unidos crearon en 1994 la Comisión para la Cooperación Ambiental (CCA). Este organismo internacional deriva su mandato formal del Acuerdo de Cooperación Ambiental de América del Norte (ACAAN), conocido como el acuerdo paralelo en materia ambiental del Tratado de Libre Comercio (TLC).

Este enfoque requiere de acciones decididas para pensar, planear y actuar en función de los ecosistemas, los cuales no conocen fronteras políticas. La migración de las aves, el rango de desplazamiento de los animales, la distribución de la flora y las características geográficas distintivas trascienden fronteras estatales o provinciales, territoriales e incluso las nacionales.

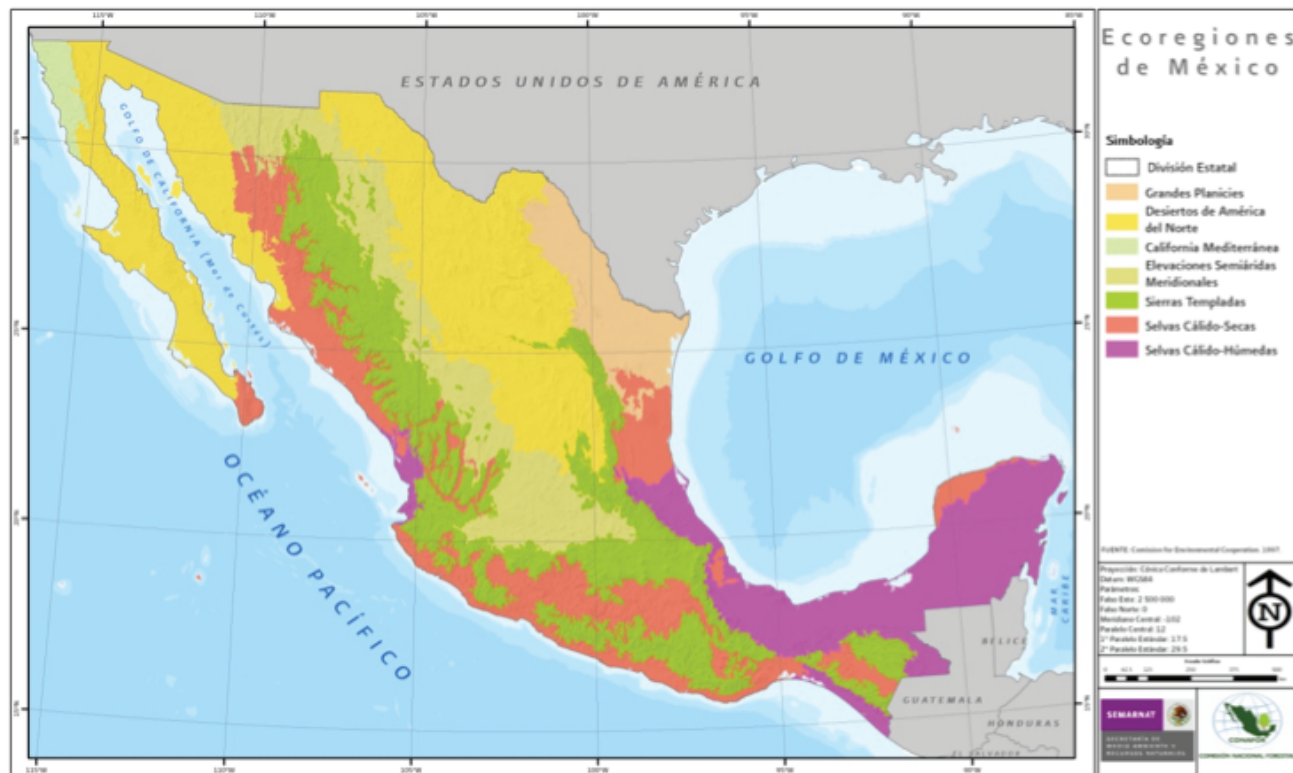
Los criterios usados para definir las diferentes regiones consideró en primer lugar el uso de parámetros físicos y bioclimáticos, incorporando posteriormente factores geológicos, orográficos, edafológicos, climáticos, faunísticos, florísticos y humanos. En los mapas de América del Norte, las regiones ecológicas se presentan en tres niveles de detalle que describen la distribución espacial de los ecosistemas, pero haremos referencia, para fines de este informe, al Nivel I (Figura 1). Esta clasificación permite distinguir las principales áreas ecológicas y proporciona una perspectiva del mosaico ecológico del subcontinente.



**Figura 1.** Regiones ecológicas de América del Norte Nivel I (CCA, 1997).

## I.2. Regiones ecológicas de América del Norte en México

En el territorio nacional se encuentran representadas siete de las 15 regiones ecológicas definidas para América del Norte, de acuerdo con el Nivel I de representación, mismas que fueron tomadas como base para la generación de los resultados plasmados en el presente informe (Figura 2).



**Figura 2.** Regiones Ecológicas de América del Norte en México, de acuerdo con el Nivel I de clasificación (tomado de Regiones ecológicas de América del Norte. CCA, 1997).

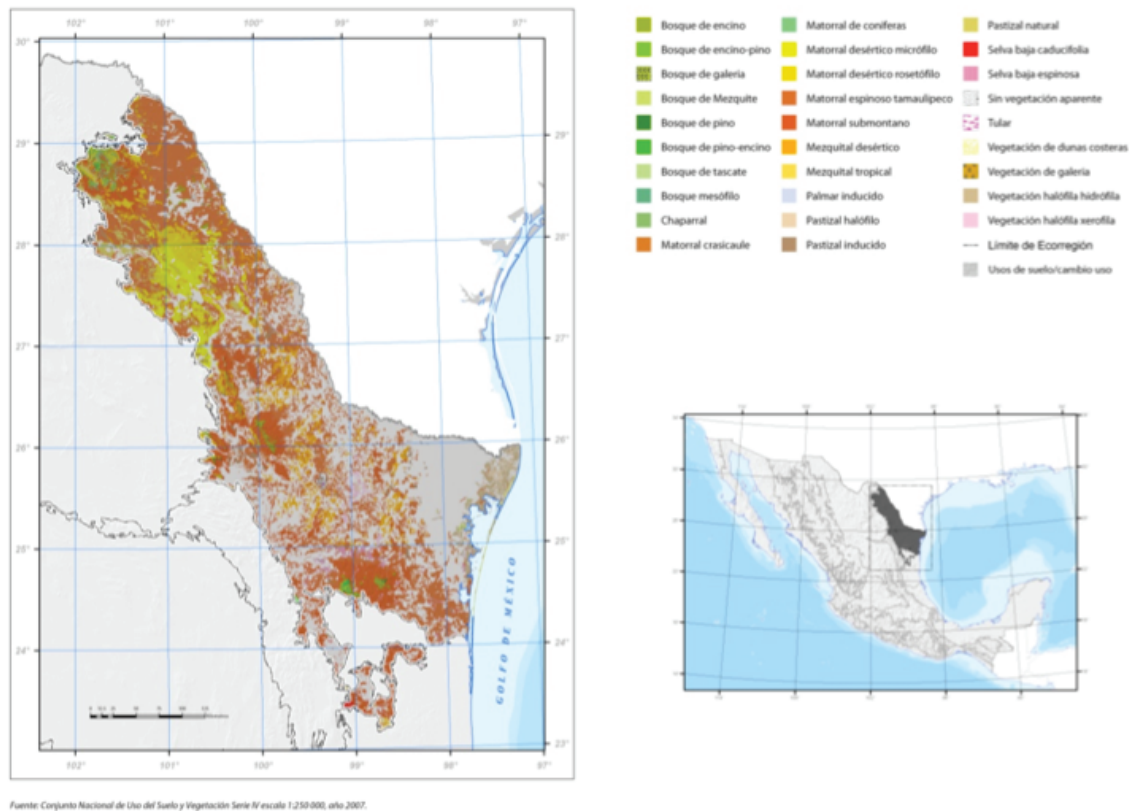
A continuación se presenta una descripción y análisis de las condiciones que guardan las ecorregiones en el país a nivel de grupo de comunidades vegetales presentes. El número que se señala en cada región ecológica corresponde a la numeración general de las 15 ecorregiones Nivel I y su respectiva denominación.

### 1. Región 9. Grandes Planicies

Se ubica en la parte central del continente y se extiende en el rango latitudinal más amplio de las demás regiones ecológicas de América del Norte. Es un área relativamente continua y más o menos triangular que cubre, en la porción mexicana, alrededor de 10 millones de hectáreas distribuidas en la región noreste del país en los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas (Figura 3). Esta región ecológica se distingue en particular por su relativamente poco relieve topográfico, alta presencia de pastizales, escasez de bosques y un clima que va de sub-húmedo a semiárido.

La región ecológica de las Grandes Planicies estuvo cubierta alguna vez por pastizales naturales que sustentaban comunidades muy ricas y sumamente especializadas de plantas y animales. La interacción de clima, fuego y pastoreo influyó en el desarrollo y el mantenimiento de las Grandes Planicies. La precipitación pluvial se incrementa de oeste a este, con lo que define diversos tipos de praderas nativas. Las praderas de navajita se

localizan al oeste por efecto de aridez; las praderas de pastos mixtos están en la parte central a causa de la presencia de diferentes condiciones edáficas, y las llanuras de pasto largo, en la región más húmeda en el este. El paisaje de las grandes planicies mexicanas es dominado por una vegetación de matorrales espinosos en transición, entre las condiciones desérticas y las más cálidas y más húmedas de la selva baja espinosa (cálido-secas).



Fuente: Conjunto Nacional de Uso del Suelo y Vegetación Serie IV escala 1:250 000, año 2007.

Figura 3. Localización de la región ecológica Grandes Planicies (INEGI, 2007).

### Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

Por su posición geográfica y una altitud media de 800 msnm, la región se compone de formaciones vegetales semiáridas, áridas, bosques y selvas, estas últimas con poca representación y de afinidad templada. La formación vegetal que prevalece es la semiárida (Tabla 1), con cerca de 46% de la superficie total de la ecorregión. Respecto de la superficie forestal, esta formación ocupa cerca de 77%.

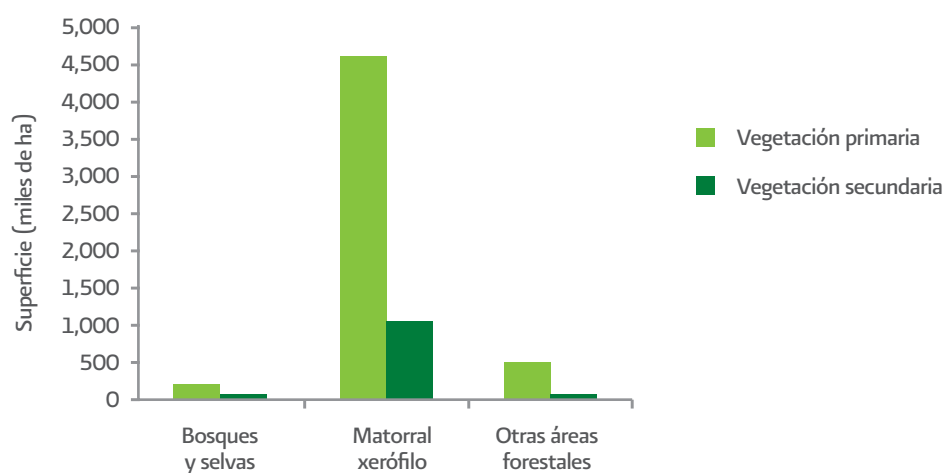
Tabla 1. Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Grandes Planicies (INFyS 2004-2009).

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje (respecto al Total)	Porcentaje (respecto a la sup. forestal)
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	10,859.41	192.43	11,051.83	0.10	0.17
	Coníferas y latifoliadas	31,091.47	7,845.49	38,936.96	0.36	0.60
	Latifoliadas	80,026.82	24,781.06	104,807.88	0.97	0.97

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje (respecto al Total)	Porcentaje (respecto a la sup. forestal)
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Selvas	Selvas altas y medianas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Selvas bajas	79,193.21	31,699.75	110,892.95	1.03	1.72
	Otras asociaciones	259.69	0.00	259.69	0.00	0.00
Subtotal arbolado		201,430.59	64,518.72	265,949.31	2.47	4.13
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	3'956,938.80	983,005.16	4'939,943.96	45.87	76.64
	Zonas áridas	636,708.72	32,854.95	669,563.67	6.22	10.39
Otras áreas forestales		487,935.79	81,873.04	569,808.83	5.29	8.84
Total forestal		5'283,013.91	1'162,251.87	6'445,265.78	59.84	100.00
Áreas no forestales		4'324,825.66		4'324,825.66	40.16	
Totales		9'607,839.57	1'162,251.87	10'770,091.44	100	

Fuente: INEGI (2007).

En cuanto a la condición de los ecosistemas, de los casi 6 millones y medio de hectáreas de terrenos forestales, 82% se considera con vegetación primaria mientras que un 12% presenta vegetación secundaria (Figura 4). Las formaciones de selvas bajas y el bosque de latifoliadas son las que presentan la mayor superficie en condición de vegetación secundaria.

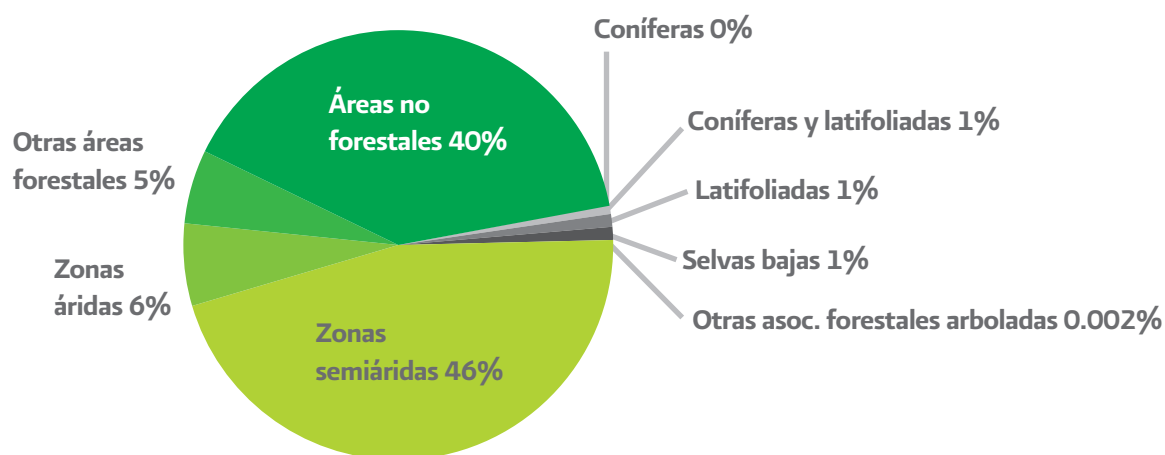


**Figura 4.** La superficie forestal de la región ecológica Grandes Planicies, diferenciada por formación y por calidad de la vegetación.

