

# INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS AMBIENTALES

Antony Challenger

# En un mundo sin ecosistemas, no habrán servicios ambientales



**Los servicios ambientales se definen como todos aquellos beneficios que de los ecosistemas la población humana obtiene - directa e indirectamente - para su bienestar y desarrollo (aún los habitantes de las ciudades).**

# Generación de los servicios ambientales por los ecosistemas naturales



**Las relaciones dinámicas entre los elementos abióticos y las plantas, animales y microorganismos que integran los ecosistemas, generan los servicios ambientales (como una parte del interés que produce el capital natural).**



# Las cuatro categorías de servicios ambientales



## 1. SERVICIOS DE SOPORTE

*Son los servicios necesarios para la producción de los demás servicios ambientales*

- Formación de suelo
- Ciclos biogeoquímicos
- Producción primaria



## 2. Servicios de regulación

*Beneficios obtenidos de la regulación de los procesos de los ecosistemas*

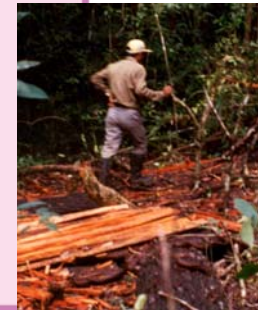
- Regulación del clima
- Control de enfermedades
- Regulación del agua



## 3. Servicios de suministro

*Productos obtenidos de los ecosistemas*

- Alimento
- Agua
- Combustible
- Fibras



## 4. Servicios culturales

*Beneficios no materiales obtenidos de los ecosistemas*

- Espirituales y religiosos
- Recreación y ecoturismo
- Estéticos
- Educativos



# Servicios ambientales de soporte

**Los servicios ambientales de soporte son la base para la producción de las otras tres categorías**

**Difieren de ellas en que sus beneficios se reciben de manera indirecta y a través de periodos muy largos**

**Incluyen:**

- 1) Formación del suelo** (su conservación y fertilidad)
- 2) Ciclos biogeoquímicos** (por los medios geológico, biológico y químico), p.ej. nitrógeno, fósforo, etc.
- 3) Ciclo hidrológico** Desplazamiento y distribución del agua en el espacio y el tiempo, y entre sus fases líquida, gaseosa y sólida
- 4) Producción primaria** (fotosíntesis, quimosíntesis)

# Servicios ambientales de regulación <sup>1/3</sup>

**Los servicios ambientales de regulación son aquéllos que se obtienen de los procesos ecológicos que regulan el estado de la biósfera local y regional (y aún, global)**

**Incluyen:**

- 1) Clima** La cobertura vegetal afecta la temperatura y la humedad relativa de la atmósfera y del suelo, el albedo, la nubosidad y la precipitación. También captura y libera gases de efecto invernadero (GEI)
- 2) Agua** Los ecosistemas influyen en la proporción de la precipitación que se infiltra, transpira, evapora y se desplaza en las cuencas, en sus velocidades y volúmenes (escurrimientos superficiales), y por ende en el caudal de los ríos y la recarga de los acuíferos

## Servicios ambientales de regulación 2/3

- 4) Calidad del aire** Intercambio de gases, partículas y sustancias químicas entre los ecosistemas y el aire
- 5) Erosión, traslocación y sedimentación** La flora y la fauna tienen un papel importante en la retención del suelo y en la regulación de las tasas de erosión, la traslocación de partículas (por aire y agua) y la deposición de éstas en cuerpos de agua, planicies y bancos de aluvio (terrestres y acuáticos)
- 6) Calidad del agua** Los ecosistemas filtran, limpian y descomponen compuestos químicos y detritos, por medio de procesos realizados en el suelo y subsuelo, y actúan como barreras físicas contra el movimiento de contaminantes hacia el suelo y el agua

## Servicios ambientales de regulación 3/3

- 7) Riesgos naturales** La presencia y funcionamiento de ciertos ecosistemas en relación con otras facetas del paisaje, ayuda a amortiguar los efectos negativos de los eventos hidrometeorológicos extremos, y periodos prolongados de excesos o déficits de agua (manglares y humedales, dunas costeras, vegetación de galería, bosque mesófilo de montaña, etc.)
- 8) Polinización, control de plagas y pestes, etc.** La presencia en los ecosistemas naturales de especies polinizadoras, de depredadores de plagas y pestes, regula la productividad del ecosistema y de los agroecosistemas (producción agropecuaria)
- 9) Enfermedades** Presencia, abundancia y movimiento de patógenos y sus vectores (p.ej., malaria, dengue, cólera, virus del Nilo occidental, influenza aviar, etc.)



# Servicios ambientales de provisión <sup>1/2</sup>

**Los servicios ambientales de provisión son aquéllos que generan recursos materiales, productos y bienes**

**Incluyen:**

- 1) Alimentos** Todos que se derivan de las plantas, los animales, los hongos y los microorganismos
- 2) Combustibles** Los derivados de los tejidos leñosos y lignificados de las plantas, las excretas de los animales y los gases inflamables producto de la descomposición
- 3) Fibras y pieles** Para vestimento, techos, redes, etc. (plantas: algodón, ixtle, lechuguilla; animales: venado, conejo, gusano de seda)

## Servicios ambientales de provisión 2/2

- 4) Plantas y compuestos medicinales y herbolaria**  
Productos y subproductos de origen natural utilizados en el tratamiento de enfermedades
- 5) Recursos genéticos** Derivados de la flora, fauna, hongos y microorganismos de origen natural, semi-domesticados o domesticados, para el mejoramiento de productos alimenticios o farmacéuticos, para uso en la biorremediación, para la producción de compuestos químicos, etc.
- 6) Materiales para la construcción** Madera, hojas, tierra, arcilla, grava, etc.
- 7) Recursos ornamentales** Plantas, animales, hongos y microorganismos, así como sus partes y derivados (flores, hojas, plumas, pieles, conchas, tintes, etc.)

