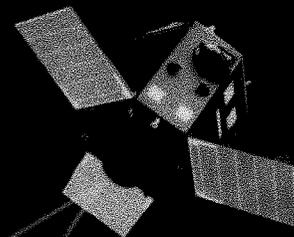




**SUBSECRETARIA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE**

**INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO**

**MEXICO 1994**



**MEMORIA NACIONAL**

7501010485806



SUBSECRETARIA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

**INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO  
1992-1994**

1994

COLEGIO DE POSTGRADUADOS  
DEPTO. DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

---

C  
SD387 M3  
M4  
1994  
V.2

DR © 1994, SECRETARIA DE AGRICULTURA  
Y RECURSOS HIDRAULICOS.  
EDIFICIO SEDE  
AV. PROGRESO No. 5  
VIVEROS DE COYOACAN, COL. DEL CARMEN  
C.P. 04100 MEXICO, D.F.

INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO  
MEMORIA NACIONAL  
IMPRESO EN MEXICO  
ISBN 968-800-379-4

---

---

APROVECHAMIENTO Y CONSERVACION DE LOS BOSQUES

***“...SE PROCEDERA A LA FORMULACION  
DE UN NUEVO INVENTARIO NACIONAL  
FORESTAL...”***

PLAN NACIONAL DE DESARROLLO DE 1989-1994

---

---

---

# CONTENIDO

	Página
<b>PRESENTACION</b>	
<b>INTRODUCCION</b>	1
<b>ANTECEDENTES</b>	2
<b>RECONOCIMIENTOS</b>	3
<b>OBJETIVOS DEL INVENTARIO</b>	4
<b>METODOLOGIA</b>	5
<b>CAPITULO I. MARCO NACIONAL</b>	15
1. PRINCIPALES INDICADORES DEL PAIS	17
2. EVOLUCION DE LOS RECURSOS FORESTALES	20
3. MARCO JURIDICO E INSTITUCIONAL	22
4. FUNCION DE LOS RECURSOS FORESTALES	24
5. DESCRIPCION DE LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS FORESTALES	25
<b>CAPITULO II. PRINCIPALES RESULTADOS DEL INVENTARIO</b>	31
1. INDICADORES FORESTALES	33
1.1 SUPERFICIE FORESTAL POR ECOSISTEMA Y TIPOS DE VEGETACION	33
1.2 TIPOS DE VEGETACION Y USO DEL SUELO NO FORESTAL	34
1.3 SUPERFICIES FORESTALES	42
1.4 EXISTENCIAS DE MADERA EN BOSQUES Y SELVAS	45
1.5 INCREMENTO EN VOLUMEN DE MADERA DE CONIFERAS	52
2. ZONIFICACION DE LOS TERRENOS FORESTALES	55
2.1 DESCRIPCION DE LAS CLASES DE PRODUCCION, RESTAURACION Y CONSERVACION	56
2.2 SUPERFICIES DE LAS ZONAS FORESTALES POR ESTADO	58
2.3 SUPERFICIES DE LAS AREAS NATURALES PROTEGIDAS	61

---

---

---

3. DEGRADACION DE LOS RECURSOS FORESTALES	62
3.1. DAÑOS AL ARBOLADO EN PIE	62
3.2 DEFORESTACION	63
4. RELACION DE LOS RECURSOS FORESTALES CON OTROS	
FACTORES	65
4.1 POBLACION	65
4.2 TENENCIA	67
4.3 HIDROGRAFIA	68
<b>CAPITULO III. USOS DE LA INFORMACION DEL INVENTARIO</b>	71
1. USOS DE CARACTER GENERAL	73
2. USOS DE CARACTER ESPECIFICO	73
<b>CAPITULO IV. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</b>	77
<b>APENDICE:</b>	81
1. CUADROS DE RESULTADOS	
2. MAPAS Y DIAGRAMAS	

**GLOSARIO**

**BIBLIOGRAFIA**

---

---

## PRESENTACION

*México es reconocido como el cuarto país del mundo en importancia por su diversidad y proporción de especies endémicas, representadas en variadas y extensas comunidades vegetales ampliamente apreciadas en el planeta. Esta riqueza constituye un patrimonio nacional que es prioritario conservar por su enorme capacidad de generar beneficios ecológicos, sociales y económicos para toda la población.*

*Por lo anterior, el Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994 estableció como acciones prioritarias la protección y el aprovechamiento racional de los recursos forestales del país; y como parte fundamental para ello, el levantamiento de un nuevo Inventario Nacional Forestal. Con este Inventario, el Gobierno del Presidente de México, Lic. Carlos Salinas de Gortari cumple con uno de los compromisos fundamentales para modernizar el sector forestal del país, sentando las bases de lo que será la actividad forestal del siglo XXI.*