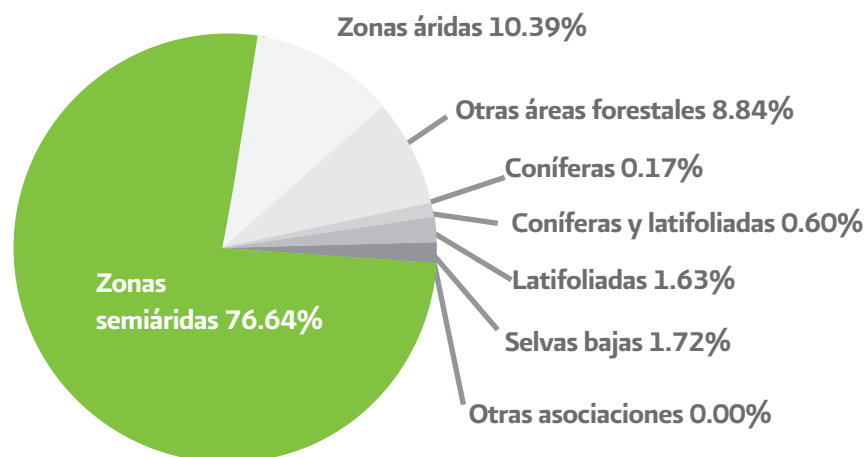
Los tipos de vegetación que constituyen la formación vegetal semiárida son: el matorral espinoso tamaulipeco, el matorral submontano, mezquital desértico, chaparral, bosque de mezquite y vegetación de galería, que en conjunto componen 46 por ciento de las Grandes Planicies (Figura 5), en su porción mexicana. La vegetación natural característica consiste en matorrales espinosos con especies dominantes que incluyen mezquite (*Prosopis* sp.), huizache (*Acacia* sp.), palo verde (*Cercidium* sp.; *Parkinsonia* sp.), cenizo (*Leucophyllum* sp.), granjeno (*Celtis pallida*), anacahuíta (*Cordia boissieri*), barreta (*Helietta parvifolia*), corvagallina (*Neopringlea integrifolia*) y ocotillo (*Fouquieria splendens*). Las especies tolerantes a la sal son comunes en las porciones bajas de las grandes planicies mexicanas cerca de la Laguna Madre.



## a) Superficie total en hectáreas 10'770,091



## b) Superficie forestal en hectáreas de 6'445,266



**Figura 5.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b respectivamente) que considera la región ecológica Grandes Planicies, de acuerdo con la formación vegetal (INEGI, 2007).

El matorral espinoso tamaulipeco (Figura 6), cuya característica principal es la dominancia de elementos espinosos, caducifolios una gran parte del año, o áflos (sin hojas) algunos de ellos, se desarrolla en una amplia zona de transición entre el matorral desértico micrófilo, el matorral submontano y la selva baja espinosa. Este tipo de vegetación domina el paisaje de la región, ya que se extiende en 3 millones de hectáreas, lo que significa poco más del 28% de su superficie; sin embargo es importante mencionar que alrededor de 720,000 hectáreas presentan condiciones secundarias, provocadas por algún agente de cambio, como la actividad ganadera y la cinegética.



Figura 6. Matorral espinoso tamaulipeco (CONAFOR-INFyS 2004-2009).

El matorral submontano (Figura 7) es una comunidad vegetal formada principalmente por elementos inermes y caducifolios; se desarrolla entre los límites de los matorrales áridos y bosques de encino, principalmente en las partes bajas de la vertiente noreste de la Sierra Madre Oriental, y ocupa casi 1.4 millones de hectáreas, lo que representa un 13% de la región, de las cuales más de un millón están en buen estado de conservación.



Figura 7. Matorral submontano (CONAFOR-INFyS 2004-2009).

Otra comunidad ecológicamente importante y que caracteriza a esta parte de la República Mexicana es el mezquital desértico, formado por árboles bajos espinosos de *Prosopis* sp. Se distribuye ampliamente en la región, especialmente en la parte norteña de los estados de Coahuila, Nuevo León y Tamaulipas, abarcando alrededor del 4% del total de la superficie de la región, el equivalente a poco más de 421,000 hectáreas, de las cuales más de 24,000 presentan una condición de vegetación secundaria.

El resto de los tipos de vegetación que constituyen la formación vegetal semiárida representativa de esta región –el chaparral, bosque de mezquite y la vegetación de galería– se distribuyen en menos de 80,000 hectáreas, lo cual representa el 1% de esta región; de éstos, el chaparral concentra su distribución en las partes altas y secas de la serranía del Burro, entre los 700 y 1,500 metros sobre el nivel medio del mar.

En esta región ecológica las formaciones vegetales de selvas y bosques están poco representadas: en su conjunto apenas forman el 2.5% de la superficie, con una extensión aproximada de 277,000 hectáreas. Las selvas bajas espinosas y las selvas bajas caducifolias se presentan en las partes bajas de la Sierra Chiquita y al oeste de la Sierra de Tamaulipas, mientras que los bosques de coníferas y latifoliadas se encuentran en las vertientes este y norte de la Sierra Madre Oriental (Figura 8).



**Figura 8.** Bosque de coníferas en el municipio de Galeana, Nuevo León (CONAFOR-INFyS, 2004-200).

La formación vegetal árida también está presente en esta región y está constituida por el matorral desértico micrófilo, distribuido en el 6% de la región, en aproximadamente 670,000 hectáreas en la porción noroeste, en los estados de Coahuila y Nuevo León. Al matorral desértico rosetófilo se le encuentra en las partes altas de los abanicos aluviales o sobre conglomerados. Su principal distribución se encuentra en el lomerío La Iguana, en el municipio de Villa Unión, al noreste del estado de Coahuila y en las exposiciones secas de otras serranías del estado de Nuevo León como El Fraile, San Miguel, Picachos y Sierra Morena, entre otras (Figura 9).



**Figura 9.** Matorral desértico micrófilo en el estado de Sonora (CONAFOR-INFyS 2004-2009).



El matorral crasicaule, que apenas cubre 200 hectáreas ubicadas en la parte central del municipio de Juárez, Coahuila, es un matorral dominado fisonómicamente por especies de la familia de las cactáceas, representadas por especies de porte grande, con tallos planos o cilíndricos.

El uso de suelo predominante en esta región es el agrícola, el cual ocupa cerca del 38% del territorio, es decir, poco más de 4 millones de hectáreas y se concentra en el noreste del estado de Tamaulipas en los municipios de Reynosa, Río Bravo, Valle Hermoso, Matamoros, San Fernando y Méndez, principalmente. Los cultivos anuales dominantes son de sorgo, maíz y frijol, bajo el régimen de temporal y de riego. Otra zona importante, cuya ocupación del suelo es agrícola, está localizada al este de la Sierra Madre Oriental en los municipios de Cadereyta, Allende, Montemorelos y Linares, en el estado de Nuevo León.

Otras áreas ocupadas por comunidades no forestales como los pastizales (natural, inducido y halófilo), vegetación de dunas costeras y lugares sin vegetación aparente, constituyen 4% de la región y se extienden en aproximadamente 500,000 hectáreas (Figura 10).



**Figura 10.** Pastizales naturales en Llano de la Soledad (Nuevo León y Coahuila)  
(<http://www.whsrn.org/es/perfil-de-sitio/llano-de-la-soledad>).

## Indicadores

A causa de que las planicies son adecuadas para la producción agrícola, muchos tipos de vegetación nativa de llanura han sido transformados de manera radical. En nuestro país, esta región es hoy en día un ecosistema moldeado culturalmente. Los pastizales de las planicies figuran entre las áreas más grandes de cultivo y ganadería. La agricultura de riego es la actividad económica más importante, constituye el uso predominante del suelo y representa la mayor presión en esta región ecológica. La agricultura de riego se ve privilegiada a lo largo del río Bravo. Los granos que más se cultivan son sorgo, maíz, girasol, cártamo y frijol.

Los matorrales de la formación semiárida, especialmente el matorral espinoso tamaulipeco, el mezquite y el matorral submontano, son los que más han sido afectados por las actividades humanas, ya sea de manera directa con la remoción de vegetación para el establecimiento de áreas agrícolas, industriales o de expansión urbana; o de manera indirecta, al convertir zonas de vegetación primaria en estadios secundarios al establecer áreas de pastoreo extensivo.

## 2. Región 10. Desiertos de América del Norte

Se extienden de la parte oriental de la Columbia Británica hasta Baja California y la parte norte-centro de México. Comprende los estados de Coahuila, Baja California Sur, Sonora, Sinaloa, Chihuahua, Zacatecas, Durango, San Luis Potosí, Nuevo León y Tamaulipas. Se distingue de las regiones forestales montañosas adyacentes por su aridez, vegetación única de arbustos y cactus, carencia de árboles y, generalmente, relieves y elevaciones bajas (Figura 11).



Figura 11. Localización de la región ecológica Desiertos de América del Norte (INEGI, 2007).

La región está compuesta de una mezcla de características fisiográficas. Está formada por planicies con colinas, planicies con montañas y mesetas de alto relieve. Hacia el sur, las montañas son menores y se elevan desde niveles basales más bajos. En algunas áreas hay dunas de arena. Las fuerzas erosivas han dejado impresionantes cañones, riscos y mesas. Los suelos de esta región son secos; por lo general carecen de material orgánico y de perfiles de suelo distintivos; son ricos en carbonato de calcio. El clima es desértico estepario, de árido a semiárido, con temperaturas extremas estacionales.

La aridez es resultado de la sombra orográfica de la Sierra Madre, que intercepta a las masas de aire húmedo invernal traídas por los vientos del oeste y del este. La precipitación anual media varía de 130 a 380 mm. Los desiertos del sur tienen temperaturas promedio e índices de evaporación muy altos, con temperaturas récord que alcanzan hasta 57°C en el Valle de la Muerte (esto, en Estados Unidos de Norteamérica). Algunas áreas de los desiertos de Sonora y de Chihuahua están más dominadas por un régimen episódico de lluvias de verano.



Hay una gran variedad de tipos de vegetación según la altitud, latitud y formas terrestres, pero predominan los arbustos y las gramíneas de lento crecimiento. La diversidad estructural de la vegetación del desierto de Sonora (Figura 12) es mayor que la de otros de América del Norte, dominados por arbustos bajos. El matorral arbustivo de palo verde (*Cercidium sp.*) incluye varios tipos de cactáceas, como saguaro (*Carnegiea gigantea*), cholla (*Opuntia sp.*) y agave (*Agave sp.*).



**Figura 12.** Aspecto general del desierto sonorense (CONAFOR-INFyS 2004-2009).

Las plantas del matorral desértico de Chihuahua (Figura 13) frecuentemente son más bajas y con follaje más esparcido que su similar en el desierto de Sonora. Los arbustos de hojaseén (*Flourensia sernua*) y de gobernadora (*Larrea tridentata*) son dominantes y los pastos se entremezclan a lo largo de amplias secciones del desierto de Chihuahua. Las bajadas y las colinas presentan ocotillo (*Fouquieria splendens*), yuca (*Yucca sp.*), lechuguilla (*Agave lechuguilla*) y nopales (*Opuntia spp.*).



**Figura 13.** Aspecto general del desierto chihuahuense (CONAFOR-INFyS 2004-2009).

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

La región ecológica de los Desiertos de América del Norte ocupa áreas extensas del centro-norte y el Noroeste de México, así como también buena parte de la superficie de la península de Baja California, por lo cual comprende una importante extensión del territorio nacional (29%), con una superficie de 56 millones de hectáreas. Se extiende a todo lo largo de los estados de la mesa central de México, estrechándose de norte a sur y presentando una amplia gama de fisonomías en el grupo dominante de vegetación típico de esta región que son los matorrales (Tabla 2).

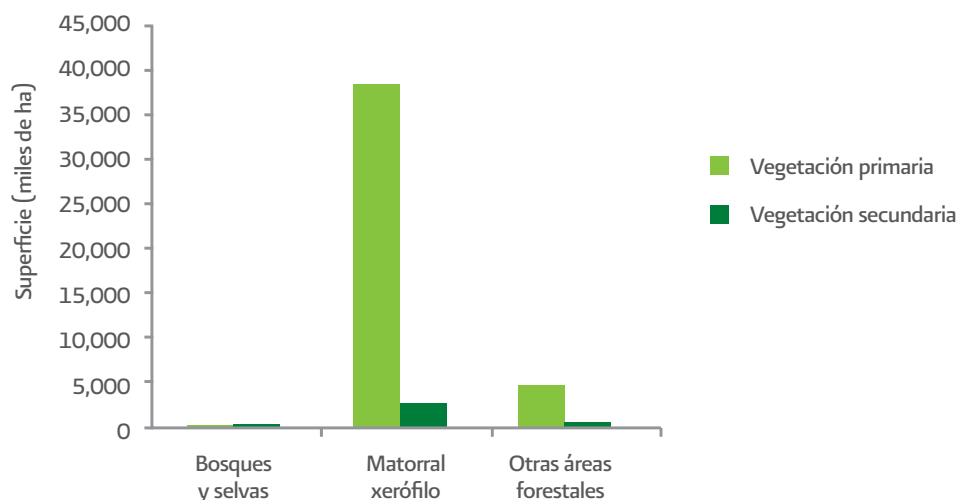
De los 49.5 millones de hectáreas que comprende de superficie forestal, las zonas áridas ocupan 64%, seguida por 22% de las zonas semiáridas, es decir, 86% del territorio forestal de esta región ecológica es de zonas áridas y semiáridas. Los bosques y las selvas apenas suman un millón de hectáreas (2%) del total de superficie forestal (Tabla 2).

**Tabla 2.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Desiertos de América del Norte.

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje (respecto al Total)	Porcentaje (respecto a la sup. forestal)
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	173,474.89	69,204.43	242,679.32	0.43	0.49
	Coníferas y latifoliadas	98,201.72	122,698.36	220,900.08	0.39	0.45
	Latifoliadas	80,026.82	24,781.06	104,807.88	0.97	0.97
Selvas	Selvas altas y medianas			0.00	0.00	0.00
	Selvas bajas	52,199.68	131,936.21	184,135.89	0.33	0.37
	Otras asociaciones	53,940.92	2,612.57	56,553.49	0.10	0.11
Subtotal arbolado		537,960.13	478,117.55	1'016,077.68	1.81	2.05
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	10'421,401.21	426,725.84	10'848,127.05	19.28	21.93
	Zonas áridas	29'335,325.18	2'303,089.54	31'638,414.72	56.24	63.95
Otras áreas forestales		4'972,472.77	997,413.93	5'969,886.70	10.61	12.07
Total forestal		45'267,159.29	4'205,346.86	49'472,506.15	87.94	100.00
Áreas no forestales		6'785,519.80		6'785,519.80	12.06	
Totales		52'052,679.09	4'205,346.86	56'258,025.95	100	

Fuente: INEGI (2007).