# Servicios ambientales culturales

**Los servicios ambientales culturales son los beneficios no materiales que se pueden derivar de los ecosistemas**

**Incluyen:**

- 1) Valor cultural** Diferentes culturas adscriban distintos valores a los ecosistemas y sus componentes
- 2) Valor espiritual o religioso** La naturaleza como una muestra de un poder divino o superior, o del poder creativo de los procesos naturales
- 3) Valor estético y de inspiración** Para la creatividad artística, o como símbolo folclórico o de patria
- 4) Valor educativo o científico** El estudio de la naturaleza con fines educativos o de investigación
- 5) Valor recreativo** Esparcimiento, ecoturismo, etc.

# Relaciones, conexiones y inter-dependencias

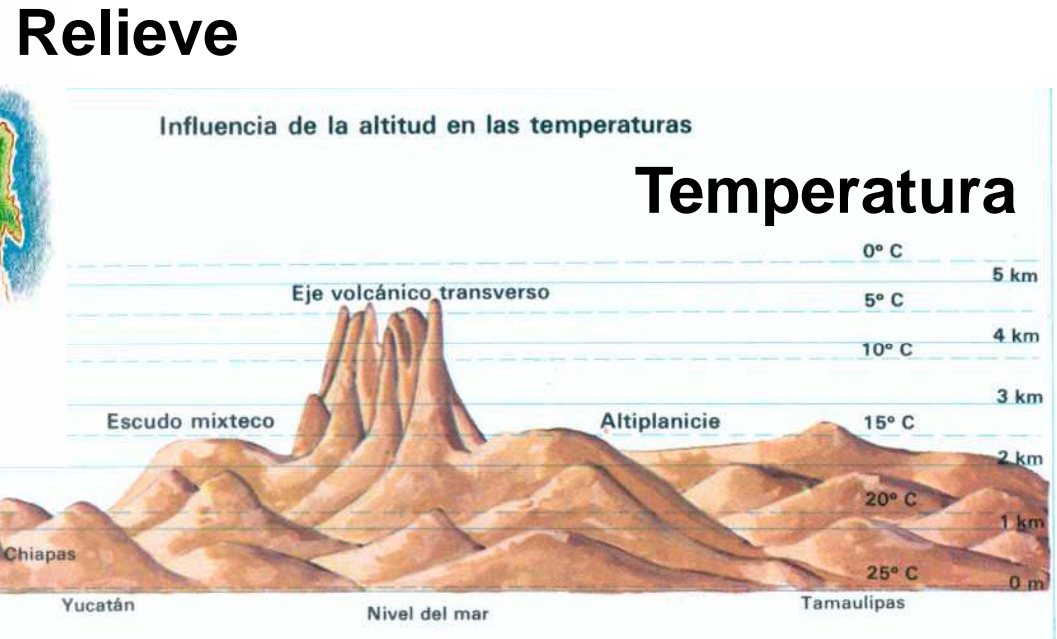
**Muchas de estos servicios ambientales están relacionados entre sí** (la provisión de ciertos bienes se relacionan con la producción primaria y los ciclos geobioquímicos)

**Algunos servicios pueden caer en más de una categoría** (dependiendo de la escala del tiempo, la regulación de la erosión puede considerarse como un servicio de regulación o de soporte; el agua puede considerarse tanto como un servicio de provisión o de soporte, siendo indispensable para la vida)

**Debido a estas interrelaciones, la modificación de un servicio repercute en los demás componentes del ecosistema, y por lo tanto, modifica otros servicios**