*Con la conclusión del Inventario Nacional Forestal Periódico, se atiende también un reclamo justo de los productores, industriales y técnicos del sector forestal. Por otra parte se cubre un aspecto fundamental relacionado con la preocupación nacional e internacional de efectuar un uso racional de los recursos naturales sin descuidar la protección ambiental. El Inventario Nacional Forestal Periódico se constituye, así, en una herramienta determinante para la toma de decisiones y la aplicación de programas y acciones orientados a la conservación y mejoramiento de los recursos forestales de México.*

*Los beneficios que se derivan del Inventario Nacional Forestal Periódico son muy importantes. Se ubica con precisión la cuantía y distribución del recurso, se dispone de la zonificación forestal que orienta sobre el mejor uso de los terrenos silvícolas de acuerdo con su aptitud y función ecológica, se conoce de la cuantía de la deforestación en las regiones críticas, sus causas principales y las maneras de combatirla; se tienen los elementos para programar las acciones de reforestación con el propósito de proteger y restaurar suelos degradados con fines agroforestales y comerciales; a su vez, se puede planear el aprovechamiento de las áreas boscosas que tienen potencialidad de ser incorporadas a la producción de manera sostenible. Asimismo, se tiene una gran base de información para diversas investigaciones a desarrollar por la comunidad técnica y científica y para la evaluación continua de la dinámica de los recursos forestales de la nación, con miras a su preservación.*

*La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos agradece la colaboración recibida de diferentes organizaciones nacionales y extranjeras para la ejecución de este Inventario. Particularmente, expresa su más amplio reconocimiento a los Gobiernos de las Entidades Federativas del país las cuales, además de otorgar múltiples facilidades para la realización del Inventario, participaron directamente en el levantamiento de los datos de campo de este importante estudio el cual, sin duda, permitirá que los recursos forestales del país se conserven y amplíen para satisfacer las necesidades de la población actual y de las generaciones futuras.*

---

---

---

## INTRODUCCION

El diagnóstico realizado al principio de la presente administración señaló que se carecía de un inventario forestal nacional actualizado. El primer inventario se llevó a cabo en un período muy largo, además de que su presentación integral fue a una escala que no permitía un conocimiento preciso de la ubicación y cuantía de los recursos forestales del país. Por otro lado, la carencia de un inventario forestal periódico detallado dificultaba el conocimiento de la tasa de deforestación o pérdida anual de bosques y selvas para dedicarse a otros usos, principalmente de tipo agropecuario.

Para subsanar la falta de información en el sector forestal, la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre efectuó en el año de 1991 un Inventario Nacional Forestal de Gran Visión. Este inventario se llevó a cabo con la aplicación de tecnología moderna, mediante el empleo de imágenes de satélite de baja resolución a partir de las cuales se elaboraron mapas de la vegetación forestal de todo el territorio nacional en escala 1:1,000,000. Con esto se actualizó la información que en ocasiones tenía una antigüedad de más de 30 años.

Sin embargo, la planeación y utilización cuidadosa de un recurso vital para el país como son los bosques y selvas requiere información más precisa y detallada. Por esto, a partir de 1992 se inició la planeación y ejecución del Inventario Nacional Forestal Periódico. Este Inventario tiene características sin precedente en la historia del país, como son las siguientes: uso de imágenes de satélite de alta resolución para elaborar mapas de todo el territorio en escala 1:250,000; levantamiento de parcelas de muestreo para tener información de campo; obtención de mapas forestales en los cuales se zonifican los terrenos forestales según su aptitud y funciones en clases de producción, conservación o restauración; almacenamiento de toda la información en archivos computarizados para su uso en diversos estudios específicos por medio de sistemas de información geográfica avanzados.

En este reporte se presentan los resultados del Inventario Nacional Forestal Periódico que incluye un marco internacional y otro nacional, y los principales indicadores de superficies, volúmenes e incrementos de madera por tipos de vegetación, zonas y especies. Se presenta también la condición actual y el potencial de los recursos forestales del país, así como la relación existente entre éstos con la población y la degradación ambiental. Un aspecto fundamental del reporte es la orientación que se ofrece a los usuarios para que obtengan y empleen toda la información que se ha generado mediante el Inventario, en la realización de numerosos estudios y análisis específicos que se habrán de formular.