En virtud de los ecosistemas y tipos de vegetación dominantes en esta región ecológica, la condición primaria se ha mantenido a lo largo del tiempo en el 91% de la superficie forestal (Figura 14), mientras que la condición secundaria, que cubre 9%, puede presentar diferentes fisonomías dependiendo del tipo de matorral existente y del agente de disturbio.



**Figura 14.** La superficie forestal de la región ecológica Desiertos de América del Norte, diferenciada por formación y por calidad de la vegetación (con base en INEGI, 2007).

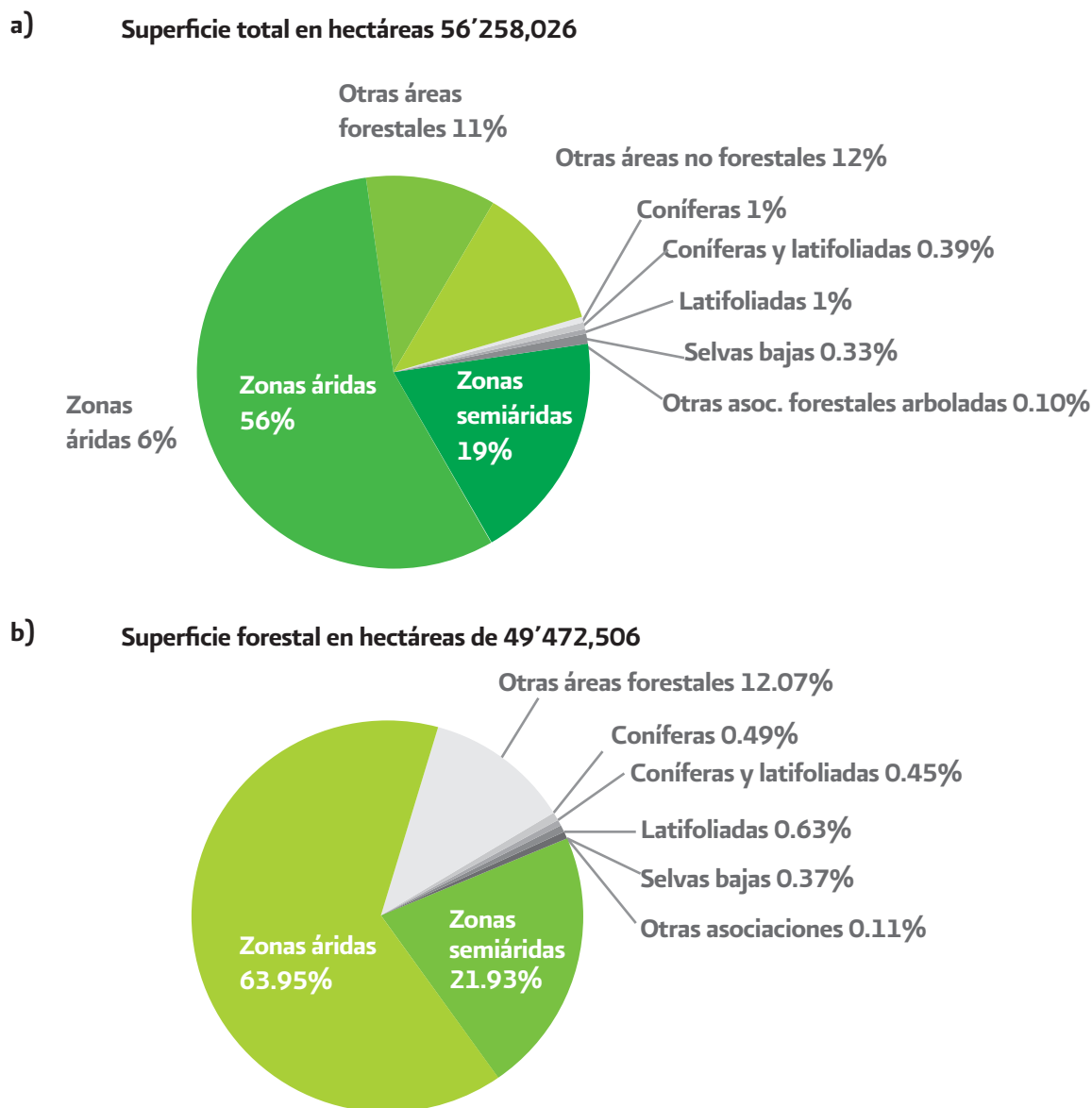
La amplia gama de variaciones climáticas y ecológicas que se presenta, da origen a importantes diferencias en su composición florística, lo que conlleva a un variado manejo de los recursos naturales y usos agrícolas, forestales y pecuarios.

Como se mencionó anteriormente, su principal componente son las diversas formaciones de matorral xerófilo, cubriendo más del 75% del área total de la región, con una superficie que rebasa los 42 millones de hectáreas (Figura 16). Para el caso de los desiertos de Chihuahua y de Baja California, debido a sus condiciones de humedad y temperatura, la formación vegetal dominante es el matorral desértico micrófilo, el cual abarca hasta un 34% (con una superficie cerca de 19 millones de hectáreas) del total de la región, distribuidos en sus diferentes gradientes ecológicos, lo que permite ver una variación en su composición florística y aspecto a lo largo de su extensión. Otro tipo de matorral muy relevante, en cuanto a la extensión e intensidad de uso de sus recursos forestales que en él se encuentran, es el matorral desértico rosetófilo, el cual cubre más de un 17%, con una superficie cerca de los 10 millones de hectáreas (Figura 15).



**Figura 15.** Matorral desértico rosetófilo (CONAFOR -SNIF, 2010).

Los matorrales sarcocaulales (9%) y sarco crasicaulales (4%), con una superficie cercana a los 5 y 2 millones de hectáreas, respectivamente, se encuentran de forma más extensa y abundante en la península de Baja California; este tipo de matorral está sometido al pastoreo con ganado “mesteño”, muy adaptado a estas condiciones y al uso de la flora de estos lugares (Figura 16).



**Figura 16.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) por formación vegetal que cubre la región ecológica Desiertos de América del Norte (INEGI, 2007).

Los mezquiales desérticos de esta región son una variante de matorral; son menos abundantes pero también abarcan un área mayor al 2%, junto con la vegetación halófila-xerófila (4%) y que, en general, ocupan áreas de escurrimiento y las partes bajas de las cuencas.

Junto con estos tipos dominantes de matorral viene una amplia gama de matorrales que ocupan una superficie menor pero que, por sus características, gradientes de distribución ecológica y composición florística, no dejan de ser menos importantes, tales como: chaparral, matorral espinoso tamaulipeco, matorral submontano y el matorral subtropical. También es importante mencionar la presencia de las diferentes variantes de pastizales presentes en la región y que, en suma, ocupan un 7% de la región en sus diferentes tipos (pastizal natural, halófilo, gypsófilos). El pastizal inducido ocupa sólo el 1% de la superficie en la región.

La presencia de bosques de pino y encino en esta región es muy escasa, ya que en suma ocupan menos del 2% de la superficie, junto con algunas otras comunidades boscosas de afinidad templada. También se presenta vegetación tropical en proporción reducida, la que está compuesta por aproximadamente 283,000 hectáreas de selvas secas (selvas bajas) y selvas espinosas y mezquital tropical.

## Indicadores

Dadas las características de la región, el impacto de las actividades humanas se ha concentrado más en los grandes centros urbanos, dejando a las comunidades rurales como principales manejadores de los recursos en su entorno. En este sentido se percibe una tendencia acentuada de incremento de las comunidades en condiciones secundarias, en todos los tipos de matorral. Los datos sugieren que la pérdida no se da en deforestación neta, si no en forma de una degradación progresiva debido a actividades extractivas constantes y selectivas, tanto de flora como fauna.

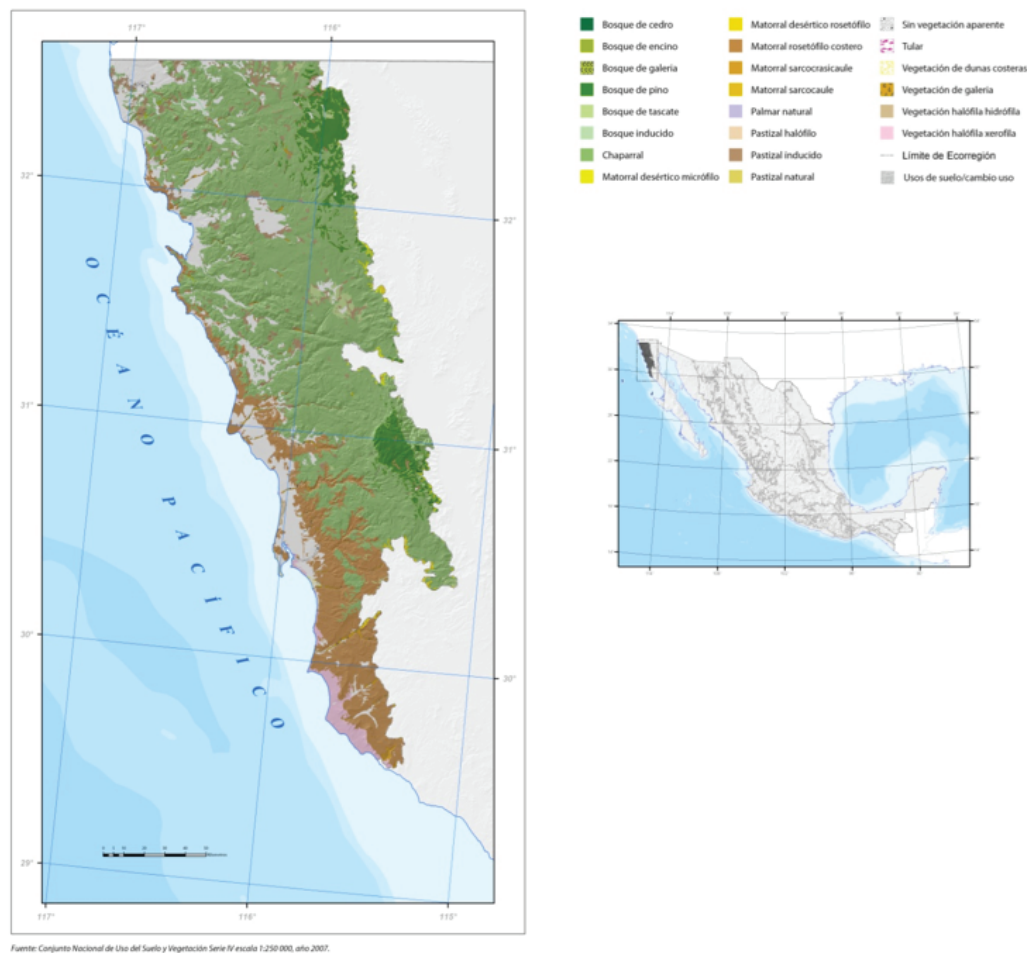
Los matorrales srasicaule, sarcocaule, sarco crasicaule y rosetófilo, todos en su conjunto, han estado sometidos al impacto constante de las actividades pecuarias bajo diferentes esquemas de explotación. En el caso de los pastizales inducidos, se observa un incremento en su superficie y llega a ocupar un 1% de la región, lo que indica que muchas condiciones de pastizales primarios y otras comunidades están cambiando o manteniéndose en condiciones disclimax, por la importancia que este recurso tiene para la actividad ganadera extensiva en la región.

Es importante mencionar que las áreas agrícolas de temporal de cultivos de maíz y frijol, derivadas de los desmontes de matorral desértico, presentan un grave riesgo en pérdida del valor ecológico en esta región y un incremento de áreas con potencial para el proceso de desertificación, principalmente en las regiones del norte y noroeste del país.

## 3. Región 11. California Mediterránea

Esta región ecológica, relativamente pequeña, se extiende desde Oregon, en el norte de Estados Unidos, 1,300 km hacia el sur hasta Baja California, en México. Colinda con el Océano Pacífico al oeste y al este con la Sierra Nevada y los desiertos. Se distingue por su clima mediterráneo cálido y templado, su vegetación arbustiva de chaparral mixto, con áreas de pastizales y bosques abiertos de encinos, por sus valles agrícolas productivos y por su alta población (Figura 17).





**Figura 17.** Localización de la región ecológica California Mediterránea (tomado de INEGI, 2007).

En México, la región ecológica está compuesta de una mezcla de montañas, colinas, mesetas y planicies. Ocupa un área de inestabilidad tectónica en la interfase de las placas de América del Norte y del Pacífico y contiene una variedad de fallas activas. Las sierras peninsulares tienen picos de 1,500 a 3 mil msnm. e incluyen las sierras Juárez y San Pedro Mártir en Baja California. Los patrones edáficos son complejos; los suelos son básicamente secos, poco desarrollados y con elevadas concentraciones de calcio.

Esta región ecológica ocupa la única porción del país que tiene clima mediterráneo, que se caracteriza por veranos calientes y secos y por inviernos templados con precipitación, asociada con tormentas frontales de invierno provenientes del Océano Pacífico. Las temperaturas promedio de verano están sobre 18°C y las del invierno sobre 0°C. La precipitación anual es de 200 a 1,000 mm, según la elevación y la latitud, y cae por lo general de noviembre a abril. El área de Tijuana recibe cerca de 250 mm, hay una gran variabilidad anual de la precipitación total y son comunes las sequías extremas. La niebla costera es frecuente, sobre todo de mayo a julio. El periodo sin heladas va de 250 días en el norte y en las tierras altas, a 350 días a lo largo de la costa sur.

La vegetación de la región se caracteriza básicamente por arbustos perennifolios que conforman los chaparrales, además de manchones de bosques de encino, pastizales y algunos bosques de coníferas en las laderas de las montañas más altas. El chaparral (Figura 18) forma una cubierta de arbustos de 1 a 4 m de altura, poco espaciados entre sí. Los arbustos comunes incluyen chamizo (*Adenostoma fasciculatum* y *A. sparcifolium*) y manzanita (*Arctostaphylos pringlei*).



**Figura 18.** Chaparral, vegetación característica mediterránea de Baja California ([http://maps.thefullwiki.org/California\\_chaparral\\_and\\_woodlands](http://maps.thefullwiki.org/California_chaparral_and_woodlands)).

En las elevaciones más bajas se encuentra un matorral costero de artemisa (*Artemisia tridentata*), vegetación decidua de verano que tolera más las condiciones xerofíticas que el chaparral perennifolio (Figura 19). Un alto porcentaje de la superficie ocupada anteriormente por el matorral costero ha sido desplazado, sobre todo por la construcción de desarrollos residenciales.