# Factores subyacentes que condicionan la prestación de los servicios ambientales

## Relieve



## Precipitación





# Distribución de los principales tipos de clima

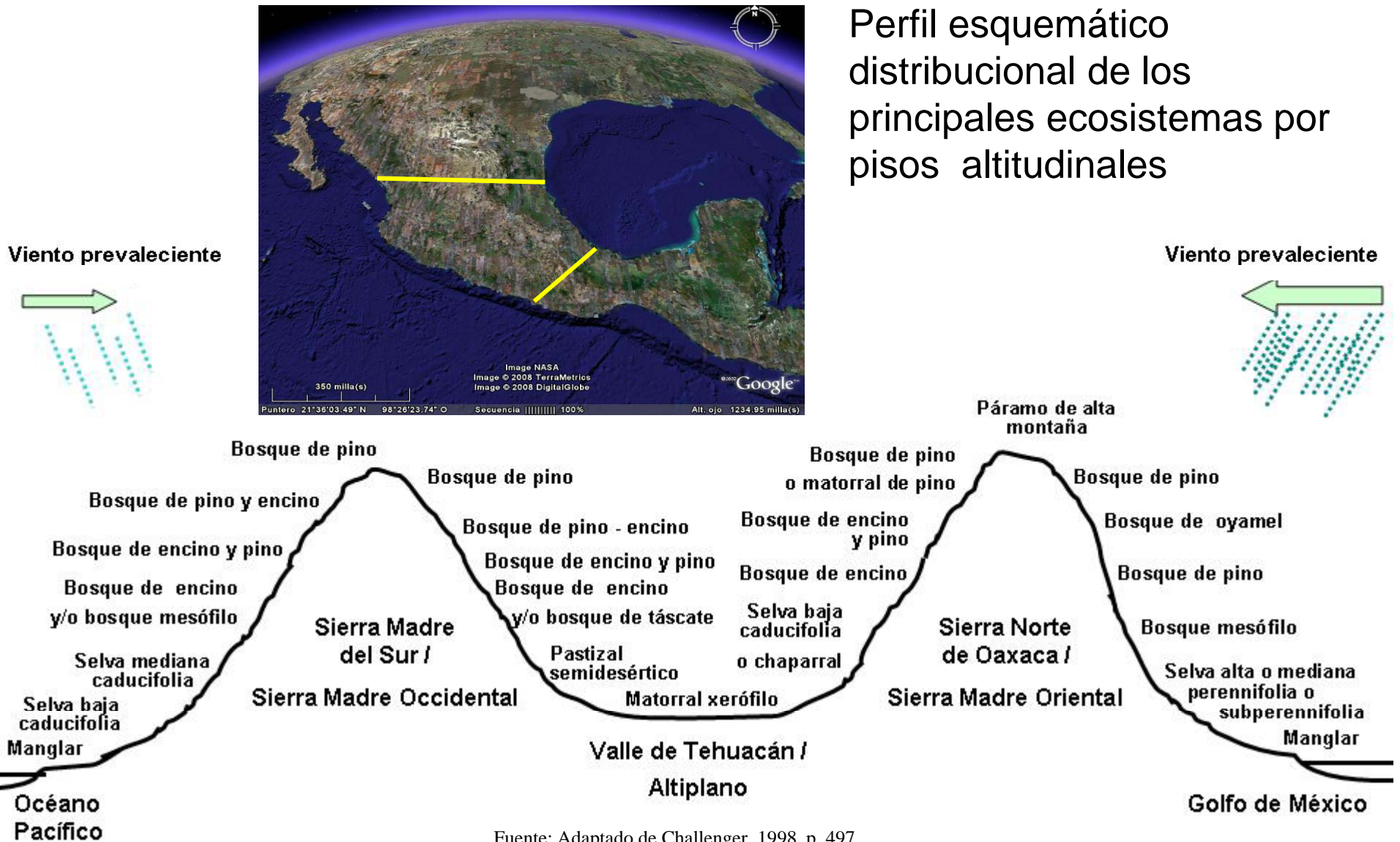
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS



# Distribución de los principales ecosistemas



# Perfil esquemático de los pisos ecológicos de las principales sierras de México



Fuente: Adaptado de Challenger, 1998, p. 497



# Diferentes ecosistemas proporcionan un conjunto distinto de servicios ambientales

**Bosque mesófilo**



**Selva alta**



**Bosque de pino**



**Izotal**



**Bosque de encino**



**Dunas costeras**



**Oasis**



**Manglar**



**Matorral xerófilo**



# Los ecosistemas y los servicios ambientales 1/3

<b>Servicio ambiental</b> \ <b>Ecosistema</b>	Selva húmeda	Bosque mesófilo	Selva baja caducifolia	Bosque de coníferas y encinos	Encinar trópicos	Bosque de galería	Veg. de Dunas costeras	Manglar	Humedal (Tular y popal)
Captura de agua	<b>XX</b>	<b>XXX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>				
Conservación de la calidad del agua	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>		<b>XX</b>	<b>XX</b>
Captura de carbono	<b>XX</b>	<b>XXX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>
Sumidero de carbono	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>XX</b>	<b>XXX</b>
Conservación física del suelo	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	
Conservación de la biodiversidad	<b>XXX</b>	<b>XXX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>
Medio para ecoturismo	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>XX</b>	<b>XX</b>
Amortiguar eventos hidrometeorológicos	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>
Protección de riberas	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>x</b>	<b>XXX</b>		<b>x</b>	<b>XX</b>



# Los ecosistemas y los servicios ambientales 2/3

<b>Servicio ambiental</b> \ <b>Ecosistema</b>	Selva húmeda	Bosque mesófilo	Selva baja caducifolia	Bosque de coníferas y encinos	Encinar trópicos	Bosque de galería	Veg. de Dunas costeras	Manglar	Humedal (Tular y popal)
Conservación de acervos genéticos	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>
Belleza paisajística	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>
Conservación de la fertilidad del suelo	<b>XXX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>		<b>XXX</b>	<b>x</b>			
Formación y recuperación de suelos	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>		<b>XX</b>	
Filtración de contaminantes del aire, del suelo y del agua	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XXX</b>		<b>XXX</b>	<b>x</b>
Regulación del clima	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>				
Mantenimiento de ciclos minerales, de gases y del agua	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>		<b>XX</b>	
Protección de litorales							<b>XXX</b>	<b>XXX</b>	
Provisión de hábitats para especies silvestres de valor comercial o ecológico	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>XX</b>	<b>x</b>	<b>x</b>		<b>XXX</b>	