**Figura 19.** Matorral costero de artemisa (*Artemisia tridentata*) en Baja California. ([http://jehuite.blogspot.com/2008\\_06\\_01\\_archive.html](http://jehuite.blogspot.com/2008_06_01_archive.html)).

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

La región ecológica California Mediterránea es una unidad ecológica compuesta de colinas, mesas y planicies, con una extensión de más de 2.5 millones de hectáreas. Ésta se prolonga a lo largo de la vertiente oceánica del Pacífico Norte, presentando diferencias importantes en su composición florística, climática, recursos naturales y usos agrícolas, forestales y pecuarios.

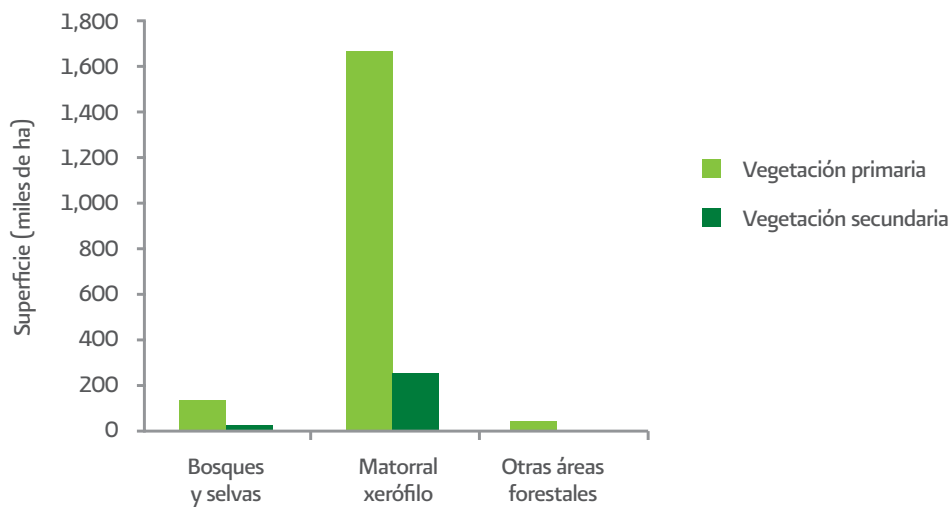
De los 2.5 millones de hectáreas que comprende esta región ecológica, 85% corresponde a superficie forestal, la que prácticamente se mantiene en una condición primaria (Tabla 3). Aunque domina la vegetación de zonas semiáridas ocupando una superficie de 1.5 millones de hectáreas, también pueden encontrarse algunos bosques de pino y encino, que constituyen cerca de 8% de superficie arbolada.

**Tabla 3.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica California Mediterránea.

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje	Porcentaje
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	143,384.17	15,517.35	158,901.53	6.33	7.47
	Coníferas y latifoliadas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Latifoliadas	3,526.36		3,526.36	0.14	0.17
Selvas	Selvas altas y medianas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Selvas bajas			0.00	0.00	0.00
	Otras asociaciones	1,445.36	672.13	2,117.49	0.08	0.10
Subtotal arbolado		148,355.89	16,189.48	164,545.38	6.56	7.73
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	1'254,776.47	238,231.39	1'493,007.87	59.51	70.15
	Zonas áridas	398,096.59	23,304.48	421,401.07	16.80	19.80
Otras áreas forestales		47,539.05	1,776.62	49,315.67	1.97	2.32
Total forestal		1'848,768.01	279,501.98	2'128,269.99	84.83	100.00
Áreas no forestales		380,623.37		380,623.37	15.17	
Totales		2'229,391.38	279,501.98	2'508,893.36	100	

Fuente: INEGI (2007)

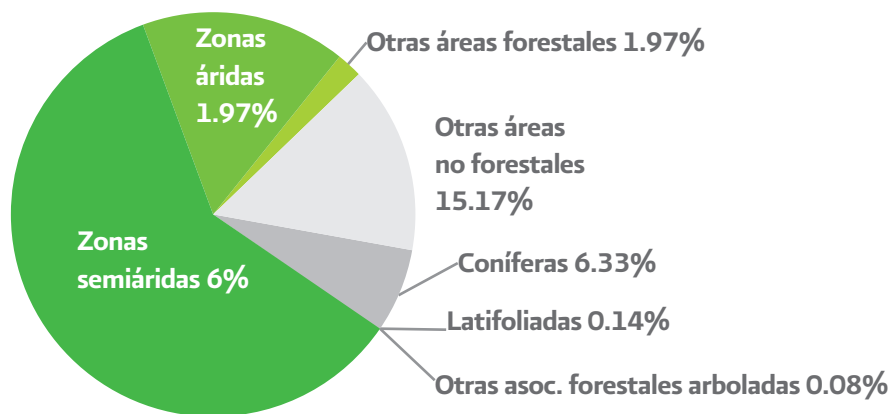
Del total de la superficie de vegetación forestal, sólo el 13% presenta una condición de vegetación secundaria, por lo que 87% se considera en buen estado de conservación (Figura 20), aunque hay actividades como la ganadería extensiva que pueden poner en riesgo esta situación.



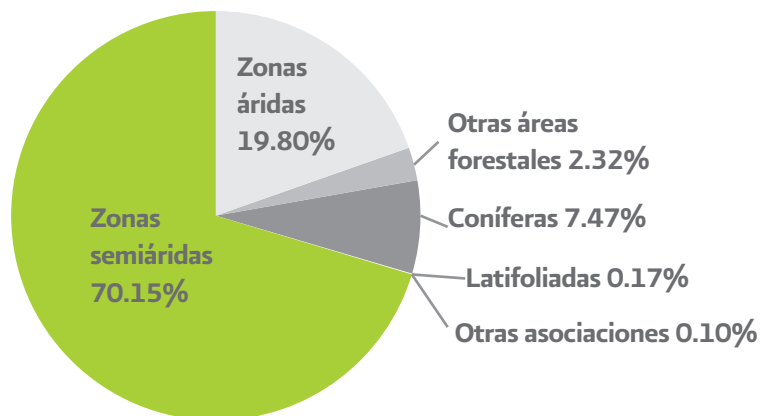
**Figura 20.** La superficie forestal de la región ecológica California Mediterránea, diferenciada por formación y por condición de la vegetación (INEGI, 2007).

La superficie forestal se distribuye como se indica en la Figura 21. El territorio, aunque pequeño, mantiene tipos de vegetación de suma importancia desde el punto de vista ecológico, como son los bosques de pino en las serranías de Baja California, donde se registran importantes endemismos.

**a) Superficie total en hectáreas 2'508,893**



**b) Superficie forestal en hectáreas de 2'128,270**



**Figura 21.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) en la región ecológica de California Mediterránea (de acuerdo con INEGI, 2007).

Sus componentes principales son las formaciones semiáridas de chaparral primario con más de 1 millón 223 mil ha, que corresponde al 48% de la superficie; otras áreas no forestales, como el matorral rosetófilo costero primario, ocupan una superficie de aproximadamente 380,000 hectáreas. Distribuidas en las partes más elevadas (1,100-2,500 msnm) se encuentran algunas formaciones de coníferas como son los bosques mixtos de coníferas y latifoliadas (bosques de pino, táscate, encino y cedro) con alrededor de 143,000 hectáreas en el caso del bosque de coníferas; y para el bosque de latifoliadas (bosques de encino, principalmente, y de galería) con 3,500 hectáreas. En la actualidad se encuentran en condiciones primarias poco más de 146,000 hectáreas de bosques templados, esto es el 5% de la superficie total de la región ecológica.

En la región también se presenta la formación zonas áridas en reducida proporción, en terrenos cercanos a la costa, de manera más o menos uniforme, ocupando grandes extensiones, sobre laderas a una altitud de 50 a 500 msnm; su máximo desarrollo lo encuentra en zonas de cañones, su amplitud en la región californiana se debe a la aridez (hasta 70 mm de precipitación anual). Estas comunidades están compuestas por aproximadamente 398,000 hectáreas de matorral primario como matorral rosetófilo, matorral rosetófilo costero y matorral desértico micrófilo.

La formación de otras áreas forestales, cuya presencia es marginal a lo largo del litoral, pero no menos importante por su carácter transicional hacia las zonas semiáridas y templadas, es la vegetación halófila xerófila e hidrófila primaria, con 41,000 hectáreas, y comunidades de plantas acuáticas como el tular, de hasta 2.5 m de alto.

También se presenta la formación otras áreas no forestales, como el pastizal inducido, pastizal halófilo y pastizal natural con menos de 100,000 hectáreas –menos del 4% de la superficie total–, incluyendo en este rubro a la vegetación de dunas costeras, la cual es característica de la región ecológica.

En contraste, los elementos antropogénicos en el paisaje de la región son relevantes ya que contiene grandes extensiones en la costa y pequeños valles y cañones; su superficie supera las 288,000 hectáreas, de las cuales un 9% corresponde a usos agrícolas; 2.4% a zonas y asentamientos urbanos, mientras que el espacio ocupado por los cuerpos de agua artificiales no rebasan las 1,500 hectáreas.

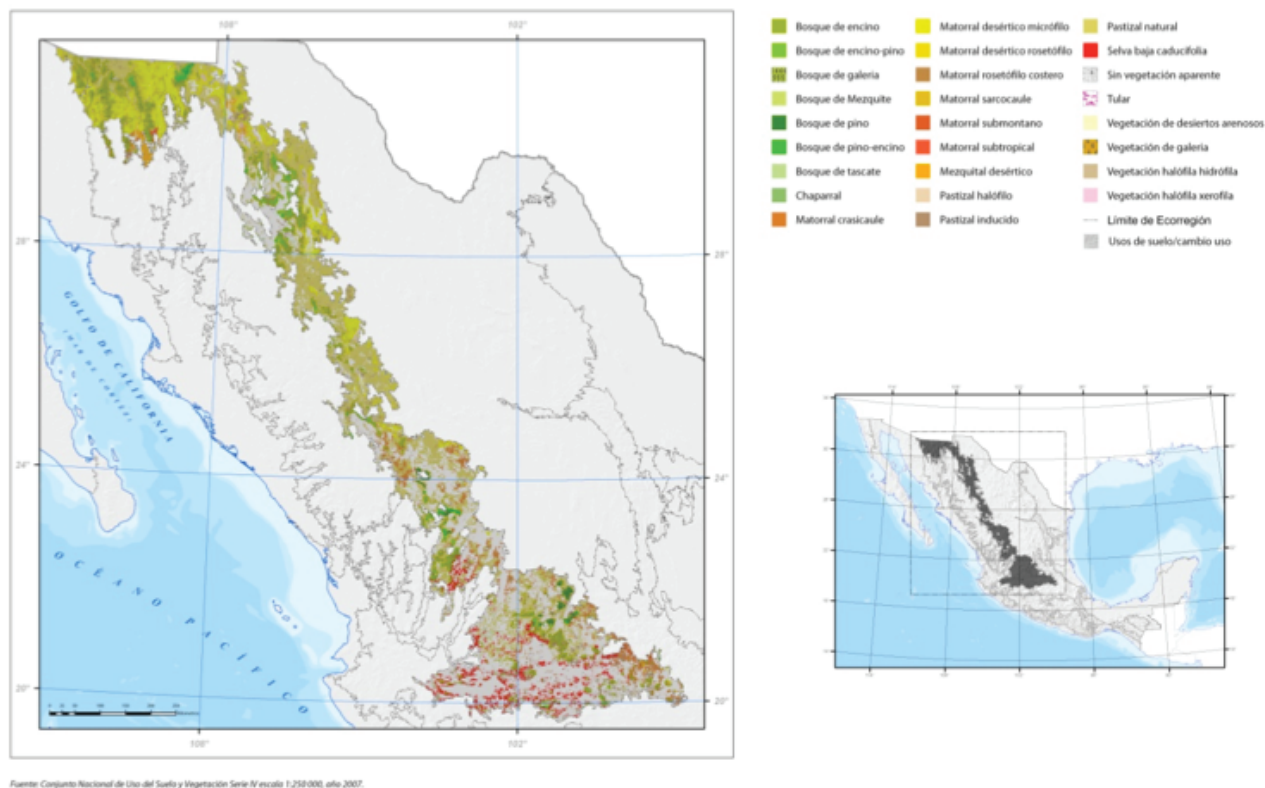
## Indicadores

Dado las características ecológicas de la región, el impacto de las actividades humanas se ha dirigido hacia las masas boscosas, a las cuales debe su potencial forestal. En este sentido se percibe una tendencia acentuada de degradación hacia condiciones secundarias en todos los tipos de vegetación arbórea. Los datos sugieren que la pérdida no se da en deforestación neta, si no en forma de una degradación progresiva por actividades extractivas constantes y selectivas, así como debido a frecuentes incendios en la época de seca del año.

## 4. Región 12. Elevaciones Semiáridas Meridionales

Se extiende sobre parte de Arizona y Nuevo México, en Estados Unidos y, hacia el sur, sobre varios de los estados del norte, oeste y centro de México. En territorio mexicano se extiende desde la región de Cananea, al norte de Sonora y Chihuahua, hasta los estados de Guanajuato, Querétaro e Hidalgo, incluyendo parte de Aguascalientes, Jalisco, Estado de México, Michoacán, San Luis Potosí, Durango, y Zacatecas. Limita al occidente con las Sierras Templadas y al este con la región ecológica de los Desiertos de América del Norte (Figura 22).





**Figura 22.** Localización de la región ecológica Elevaciones Semiáridas Meridionales (INEGI, 2007).

El paisaje se compone de colinas, mesetas bajas, valles aluviales y planicies extensas. La vegetación en esta región está dominada por pastizales, seguido de matorrales xerófilos, bosques de coníferas y latifoliadas en las zonas de transición y sierras bajas interiores, y selvas bajas caducifolias hacia los cañones que bajan a la vertiente del Pacífico.

La vegetación natural característica, actualmente muy disminuida y alterada, consiste en pastizales y combinaciones de pastizal con matorrales y bosques en las zonas de transición. Algunas especies de pastos son dominantes, en particular los zacates navajita y banderilla (*Bouteloua gracilis* y *B. curtipendula*), popotillo (*Bothriochloa barbidonis*), arístida (*Aristida spp.*), galleta (*Pleuraphis rigida*) y zacatón (*Calamagrostis spp.*). El zacate navajita velluda (*Bouteloua hirsuta*) es una especie importante en la región, al pie de la Sierra Madre Occidental en los estados de Chihuahua, Durango y Zacatecas. En algunos lugares, como Aguascalientes y Jalisco, es muy frecuente ver mezquite (*Prosopis laevigata*) y huizache (*Acacia farnesiana* y *A. schaffneri*); también son comunes al pie de las sierras el encino y el junípero (*Juniperus spp.*). En los suelos de arcilla profundos, la comunidad vegetal más conspicua es el mezquital (Figura 23). En la región del Bajío, que está sobre colinas ígneas, el clima es más cálido, con elementos subtropicales que forman matorrales con especies como cazahuatle o palo bobo (*Ipomoea spp.*), copalillos (*Bursera sp.*), huizache (*Acacia spp.*), nopal (*Opuntia spp.*), jonote (*Heliocarpus appendiculatus*) y pochote (*Ceiba sp.*).