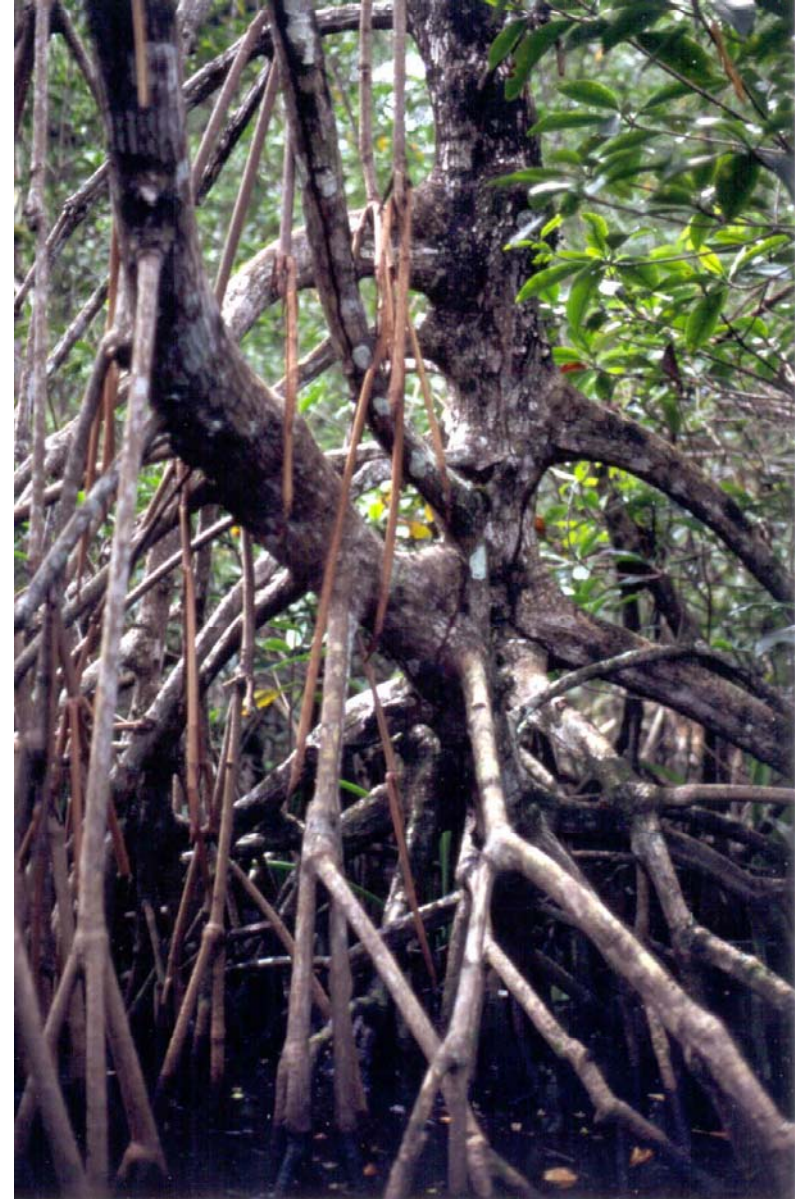


# 1. Bosque Mesófilo de Montaña





## 2. Manglar



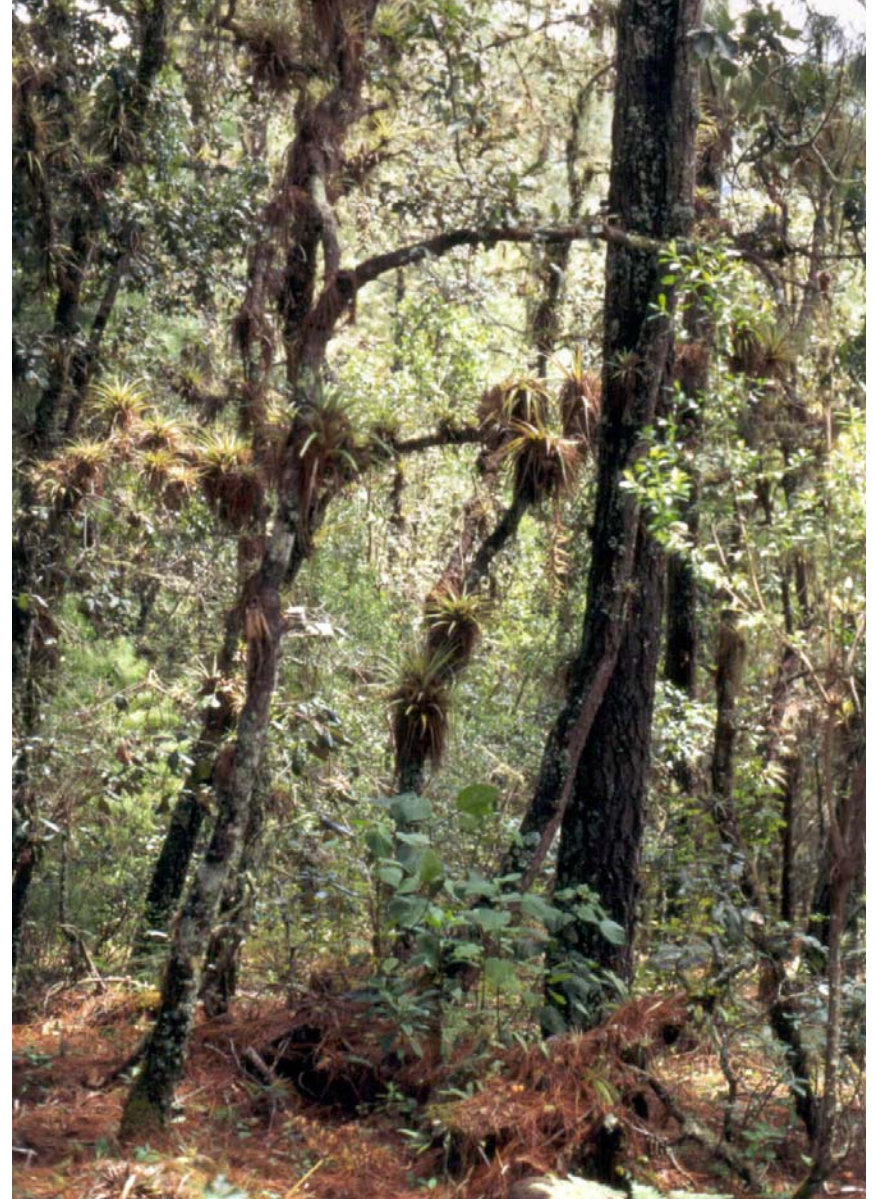


### 3. Selva Húmeda





## 