**Figura 23.** Pastizal con huizaches, vegetación característica en Los Altos de Jalisco y el Bajío (<http://www.google.com.mx/imgres?q=jalisco+paisajes&um>).

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

La región Elevaciones Semiáridas Meridionales está compuesta por áreas esencialmente no forestales, como son pastizales y áreas agrícolas en un 37% y 31%, respectivamente (Tabla 4). Esto se debe en gran medida a las topoformas predominantes, que son mesetas y planicies, amplios valles aluviales y llanuras intercaladas con franjas de lomeríos y serranías bajas dispersas, a todo lo largo de la región y sobre todo sobre la vertiente interior de la Sierra Madre Occidental. Otro factor de importancia son las condiciones semiáridas derivadas del efecto de sombra orográfica de la Sierra Madre Occidental, Eje Neovolcánico y en menor medida por la Sierra Madre Oriental, aunado a su ubicación geográfica hacia el interior del continente pero que, a su vez, cuenta con extensos sistemas fluviales y acuíferos subterráneos. Esto ha propiciado condiciones óptimas para la proliferación de comunidades herbáceas y gramíneas y la formación de suelos apropiados para uso agrícola de temporal y riego, con el consecuente aprovechamiento y sobreexplotación.

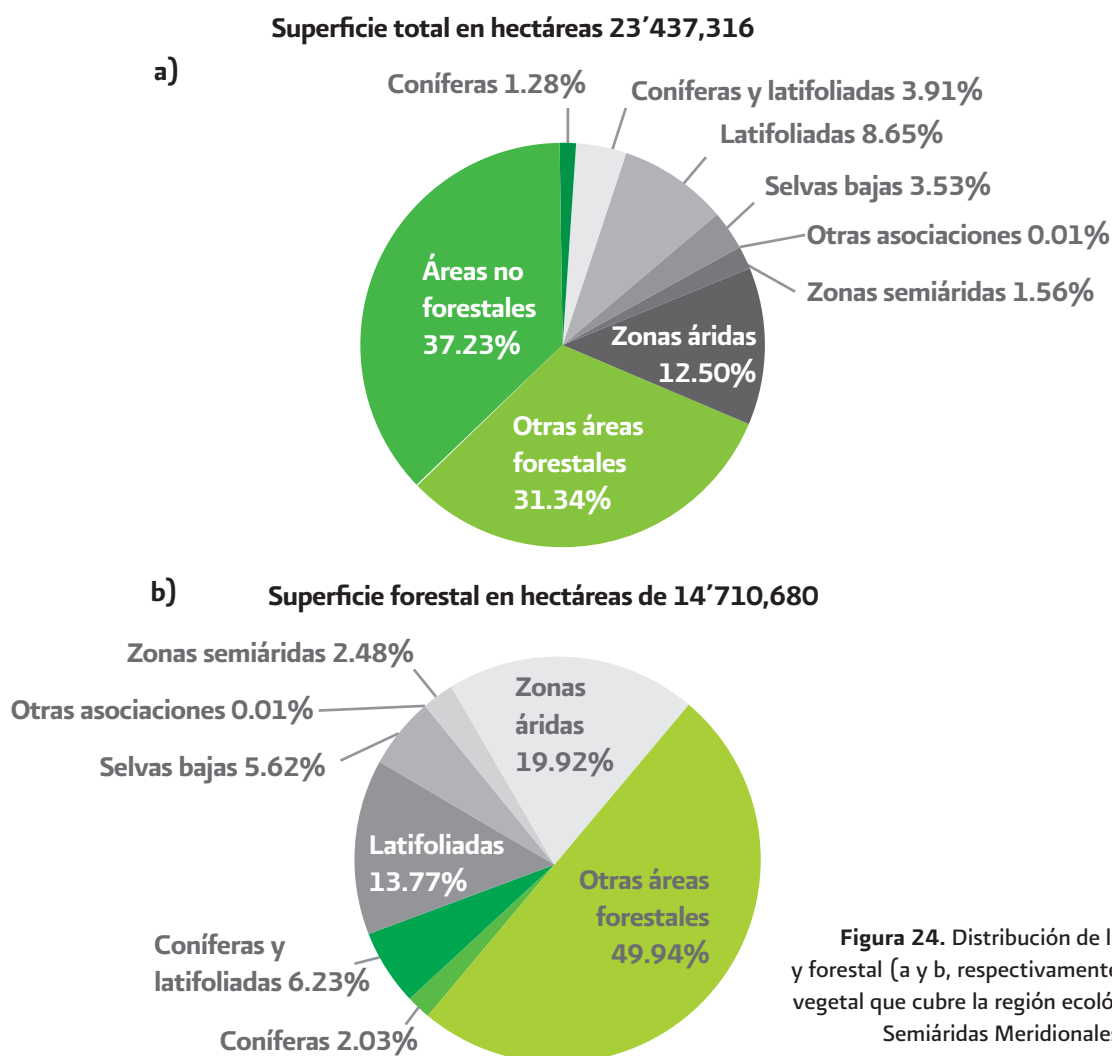
**Tabla 4.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Elevaciones Semiáridas Meridionales.

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje	Porcentaje
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	176,686.07	122,537.53	299,223.60	1.28	2.03
	Coníferas y latifoliadas	616,608.38	299,321.28	915,929.66	3.91	0.06
	Latifoliadas	1'199,529.17	826,642.06	2,026,171.23	8.65	13.77
Selvas	Selvas altas y medianas	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	Selvas bajas	58,411.72	767,917.77	826,329.49	3.53	
	Otras asociaciones	1,903.09		1,903.09	0.01	0.01

Subtotal arbolado		2'053,138.42	2'016,418.64	4'069,557.06	17.36	27.66
<b>Matorral xerófilo</b>	Zonas semiáridas	225,980.06	138,742.69	364,722.74	1.56	2.48
	Zonas áridas	2'468,441.30	461,876.92	2'930,318.22	12.50	19.92
<b>Otras áreas forestales</b>		4'587,343.19	2'758,738.57	7'346,081.76	31.34	49.94
<b>Total forestal</b>		9'334,902.97	5'375,776.82	14'710,679.79	62.77	100.00
<b>Áreas no forestales</b>		8'726,636.22		8'726,636.22	37.23	
<b>Totales</b>		18'061,539.19	5'375,776.82	23'437,316.01	100	

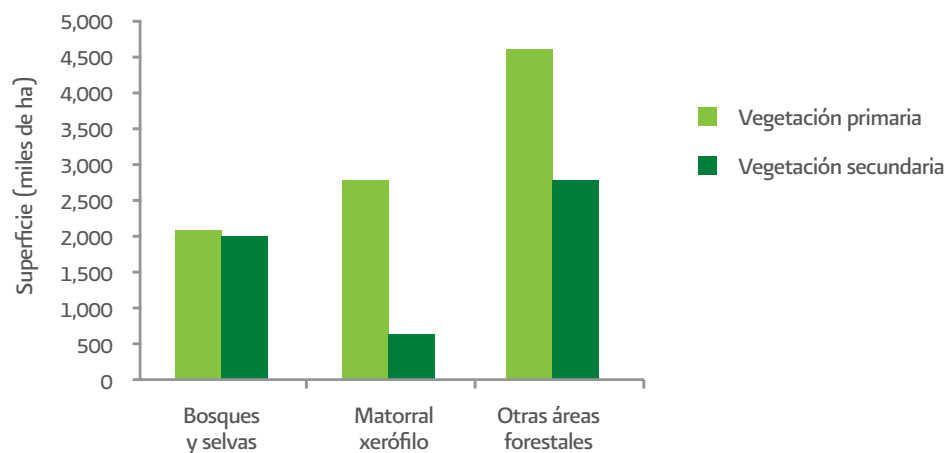
Fuente: INEGI (2007)

En segundo lugar se encuentran los matorrales de zonas áridas y los bosques de latifoliadas con un respectivo 12% y 9% (Figura 24). Por último, pequeñas áreas con selvas secas (4%), bosques de coníferas y latifoliadas (4%), bosques de coníferas (1%) y matorrales de zonas semiáridas (2%). Estos valores referidos a la superficie forestal de la región ecológica, cambian considerablemente y describen aún más el por qué áreas como los Altos de Jalisco son consideradas zonas de nula importancia forestal, aunque existan pequeños relictos de vegetación con importancia ecológica considerable. Estas formaciones se presentan dispersas, generalmente en cañadas (selvas secas) en lomeríos calcáreos, serranías aisladas en el interior de la región ecológica y en forma de comunidades transicionales hacia las regiones vecinas.



**Figura 24.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) por formación vegetal que cubre la región ecológica Elevaciones Semiáridas Meridionales (INEGI, 2007).

En cuanto a la conservación de la vegetación original, en la Figura 25 puede observarse que sólo el 36% de la superficie forestal aparece con vegetación secundaria y que 64% permanece con calidad de vegetación primaria; sin embargo, hay que considerar que la mayor parte de la superficie forestal está cubierta por pastizales y es la superficie que aparentemente no ha sido impactada (está dentro del 50% que corresponde a otras áreas forestales). En el caso de los bosques y selvas, que correspondería a la vegetación arbórea, prácticamente la mitad de la superficie ha sido alterada y se encuentra con diferentes grados de impacto. Baste ejemplificar el caso de las selvas bajas, donde 93% de la superficie ha sido intervenida de una u otra forma y sólo 58,000 hectáreas de las 800,000 totales permanecen con vegetación original.



**Figura 25.** Distribución de la superficie forestal por condición de conservación de la vegetación (con base en INEGI, 2007).

La región de Elevaciones Semiáridas Meridionales se caracteriza por su potencial agrícola y pecuario, donde los recursos forestales se han limitado al aprovechamiento local de unas pocas especies arbóreas, debido a lo escaso de estos recursos. Por lo regular el uso de las especies leñosas (árboles y arbustos) de la región ha sido como combustible doméstico de bajo costo y como forrajes alternativos durante el estiaje.

La comunidad vegetal considerablemente más afectada por el cambio de uso del suelo ha sido la de los pastizales naturales, que ha sufrido una pérdida del 2% de su superficie, unas 500,000 ha convertidas a zonas agrícolas, además de otras 80,000 ganadas por los pastizales inducidos, y otras 81,000 de selvas bajas que en general cambiaron a usos agrícolas.

El resto de las comunidades mantienen una tendencia moderada pero constante hacia la degradación, de forma tal que a la fecha, en promedio, la tercera parte de las comunidades vegetales naturales, excluyendo los pastizales, presentan una condición secundaria en algún grado.

## 5. Región 13. Sierras Templadas

La región comprende las principales montañas mexicanas incluidas la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental y los complejos montañosos de Chiapas y Oaxaca. La región cubre alrededor del 25% del territorio nacional (Figura 26).

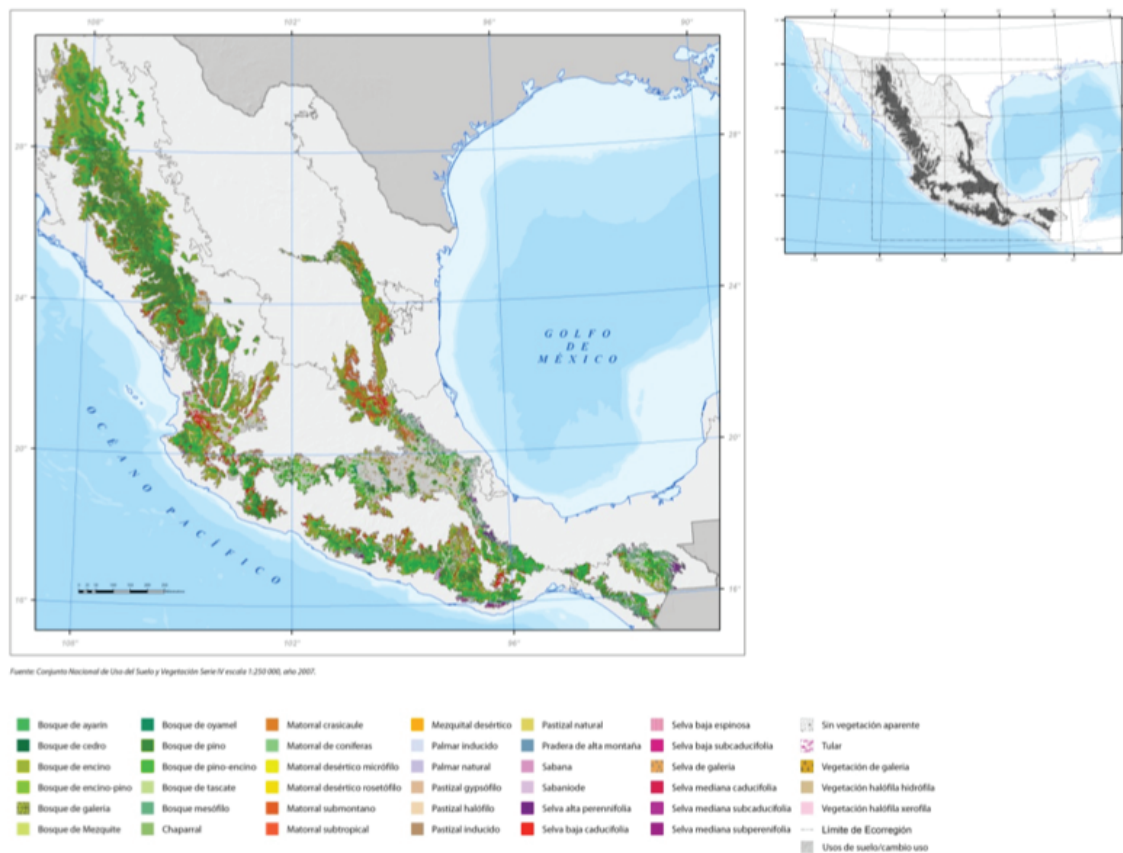


Figura 26. Localización de la región ecológica Sierras Templadas (INEGI, 2007).

La roca madre es una mezcla de rocas ígneas (Eje Neovolcánico y Sierra Madre Occidental), rocas metamórficas (Sierra Madre del Sur) y rocas sedimentarias (Sierra Madre Oriental). Son dominantes las montañas, los cañones y los pies de monte.

La Sierra Madre Occidental es una de las cordilleras volcánicas más grandes del mundo: mide 1,250 km de largo y 125-300 km de ancho, con elevaciones de hasta 3,000 m sobre el nivel del mar. Las sierras principales incluyen Tarahumara, Papasquiario, Tepehuanes y Sombrerete. El drenaje predominante es hacia el océano Pacífico. El río Conchos y la cuenca interior del Nazas-Aguanaval también son importantes en el sistema hidrológico. La Sierra Madre Oriental alcanza una altitud máxima de 3,900 m y se alarga 1,000 km con un ancho que va desde 60 hasta 200 km. Consiste en montañas, colinas plegadas, valles y planicies. Las cadenas montañosas más prominentes incluyen la Sierra de Arteaga, la Sierra Gorda y La Huasteca. El Eje Neovolcánico, desde el Océano Pacífico hasta el Golfo de México, tiene 880 km de largo y 130 km de ancho. Incluye los picos más altos de México: Pico de Orizaba, Iztaccíhuatl y Popocatepetl (más de 5,000 m de altitud) y tiene algunos volcanes activos. Hay un intrincado sistema de desagüe en la región, del cual el componente más importante es el sistema Lerma-Santiago. Los lagos principales son Pátzcuaro, Chapala y Cuitzeo.

La vegetación puede ser perennifolia o decidua y está constituida básicamente por coníferas y encinos que pueden llegar a crecer de 10 hasta 50 m. Esta cubierta vegetal puede estar compuesta de uno a tres estratos, uno o dos arbustivos y otro herbáceo (figuras 27 y 28). En algunos lugares hay bosques de niebla. Esta comunidad forestal está caracterizada por unas 3,000 especies de plantas vasculares, 30% endémicas de México. El haya mexicana (*Fagus mexicana*) es un relict. Existen cerca de 45 especies de pinos (*Pinus spp.*) y más de 150 de encinos (*Quercus spp.*) en México, más que en cualquier otra parte del mundo.





**Figura 27.** Bosque de coníferas. (CONAFOR-INFyS 2004-2009).



**Figura 28.** Bosque de encino. (CONAFOR-INFyS 2004-2009).

Los bosques de coníferas de la región están amenazados a causa de prácticas inapropiadas en el manejo y la extracción forestal. Los incendios que forman parte del proceso natural de regeneración de los bosques son, sin embargo, ampliamente utilizados en México como herramienta para cambiar el uso del suelo. El resultado es la alteración de los ciclos naturales del fuego y el aumento en la frecuencia de los incendios. Cerca del 40% de la superficie ha sido transformada en su uso. Como resultado, especies como el pino de Chiapas (*Pinus chiapensis*) y el pino piñonero gigante (*Pinus maximartinezii*) están cerca de la extinción.

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

La región ecológica de las Sierras Templadas es una unidad ecológica propia de la República Mexicana, desde el punto de vista del subcontinente norteamericano. Comprende la mayor parte de las formaciones montañosas, con elevaciones superiores a los 2,000 msnm y una extensión de más de 43 millones de hectáreas.

Se extiende a todo lo largo de México (Aguascalientes, Chiapas, Chihuahua, Coahuila, Colima, Distrito Federal, Durango, Guanajuato, Guerrero, Hidalgo, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Nuevo León, Oaxaca, Puebla, Querétaro, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Tlaxcala, Veracruz y Zacatecas) y sobre ambas vertientes oceánicas, por lo cual presenta importantes diferencias en su composición florística, condiciones climáticas, recursos naturales y usos agrícolas, forestales y pecuarios.

Su principal componente son las formaciones boscosas de afinidad templada, donde los bosques de coníferas (principalmente bosques de pino) se encuentran en un 17% de la superficie, esto es 7.4 millones de hectáreas; los bosques mixtos de coníferas y latifoliadas (bosques de pino-encino y encino-pino) en un 26%, con alrededor de 11.5 millones de ha, y bosques de latifoliadas (bosques de encino) en un 20%, aproximadamente 8.9 millones de hectáreas (Tabla 5). Estos bosques templados, en términos ecológicos, comprendían cerca del 90% de esta región, considerando que casi la totalidad de los terrenos agrícolas y pastizales inducidos presentes aquí derivan de la transformación de zonas boscosas. En la actualidad se conservan de manera efectiva unos 27.8 millones de hectáreas de bosques templados, esto es el 64% de la superficie de la región ecológica.

**Tabla 5.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Sierras Templadas.

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje	Porcentaje
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	4'922,937.71	2'461,189.64	7'384,127.34	17.02	22.50
	Coníferas y latifoliadas	7'496,630.93	4'052,667.08	11'549,298.01	26.62	35.19
	Latifoliadas	5'116,630.72	3'792,050.49	8'908,681.21	20.53	27.15
Selvas	Selvas altas y medianas	228,705.98	417,429.34	646,135.32	1.49	1.97
	Selvas bajas	675,746.19	1'283,201.38	1,958,947.57	4.51	5.97
	Otras asociaciones	95,898.30		95,898.30	0.22	0.29
Subtotal arbolado		18'536,549.83	12'006,537.92	30'543,087.75	70.40	93.07
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	793,660.49	152,739.67	946,400.152	2.18	2.88
	Zonas áridas	486,232.68	76,516.33	562,749.00	1.30	1.71
Otras áreas forestales		515,294.21	249,496.98	764,791.19	1.76	2.33
Total forestal		20'331,737.20	12'485,290.90	32'817,028.10	75.64	100.00
Áreas no forestales		10'570,742.81		10'570,742.81	24.36	
Totales		30'902,480.01	12'485,290.90	43'387,770.91	100	

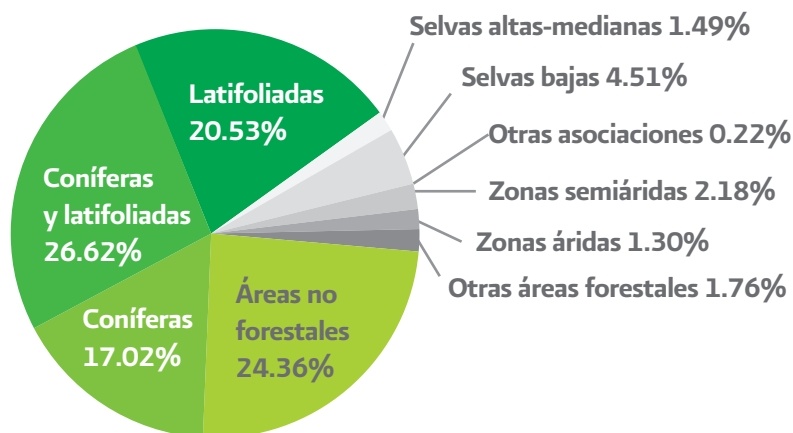
Fuente: INEGI (2007)

En la región también se observa vegetación tropical en proporción reducida, compuesta por aproximadamente 1.9 millones de hectáreas de selvas secas (selvas bajas) y poco más de 646,000 hectáreas de selvas húmedas (selvas altas y medianas).

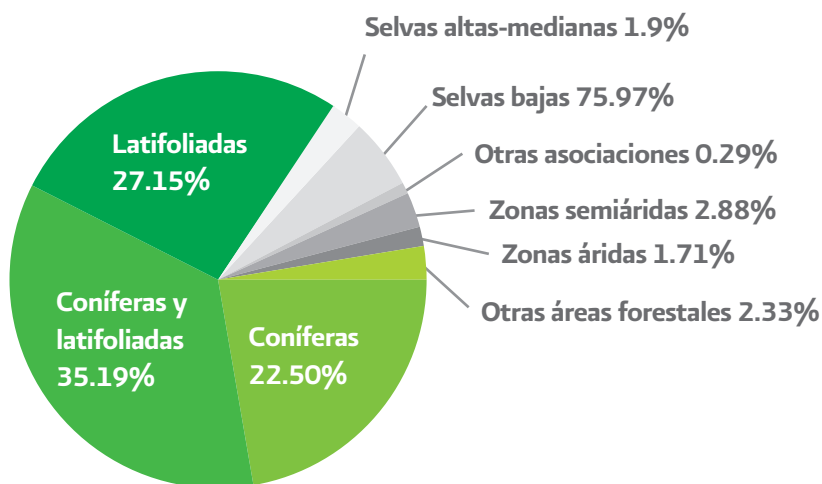
Presenta diversas comunidades de matorral xerófilo y otros tipos de vegetación, como los pastizales naturales; sin embargo, su presencia es marginal y/o transicional hacia regiones aledañas, por lo que no representan un componente característico de la región ecológica.

En la Figura 29 se presenta la distribución de la superficie total de la región ecológica por formación y por superficie forestal y no forestal.

a) **Superficie total en hectáreas 43'387,771**

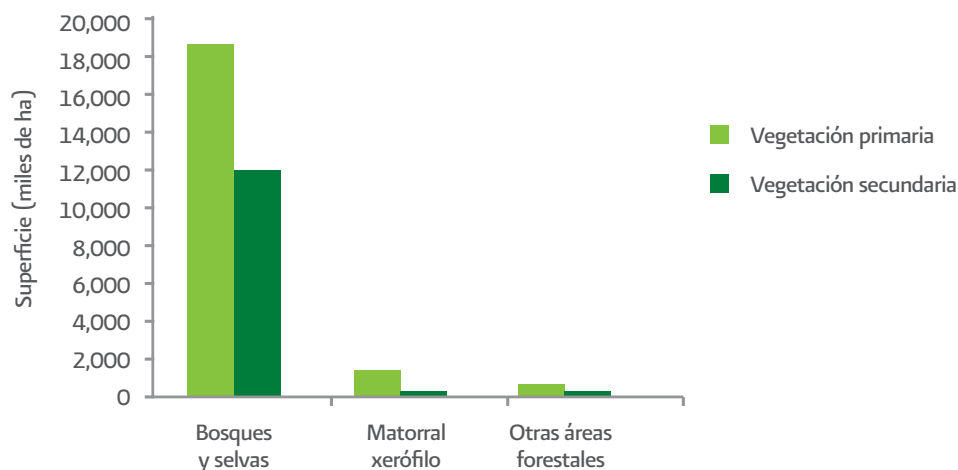


b) **Superficie forestal en hectáreas de 32'817,028**



**Figura 29.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) por formación vegetal que cubre la región ecológica Sierras Templadas (según INEGI, 2007).

A pesar de la presión ejercida sobre los recursos forestales existentes en esta región ecológica, todavía se conserva en calidad de vegetación original el 62% de la superficie forestal (Figura 30). Los bosques y las selvas son los ecosistemas más severamente afectados por la intervención humana. En el caso de los bosques templados, la superficie que se mantiene en una condición original es casi el doble de lo que se ha alterado y hoy presenta vegetación secundaria; caso contrario sucede en las selvas, tanto altas y medianas como las bajas, donde un tercio de la superficie total mantiene vegetación primaria y dos tercios aparecen con vegetación secundaria.



## Indicadores

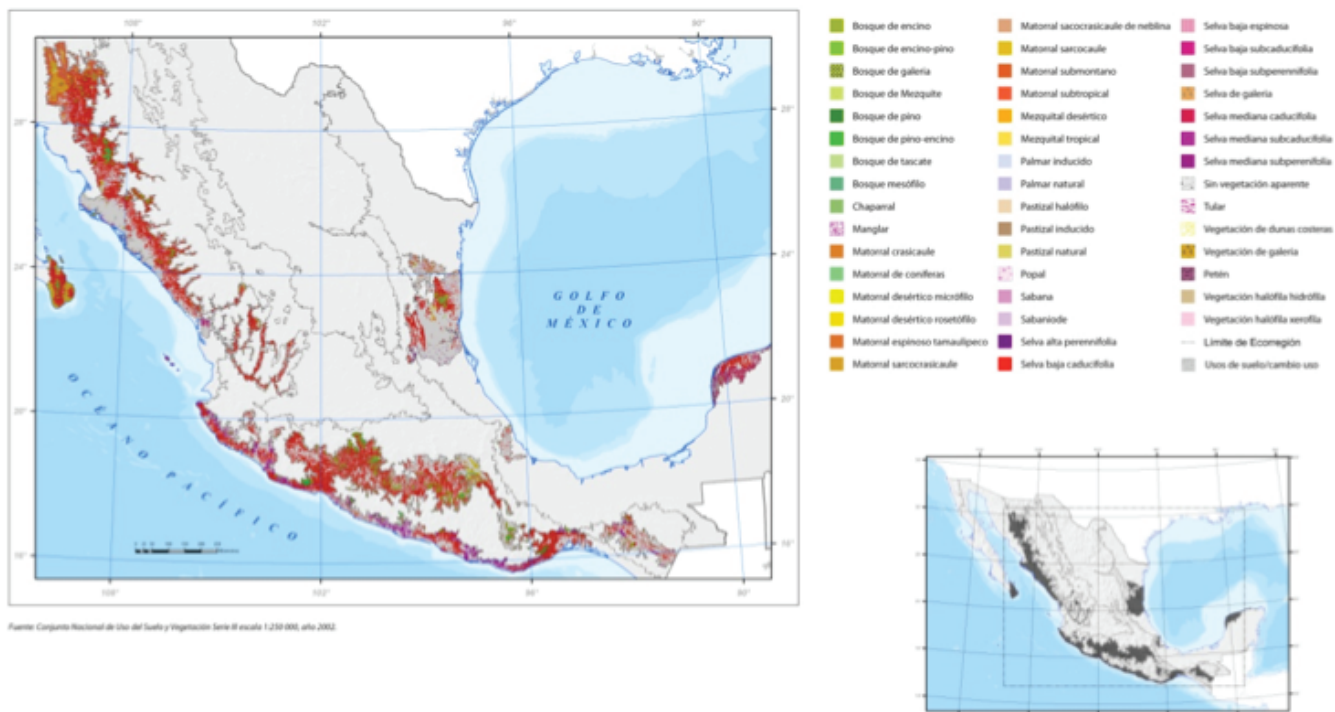
La región de Sierras Templadas no ha sufrido un cambio muy marcado en el uso del suelo en años recientes, como se aprecia en otras regiones, esto es debido principalmente a su potencial agrícola relativamente bajo, por lo que la apertura de tierras para agricultura se ha limitado a valles con suelos profundos y terrenos con pendiente moderada, a excepción de sitios propicios para cultivos de frutales como son los cafetales, huertos de aguacate y otros cultivos permanentes. No obstante, las zonas naturales están sufriendo de un cambio progresivo de un estado primario hacia estadios secundarios.

Dadas las características de la región, el impacto de las actividades humanas se ha dirigido hacia las masas boscosas a las cuales debe su potencial forestal. En este sentido se percibe una tendencia acentuada de degradación hacia condiciones secundarias en todos los tipos de vegetación arbórea. Los datos sugieren que la pérdida no se da en deforestación neta, sino en forma de una degradación progresiva por actividades extractivas constantes y selectivas, así como debido a frecuentes incendios en la época de seca del año.