4. Bosque de Coníferas y Encinos

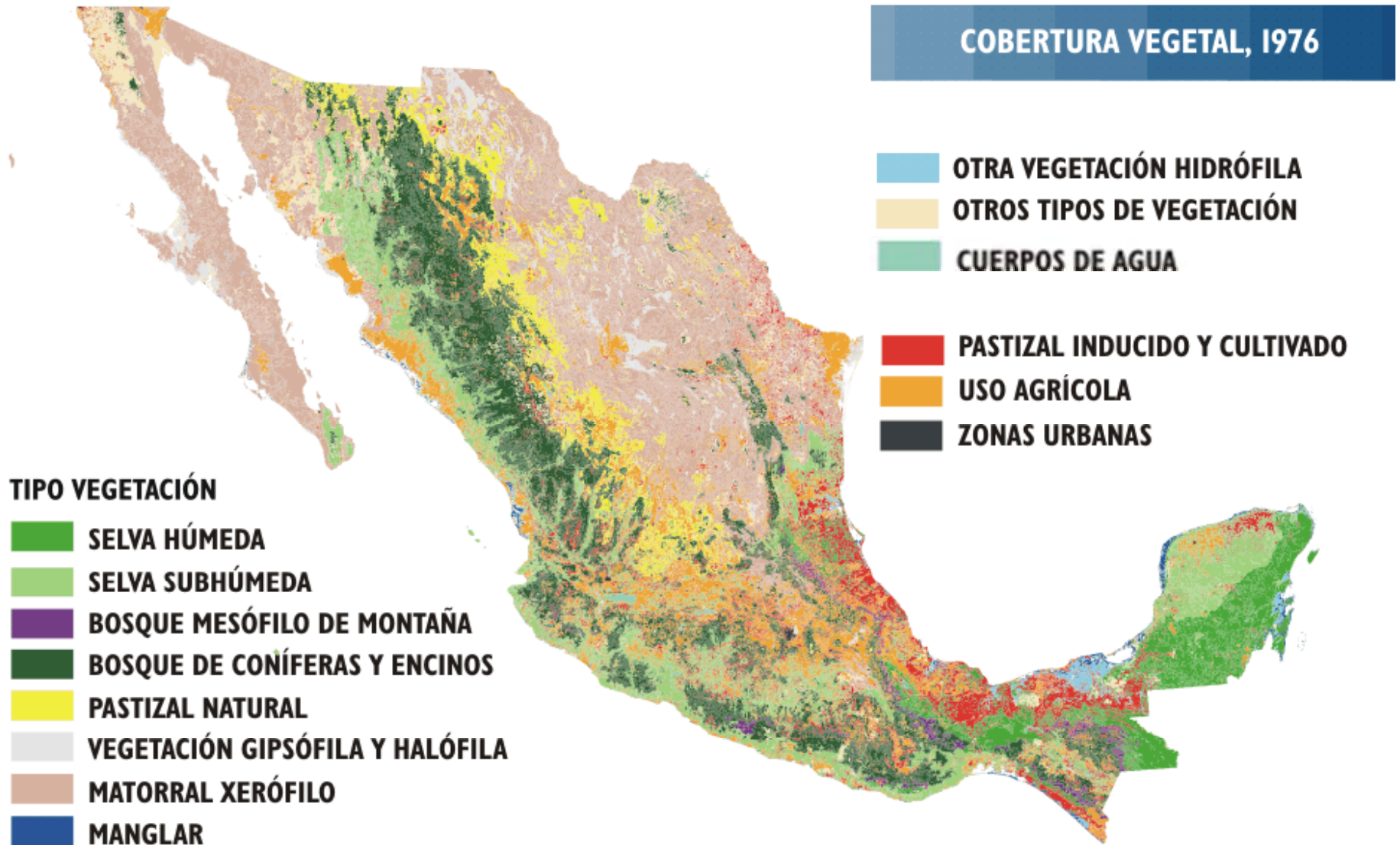




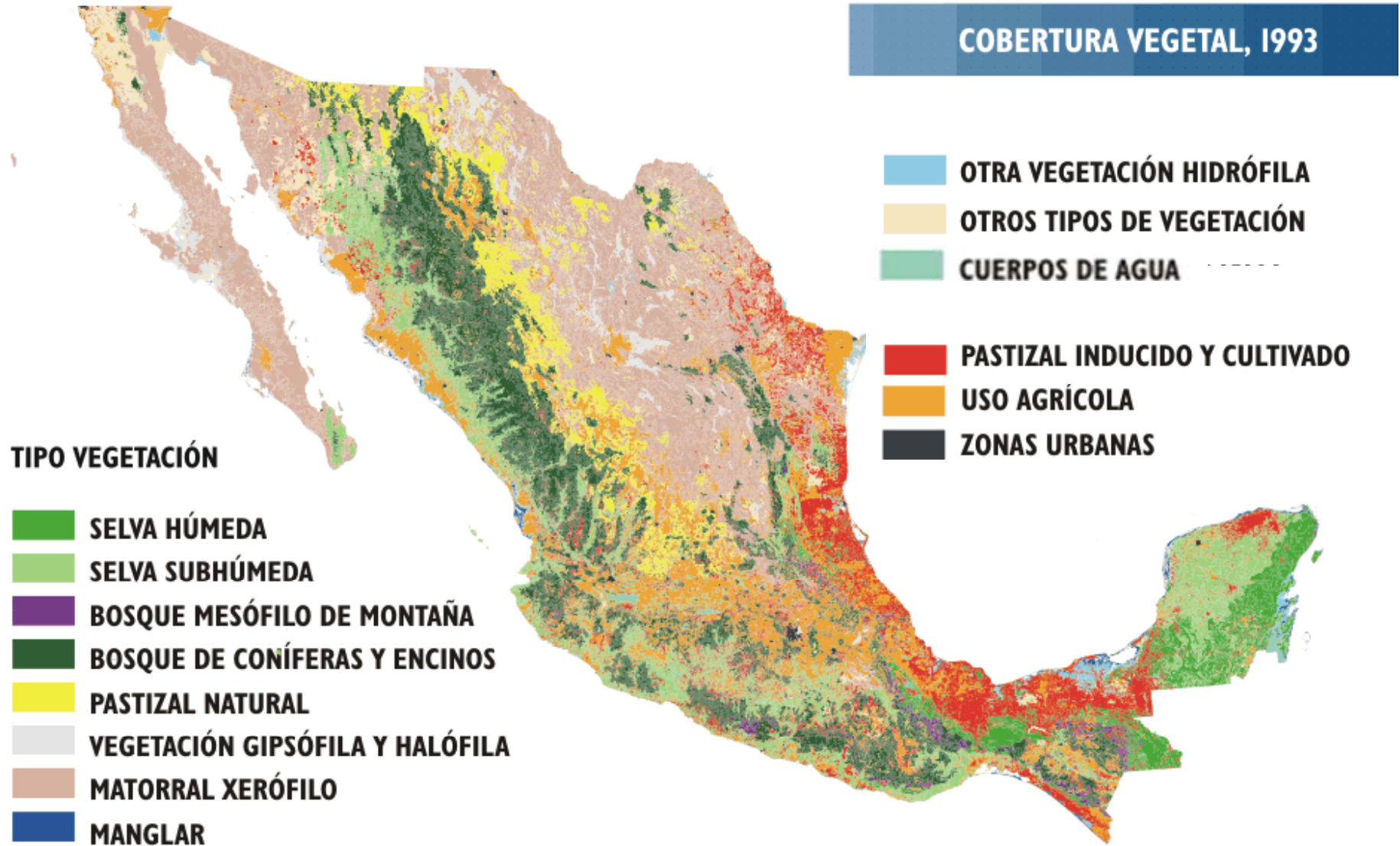
# Vegetación natural y usos del suelo (1/4)