## 6. Región 14. Selvas Cálido Secas

Esta región ecológica se extiende en una angosta y discontinua franja desde el este de Sonora y el sureste de Chihuahua hasta Chiapas; en Michoacán incluye la cuenca del Balsas. En el Istmo de Tehuantepec se parte para rodear la Depresión Central de Chiapas, en donde se extiende a lo largo del Pacífico hacia América Central y el extremo norte de América del Sur. También ocupa el norte de la Planicie Costera del Golfo, el norte de la Península de Yucatán y la franja sur de la Península de Baja California, cubriendo aproximadamente 13% del territorio mexicano. Esta ecorregión comprende parte, o en su totalidad, los territorios de los estados de Aguascalientes, Baja California Sur, Campeche, Chiapas, Chihuahua, Colima, Durango, Guerrero, Jalisco, México, Michoacán, Morelos, Nayarit, Oaxaca, Puebla, Querétaro, Quintana Roo, San Luis Potosí, Sinaloa, Sonora, Tamaulipas, Veracruz, Yucatán y Zacatecas (Figura 31).





**Figura 31.** Localización de la región ecológica Selvas Cálido-Secas (INEGI, 2007).

Las Selvas Cálido Secas cubren un rango altitudinal de entre 200 y 1,000 metros sobre el nivel del mar. Las temperaturas anuales medias varían entre 20°C y 29°C. Este clima tropical se caracteriza por una intensa precipitación, sobre todo en el verano. En total la precipitación anual fluctúa de 600-1,600 mm. La estación seca varía de cinco a ocho meses. Los suelos están poco desarrollados y se derivan principalmente de rocas calizas, metamórficas y volcánicas; tienen una profundidad variable y van de someros a profundos. Las texturas también son variables, de arcillosas a arenosas, dependiendo de la naturaleza de la roca madre subyacente. El relieve es pronunciado en más del 75% de la región.

Existe una flora diversa, particularmente en los estratos arbóreo y arbustivo, que dominan el área. Son mayoría los elementos florísticos del sur, junto con numerosos géneros endémicos del lado mexicano del Pacífico. Predominan los bosques bajos deciduos y subdeciduos. Esto implica un marcado patrón estacional y una diferencia fisonómica entre las estaciones seca y húmeda. Estos bosques son de 4 a 15 m de altura y tienen tres estratos distintos. Los bosques deciduos bajos contienen cerca de 6,000 especies de plantas vasculares, de las cuales 40% son endémicas de México.

En su composición, son predominantes las leguminosas (Figura 32). La riqueza florística decrece del sureste al noroeste. En la cuenca del Balsas hay un número importante de especies endémicas. Es también el centro más importante de variedad de copales o papelillos (*Bursera spp.*) que se cosechan con fines comerciales y para uso ritual. Otras especies con importancia económica son la parota (*Enterolobium cyclocarpum*), cueramo (*Cordia elaeagnoides*), cedro rojo mexicano (*Cedrela odorata*), palo de rosa (*Tabebuia rosea*), tepeguaje (*Lysiloma acapulcensis*), jabón (*Piscidia piscipula*) y henequén (*Agave fourcroydes*).



**Figura 32.** Selva baja, fisonomía propia de la región ecológica Selvas Cálido Secas. (Acervo fotográfico del levantamiento en campo del INFyS 2004-2007).

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

En la República Mexicana la región ecológica Selvas Cálido Secas ocupa una superficie significativa de 13%, lo que equivale a una superficie aproximada de 32 millones de hectáreas. Es una superficie significativa en el país, que representa a comunidades vegetales resistentes a condiciones desfavorables; en cuanto a la distribución del agua en el año, se observa una estación húmeda que varía de junio a octubre y otra muy seca en los meses de febrero a mayo, según la región geográfica del país.

Su distribución es discontinua a lo largo de México, desde Sonora, una pequeña porción en Baja California Sur, Jalisco, Michoacán, Guerrero, Chiapas, en el norte del Golfo de México y en la península de Yucatán. Las características del relieve influyen directamente en su distribución, además del ambiente físico que lo caracteriza. Cabe mencionar su distribución en cañones y en laderas, a excepción de las comunidades de la Península de Yucatán. El relieve tiene una influencia directa tanto en la distribución de la precipitación como en el gradiente térmico y, genera condiciones de zonas semisecas a secas, que caracterizan a estas selvas cálido-secas.

La región ecológica de Selvas Cálido Secas, en general, presenta comunidades arbóreas y matorrales adaptados a condiciones desfavorables; sin embargo, en la unidad ecológica se encuentran tipos de vegetación de ambientes templados y de mayor humedad que obedecen a condiciones locales, específicamente a microclimas, pero la superficie que ocupan no es significativa en relación al total de la región, como es el caso de las formaciones de bosques templados mixtos y de latifoliadas que en conjunto tienen el 7%, que significa un poco más de 2 millones de hectáreas. Similar es el caso con las formaciones de otras áreas forestales y otras áreas no forestales que cubren el 0.6% y 5.33%, que en superficie es de alrededor de 190,000 hectáreas y cerca de los 2 millones de hectáreas, respectivamente (Tabla 6).

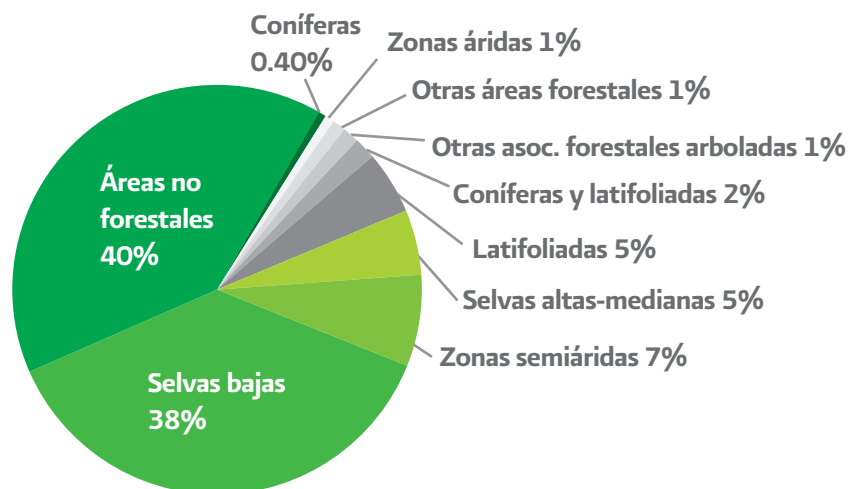
**Tabla 6.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Selvas Cálido Secas.

Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje	Porcentaje
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	50,025.12	79,601.90	129,627.03	0.40	0.67
	Coníferas y latifoliadas	244,459.07	280,292.86	524,751.93	1.64	2.72
	Latifoliadas	874,474.96	725,321.27	1'599,796.23	4.99	8.30
Selvas	Selvas altas y medianas	307,681.86	1'341,679.32	1'649,361.18	5.14	8.56
	Selvas bajas	5'660,535.31	6'375,171.07	12'035,706.38	37.54	62.48
	Otras asociaciones	417,987.35	20,898.24	438,885.60	1.37	2.28
Subtotal arbolado		7'555,163.68	8'822,964.67	16'378,128.35	51.08	85.02
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	1'826,721.62	515,993.01	2'342,714.63	7.31	12.16
	Zonas áridas	205,504.53	3,308.81	208,813.33	0.65	1.08
Otras áreas forestales		294,607.24	40,279.37	334,886.61	1.04	1.74
Total forestal		9'881,997.06	9'382,545.86	19'264,542.92	60.08	100.00
Áreas no forestales		12'798,716.43		12'798,716.43	39.92	
Totales		22'680,713.49	9'382,545.86	32'063,259.35	100	

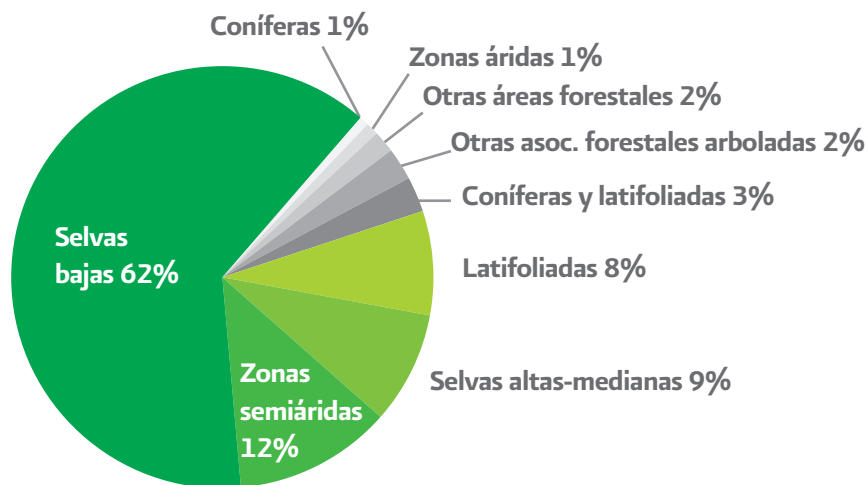
Fuente: INEGI (2007)

En esta región ecológica es dominante la formación de selvas bajas (62% respecto de la superficie forestal) que, en asociación con selvas altas y medianas, cubren una superficie cercana a los 14 millones de hectáreas (71% respecto de la superficie forestal). Es importante mencionar la presencia no desdeñable de los bosques de latifoliadas con 8% de la superficie forestal, y de la formación zonas semiáridas con 12% de la superficie total forestal (Figura 33, a y b).

a) Superficie total en hectáreas 32'063,259.43



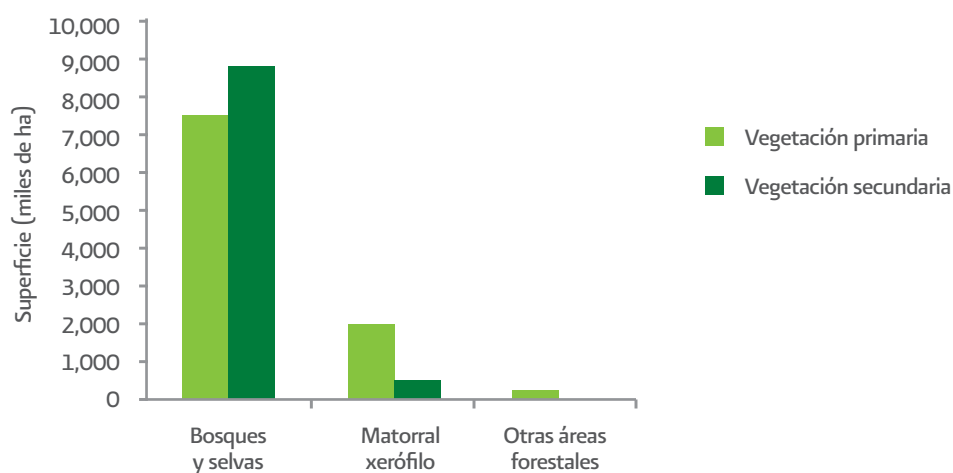
b) Superficie forestal en hectáreas de 19'264,542.92



**Figura 33.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) por formación vegetal que cubre la región ecológica Selvas Cálido-Secas (INEGI, 2007).

Esta región ha estado en producción desde épocas prehispánicas, mediante el sistema de roza, tumba y quema. Sin embargo, el fuego provocado, aunque es un elemento muy utilizado, no es un fenómeno natural en esta región, con excepción de la península de Yucatán, lo que ha dado lugar a hábitats creados no naturales. Cuando disminuyen los rendimientos, se abandonan las áreas y la vegetación emergente se usa para recolección de leña o para que se extienda la ganadería extensiva.

En la Figura 34 puede verse cómo ha cambiado la condición de la vegetación original. De los 19.2 millones de hectáreas de vegetación forestal existente en esta región ecológica, 51% conserva su condición original, lo que implica que el 49% restante ha sufrido alteraciones con diferente grado de impacto. Es por ello que la fisonomía de estas formaciones ha sido transformada en el tiempo y se pueden ubicar acahuals de diferentes edades y composición de especies.

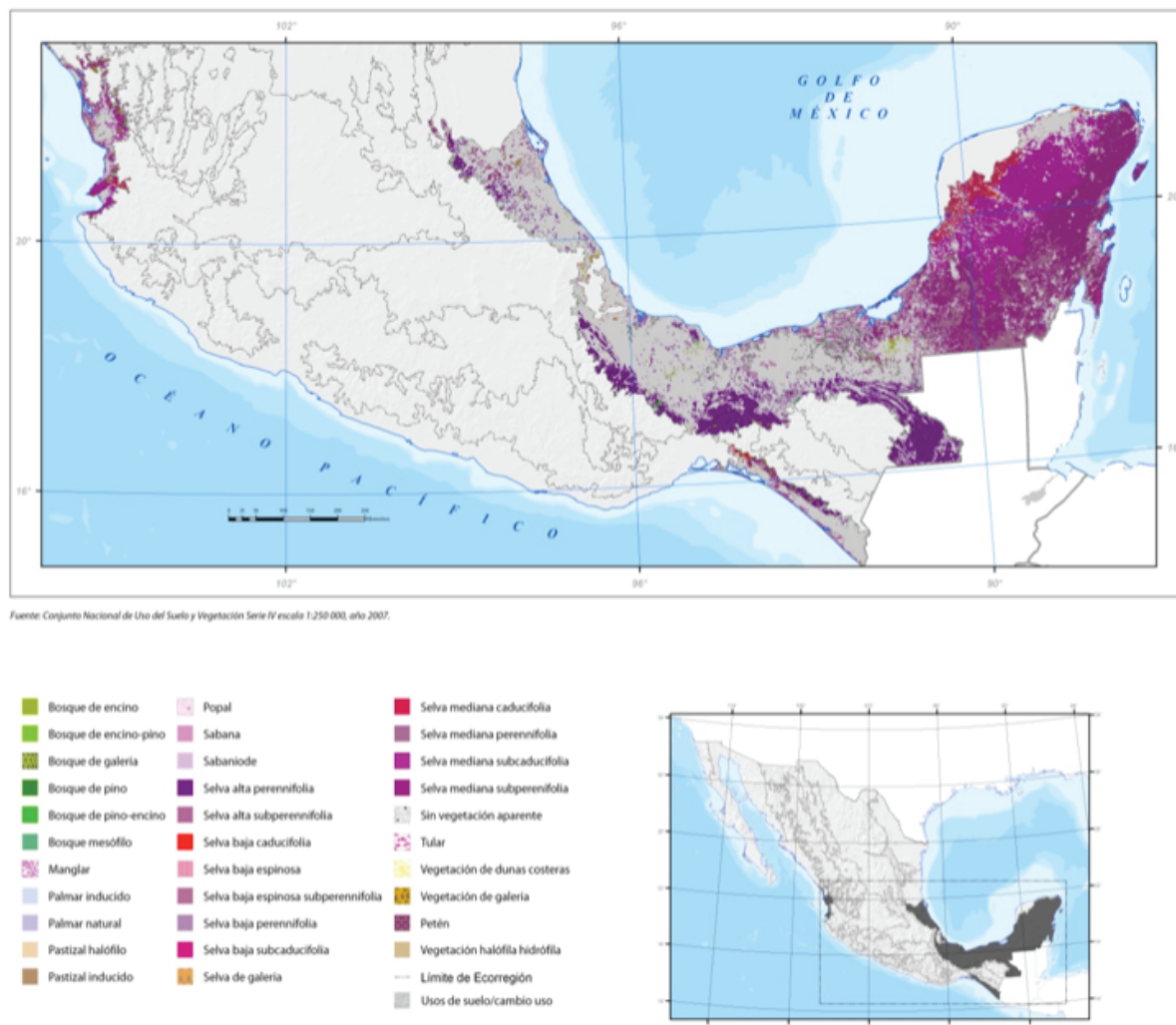


**Figura 34.** Condición de la conservación de la vegetación original (según INEGI, 2007).



## 7. Región 15. Selvas Cálido Húmedas

Esta región ecológica incluye el extremo sur de la península de Florida en Estados Unidos y en México circunda la Planicie Costera del Golfo, la parte occidental y sur de la Planicie Costera del Pacífico (Nayarit y Jalisco), la parte más alta de la Península de Yucatán y las porciones bajas de la Sierra Madre de Chiapas, desde donde continúa al sur hacia Centro y Sudamérica. La ecorregión cubre parte o totalmente los estados de Quintana Roo, Jalisco, Oaxaca, Veracruz, Chiapas, Campeche, Hidalgo, San Luis Potosí, Yucatán, Nayarit, Sinaloa, Tabasco, Puebla y Querétaro (Figura 35).