# Vegetación natural y usos del suelo (2/4)

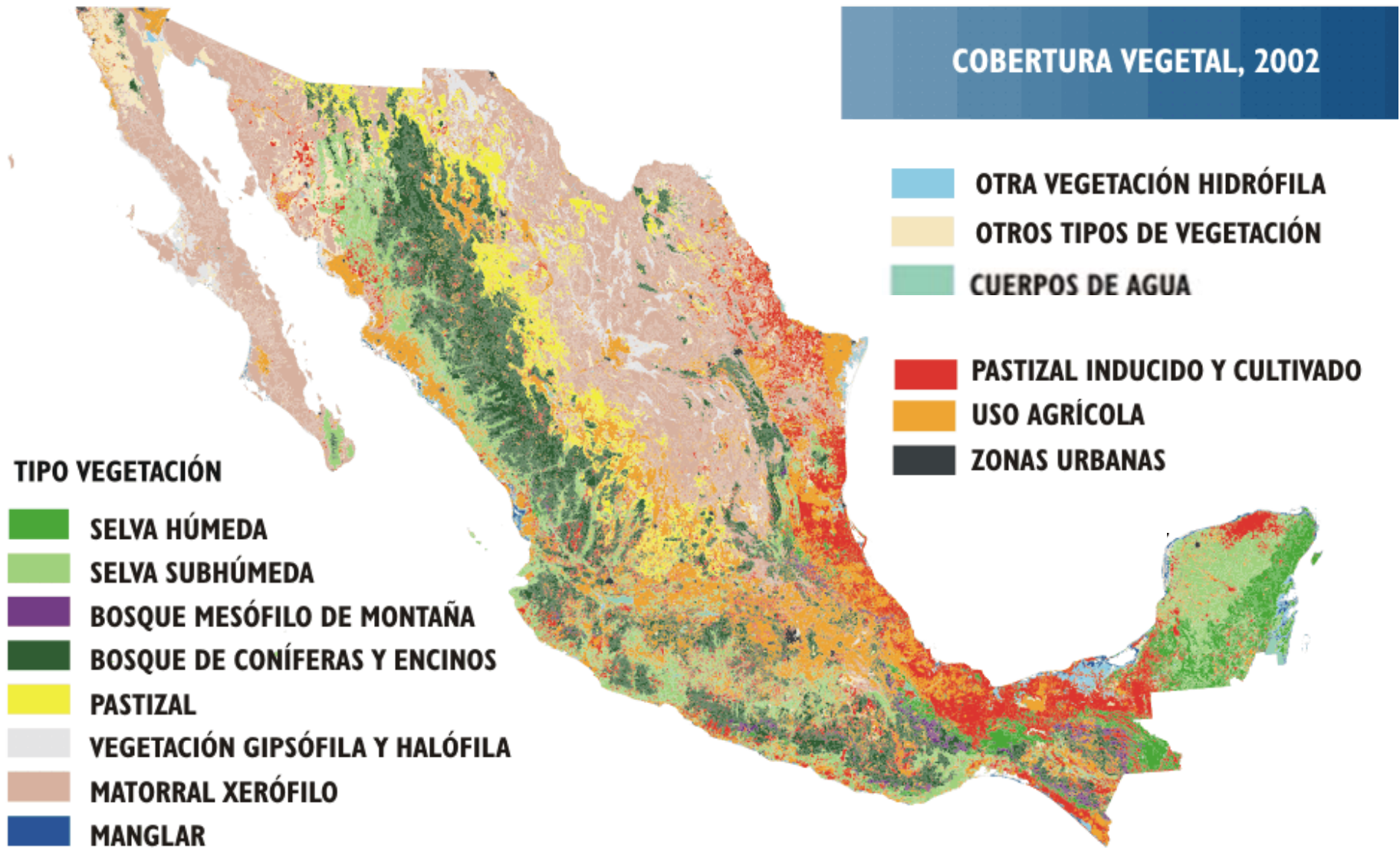


# Vegetación natural y usos del suelo (3/4)



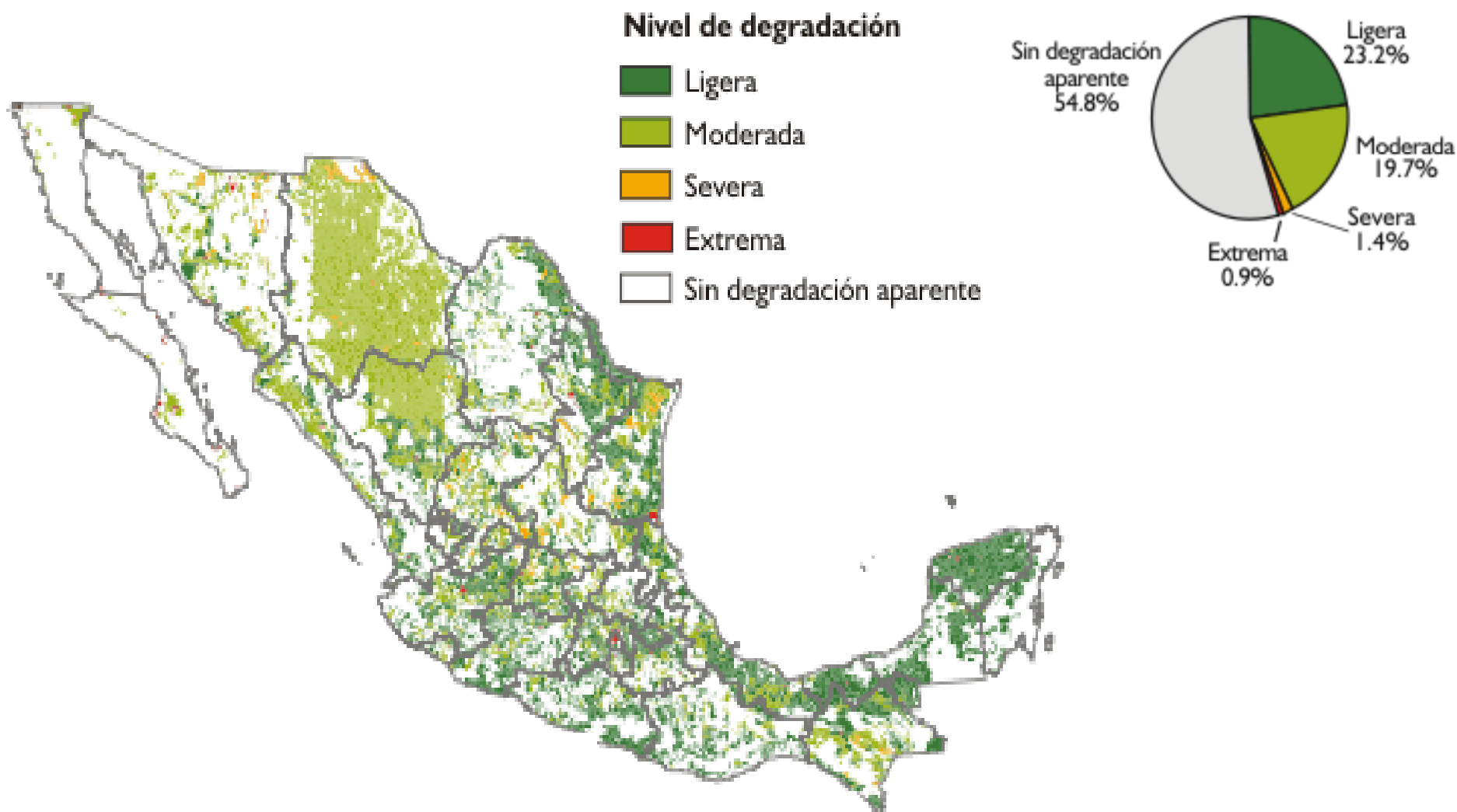


# Vegetación natural y usos del suelo (4/4)





# Degradación de suelos, 2002 (1/2)



**Fuente:**

Elaboración propia con datos de: Semarnat. Colegio de Postgraduados. *Evaluación de la Degradación de los Suelos Causada por el Hombre en la República Mexicana, escala 1:250 000*. Memoria Nacional 2001-2002. México. 2003.

# Pérdida de ecosistemas y de suelos = pérdida de servicios

**Dada la pérdida de la mayor parte de la vegetación primaria de los ecosistemas del país, es probable que los servicios ambientales más afectados son:**

- Captación del agua
- Sumideros de carbono
- Captación de carbono
- Conservación de la biodiversidad
- Conservación del acervo genético
- Conservación física del suelo
- Amortiguamiento de eventos hidrometeorológicos extremos
- Regulación del clima
- Conservación de la fertilidad del suelo
- Conservación de especies con valor comercial o ecológica
- Filtración de contaminantes y sedimentos

# Un recurso vital que se desvanece...

De acuerdo con la *Evaluación de los Ecosistemas del Milenio* la mayor parte de los servicios ambientales se han degradado o se están usando de manera no sustentable: situación que se agrava más al considerar

que aún no se han desarrollado medios para valorar el costo real de estas pérdidas.



...con costos distribuidos de manera desigual...



**Muchos servicios ambientales se han sacrificado para producir otros servicios y bienes, como energía y alimentos. Los costos de estas transacciones tienden a ubicarse en poblaciones distintas a las beneficiadas.**

Fuente: MEA, 2005. *Ecosystems and human well-being: Synthesis*. Millennium Ecosystem Assessment. Island Press, Washington D.C.

...con costos distribuidos de manera desigual...



**Muchos servicios ambientales se han sacrificado para producir otros servicios y bienes, como energía y alimentos. Los costos de estas transacciones tienden a ubicarse en poblaciones distintas a las beneficiadas.**



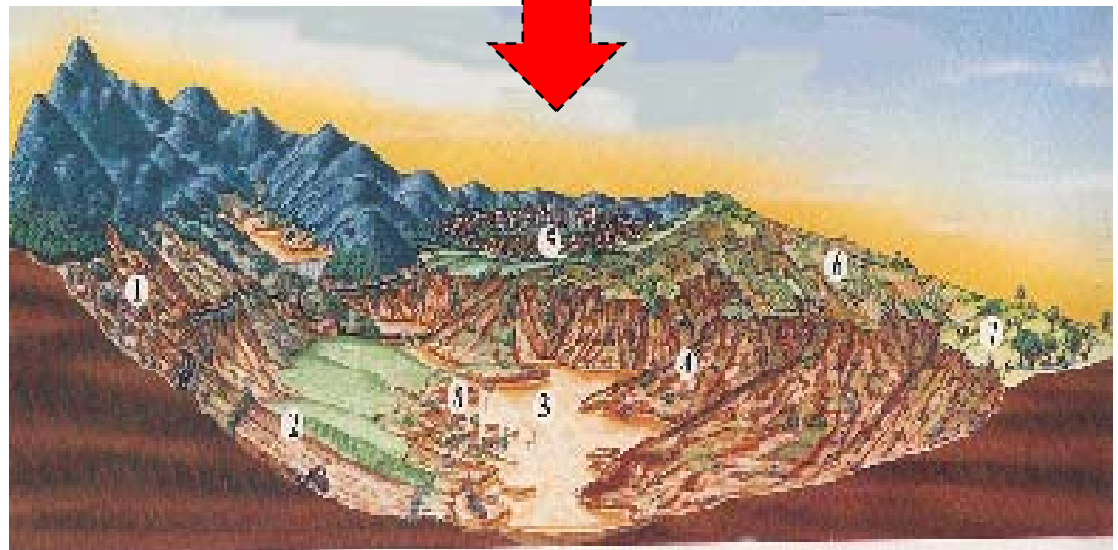
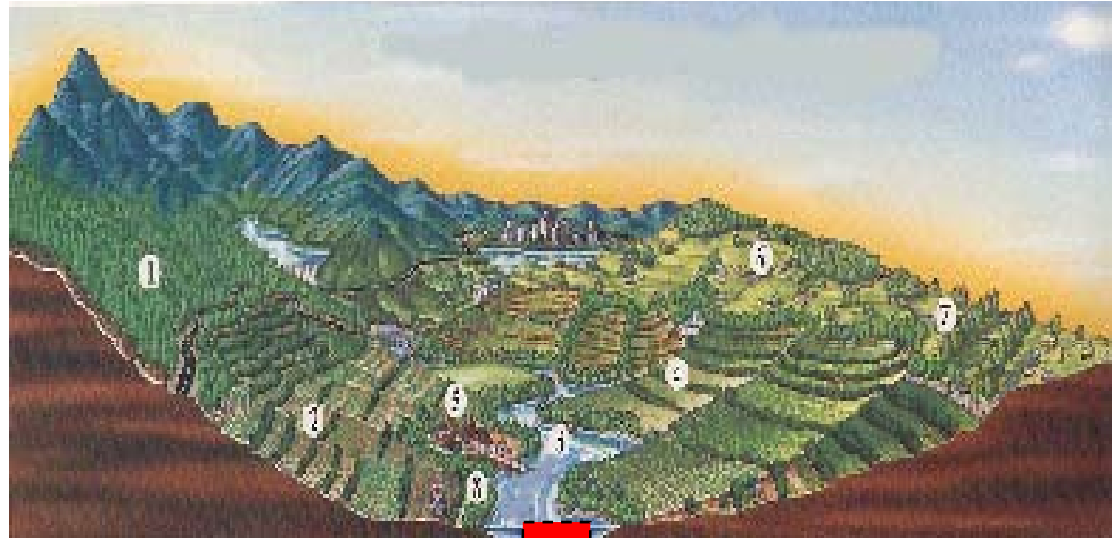
## ... y con beneficios también desiguales

**Conforme avanzan los procesos de degradación de los ecosistemas, crece su incapacidad para proveer los servicios ambientales de los que dependemos. Estos efectos se sienten más fuertemente en las comunidades humanas más desprotegidos y pobres, lo que contribuye a incrementar la inequidad social.**



# Efectos de la degradación ecológica en la prestación de los servicios ambientales

- Pérdida de biodiversidad, productos y materias primas
- Erosión del suelo
- Escurrimiento del agua y escasa infiltración
- Pérdida de sumideros de carbono y de su captura
- Baja productividad primaria





Bosque conservado



Bosque deteriorado

Deforestación

**CONSECUENCIAS IRREVERSIBLES  
EN EL CORTO/MEDIANO PLAZO  
(30-100 AÑOS)**

- Pérdida de la biodiversidad original
- Pérdida de materias primas (madera, celulosa, leña, etc.)
- Pérdida de servicios ambientales
- Emisión de gases de efecto invernadero
- Erosión moderada del suelo
- Alteración del ciclo hidrológico

Tierra erosionada y desertificada

**CONSECUENCIAS IRREVERSIBLES  
EN EL LARGO PLAZO (100-200 AÑOS)**

- Erosión severa del suelo
- Desertificación

**CONSECUENCIAS TOTALMENTE  
IRREVERSIBLES**

- Extinción de especies
- Extinción de ecosistemas

# INTRODUCCIÓN A LOS SERVICIOS AMBIENTALES

**GRACIAS!**

[www.semarnat.gob.mx](http://www.semarnat.gob.mx)

[achallenger@semarnat.gob.mx](mailto:achallenger@semarnat.gob.mx)