**Figura 35.** Localización de la región ecológica Selvas Cálido Húmedas (INEGI, 2007).

Geológicamente, esta región está principalmente compuesta de colinas metamórficas plegadas, cubiertas por terreno aluvial delgado. La roca madre sedimentaria data de los periodos precenozoicos, cuando las aguas del Golfo de México cubrían gran parte de esta región. La Planicie del Golfo de México contiene una extensa red de ríos: Pánuco, Papaloapan, Coatzacoalcos, Grijalva y Usumacinta, entre otros, que fluyen hacia el Golfo. Los ríos en el lado del Pacífico son cortos y numerosos. En la Península de Yucatán las rocas calcáreas dominan el relieve kárstico. Los suelos se han formado mayoritariamente por depósitos aluviales o erosión in situ.

La región cubre desde el nivel del mar hasta los 1,000 msnm de altitud. Consiste básicamente en selvas tropicales húmedas, con temperaturas anuales medias de entre 20°C y 26°C. La precipitación anual promedio es de 1,500 a 3,000 mm y, en algunas áreas, puede alcanzar más de 4,000 mm. En general hay menos de tres meses al año de sequía.

Las selvas perennifolias y subperennifolias, así como las deciduas, son las comunidades vegetales más características de esta región que, en flora y fauna es una de las más ricas del mundo (figuras 36 y 37). La estructura de la vegetación es de edades variadas, con abundancia de epífitas como las bromelias, orquídeas, helechos y cactáceas, entre otras. Los árboles maduros pueden alcanzar alturas de 30 a 40 metros o más. Las especies típicas incluyen guapaque (*Dialium guianense*), pimienta (*Pimenta dioica*), palma (*Sabal spp.*), ramón (*Brosimum alicastrum*), corpo (*Vochysia guatemalensis*) y sombrerete (*Terminalia amazonia*).



**Figura 36.** Fisonomía de las selvas altas perennifolias de la región de San Andrés Tuxtla, Veracruz, México. (Acervo fotográfico del INFyS).



**Figura 37.** Fisonomía característica de la selva mediana subperennifolia de la costa de Chiapas. (Acervo fotográfico del INFyS).

Fitogeográficamente, esta región, hacia el norte, es extensión de vegetación similar a la de Centro y Sudamérica. El número de especies de plantas vasculares se aproxima a 5,000, de las cuales 5% son endémicas de México. La diversidad de especies de árboles en esta región tropical es cuatro veces mayor que la asociada con los bosques templados del norte. Las plantas cultivadas importantes incluyen leguminosas y moráceas, así como aguacate y zapote. Las áreas con mayor número de endemismos (es decir, de especies que sólo se pueden encontrar en sitios restringidos de los cuales son originarias) de árboles tropicales son Los Tuxtlas y Uxpanapa, en Veracruz; Tuxtepec, en Oaxaca; los Chimalapas (sureste de Oaxaca, en los linderos con Veracruz y Chiapas), el sur de Tabasco y el norte de Chiapas, la Selva Lacandona, y el sur de la Península de Yucatán. Las selvas mejor preservadas son las de los Chimalapas y de Calakmul, ésta última conectada al sur con el Petén guatemalteco.

Las selvas han sido muy explotadas para extraer maderas preciosas como caoba (*Swietenia macrophylla*) y cedro rojo (*Cedrela odorata*); en Campeche y Quintana Roo el palo de tinto (*Haematoxylon campechianum*) fue extraído de manera intensiva por los ingleses hasta principios del siglo XX, cuando se inició una gran cosecha de chicle. Durante el decenio de los cincuenta se cosechó barbasco (*Dioscorea composita*) para extraer diosgenina, ingrediente de productos anticonceptivos.



**Figura 38.** Manglares, vegetación bien representada en esta región ecológica. (Acervo fotográfico del INFyS 2004-2009).

## Síntesis de las diferentes formaciones vegetales y usos del suelo

La región ecológica Selvas Cálido Húmedas comprende en su mayor parte las llanuras costeras del Golfo norte y sur, la Península de Yucatán y parte de la Llanura Costera del Pacífico. Esta región se extiende desde el nivel del mar hasta los 1,000 m de altitud, cuenta con una extensión de más de 27 millones de hectáreas.

La diversidad que presenta está determinada por su composición florística, factores climáticos, recursos agrícolas, pecuarios y forestales. Sin embargo, a pesar de esta gran riqueza biológica, tanto la selva húmeda como la seca son quizá los ecosistemas más amenazados, ya que presentan las mayores tasas de deforestación y fragmentación a nivel global.



Los componentes principales de la región son las planicies tropicales, donde predominan las selvas altas y medianas con 79% de una superficie forestal cercana a los 16 millones de hectáreas; las selvas bajas apenas cubren 8% (alrededor de 1.2 millones de hectáreas). Las selvas, en términos ecológicos, comprendían más del 90% de esta región; actualmente la totalidad de los terrenos agrícolas y pastizales inducidos son el resultado de la transformación de éstas. En la actualidad se conservan cerca de 14 millones de hectáreas de selvas, que equivalen a aproximadamente 53% de la superficie total de la región ecológica. Por otro lado, el manglar ocupa cerca de 652,000 hectáreas, que representan 2.4% de la superficie total de la región (Tabla 7).

**Tabla 7.** Distribución de la superficie por formación vegetal de la región ecológica Selvas Cálido Húmedas.

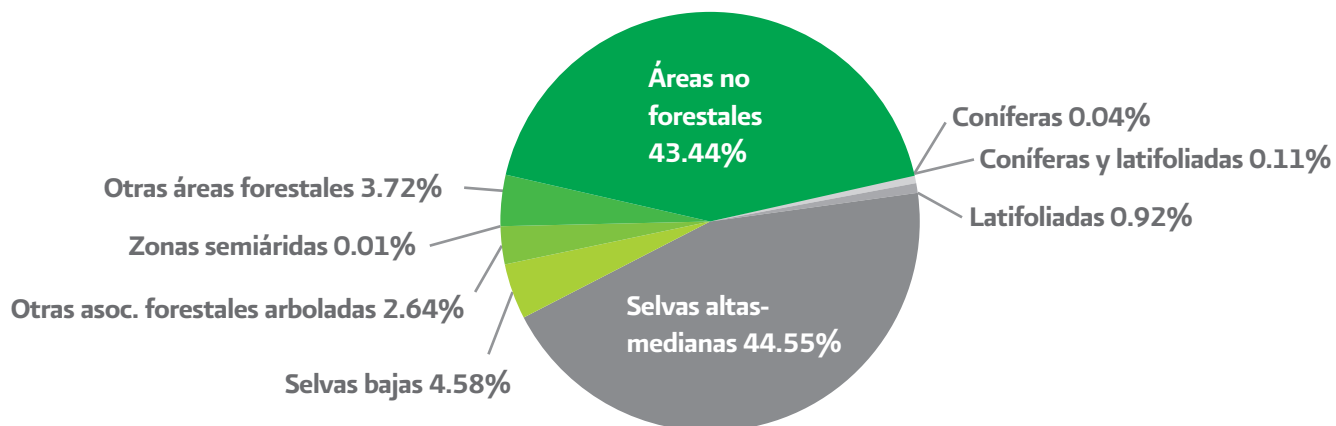
Ecosistema	Formación	Superficie forestal (ha)		Total	Porcentaje	Porcentaje
		Vegetación primaria	Vegetación secundaria			
Bosques	Coníferas	5,599.29	4,340.98	9,940.27	0.04	0.06
	Coníferas y latifoliadas	13,645.53	17,302.78	30,948.31	0.11	0.20
	Latifoliadas	108,307.60	145,870.17	254,177.77	0.922	1.63
Selvas	Selvas altas y medianas	2'976,686.57	9'297,922.65	12'274,609.23	44.55	78.76
	Selvas bajas	533,631.34	727,413.25	1'261,044.58	4.58	8.09
	Otras asociaciones	652,324.58	73,934.49	726,259.08	2.64	4.66
Subtotal arbolado		4'290,194.92	10'266,784.32	14'556,979.24	52.83	93.41
Matorral xerófilo	Zonas semiáridas	3,263.55		3,263.55	0.01	0.02
	Zonas áridas			0.00	0.00	0.00
Otras áreas forestales		1'024,295.85	41.86	1'024,337.71	3.72	6.57
Total forestal		5'317,754.32	10'266,826.18	15'584,580.50	56.56	100.00
Áreas no forestales		11'969,158.03		11'969,158.03	43.44	
Totales		17'286,912.35	10'266,826.18	27'553,738.53	100	

Fuente: INEGI (2007)

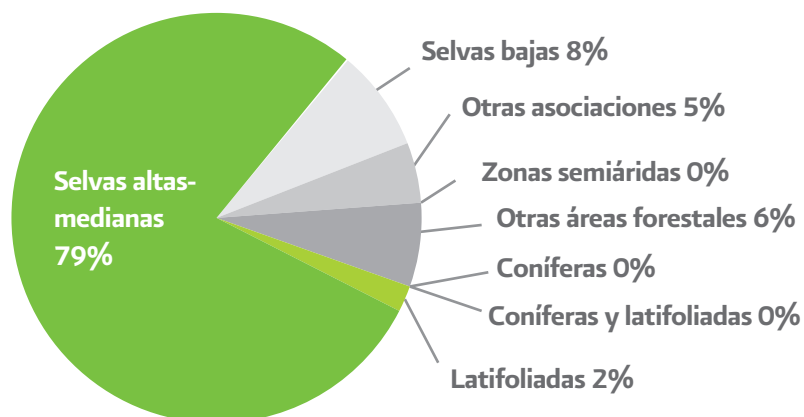
La vegetación templada en esta región está representado por los bosques de coníferas y latifoliadas en forma reducida, compuesta por 295,000 hectáreas. También hay diversas comunidades como matorral xerófilo, otros tipos de vegetación, pastizal inducido, vegetación de dunas costeras, sin embargo su presencia no es significativa para esta región (Figura 39).



a) Superficie total en hectáreas 27'553,739

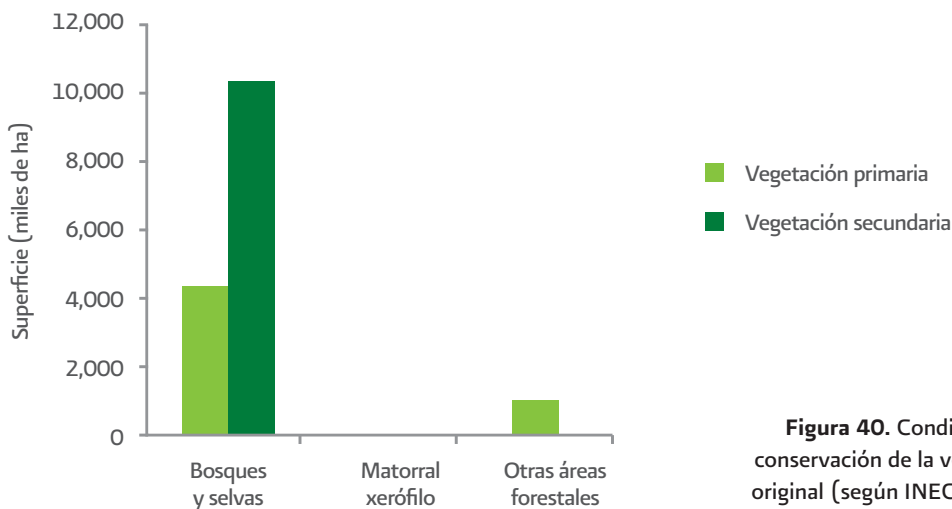


b) Superficie forestal en hectáreas de 15'584,580.50



**Figura 39.** Distribución de la superficie total y forestal (a y b, respectivamente) por formación vegetal que cubre la región ecológica Selvas Cálido Húmedas (según INEGI, 2007).

Los elementos antropogénicos en el paisaje, agrupados principalmente en la formación de áreas no forestales, son relevantes, ya que abarcan 43% del área total, de las cuales 40% corresponde al área agrícola y 3% pertenece a zonas urbanas y cuerpos de agua. En la Figura 40 se muestra la situación que guarda la conservación de la vegetación respecto de la cubierta original.



**Figura 40.** Condición de la conservación de la vegetación original (según INEGI, 2007).

## Indicadores

La región de Selvas Cálido Húmedas ha sufrido un cambio considerable en el uso del suelo en los últimos años debido principalmente a las condiciones de llanura que presenta la región, donde se han incrementado considerablemente los pastizales cultivados y las áreas agrícolas, tanto de cultivos anuales como perennes, destacando los cultivos permanentes de cítricos, cafetales, cacao; así como otros cultivos semipermanentes. Las condiciones naturales están disminuyendo considerablemente hacia una sucesión secundaria de la región.

Las condiciones que presenta la región son propicias para el desarrollo de las actividades humanas, las cuales se han dirigido al uso pecuario. Se presenta una marcada disminución hacia las condiciones secundarias en tipo de vegetación arbustiva y arbórea, cambios que se generan principalmente por las técnicas de labranza de roza tumba y quema, incendios o por los frecuentes fenómenos meteorológicos (huracanes).