Con la conclusión del Inventario Nacional Forestal Periódico, México se ubica entre los pocos países del mundo que disponen de un inventario de este nivel. El estudio está diseñado para actualizarse permanentemente y efectuar comparaciones cada 10 años, al mismo tiempo que se realiza el Censo Nacional de Población y Vivienda.

Este inventario forestal es parte fundamental de la modernización y desarrollo del sector forestal que tendrá su mayor vigencia en el siglo que está por iniciar.

---

---

## ANTECEDENTES

El primer inventario nacional forestal de México se inició en 1961 mediante un convenio de colaboración suscrito entre el Gobierno Mexicano y la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO). En 1965 terminó el apoyo de la FAO a México. Con el personal que se capacitó, fue posible continuar con los trabajos a nivel nacional hasta 1985, año en que se concluyó el inventario. Para su ejecución se utilizaron fotografías aéreas de las principales áreas arboladas, debido a que en esa época todavía no se desarrollaba a plenitud el uso de imágenes de satélite.

La falta de una evaluación continua y periódica de los recursos forestales del país, no ha permitido conocer con precisión cuáles han sido los cambios en el recurso forestal, en dónde han ocurrido y por qué causas, de manera que pudieran instrumentarse en consecuencia acciones que permitieran disminuir la degradación y deforestación en la Nación.

La Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre actualizó en 1991 el primer inventario nacional forestal a través del Inventario Nacional Forestal de Gran Visión, con el cual se plasmaron las áreas forestales del país en mapas en escala 1:1,000,000.

Para precisar los datos del mismo, se tomó la importante decisión de realizar una evaluación más detallada, que debía actualizarse periódicamente cada 10 años, dando lugar al "Inventario Nacional Forestal Periódico" iniciado en 1992. Después de exhaustivas investigaciones se decidió que su elaboración se haría a partir de imágenes TM de alta resolución del satélite LANDSAT, y que las cartas forestales del país se presentarían en una escala de 1:250,000. Además, para cumplir con lo dispuesto en la nueva ley forestal de 1992, se hicieron las previsiones para efectuar la zonificación de terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal en clases de conservación, producción y restauración, lo cual permitirá realizar el ordenamiento del uso del suelo forestal y dedicar cada clase de acuerdo con su aptitud más adecuada.

---

---

## RECONOCIMIENTOS

La Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos por conducto de la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, desea expresar su más profundo agradecimiento a las siguientes instituciones nacionales y extranjeras que colaboraron de manera decidida y fundamental para el desarrollo del Inventario Nacional Forestal Periódico.

Gobiernos de los Estados y del Distrito Federal: Aportación de recursos económicos y participación en la realización de los trabajos de muestreo de campo del inventario forestal de las Entidades Federativas, lo que permitió el levantamiento de 9,200 unidades de muestreo, así como la revisión e integración de la información derivada de dichos trabajos.

Instituto de Geografía de la Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM): Por convenio realizado con la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre de la SARH, este Instituto fue responsable de realizar la cartografía forestal en escala de 1:250,000, y de procesar e integrar la información necesaria para elaborar los reportes finales del Inventario Nacional Forestal Periódico.

Organización de la Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO): Aportación de expertos, asesoría técnica e instructivos que sirvieron de base para la planeación y ejecución del Inventario.

Programa de Cooperación Científica y Técnica entre México y Finlandia: Apoyo para la formulación del Plan de Actualización del Inventario Nacional Forestal y capacitación de técnicos mexicanos en el levantamiento de los datos de campo del Inventario.

Servicio Forestal de los Estados Unidos de América: Apoyo en capacitación de técnicos mexicanos y en metodologías de inventario forestal.

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática (INEGI): Aportación de materiales cartográficos en diversas escalas que sirvieron de base para la elaboración de la cartografía forestal.

Instituto Mexicano de Tecnología del Agua: Asesoría técnica y aportación de imágenes de satélite.

Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal (Subcomité de Zonificación): Análisis y opinión técnica sobre criterios y metodología para zonificar los terrenos forestales.

---

---

## **OBJETIVOS DEL INVENTARIO**

### **NECESIDAD DE FORMULAR EL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL**

La realización del Inventario Nacional Forestal Periódico era una necesidad imperiosa por las razones siguientes:

- Se carecía de información detallada de la cuantía y localización de los recursos forestales referida a un año base, que pudiera compararse con inventarios anteriores y posteriores para conocer las tasas de deforestación y las tendencias del recurso.
- La información sobre los recursos forestales del país era muy antigua, habiendo Estados de la República que fueron inventariados hace más de 30 años, por lo cual los datos existentes ya no eran confiables para planificar la protección y uso racional del recurso forestal.
- El sector forestal requería de información precisa y actualizada para sustentar diferentes programas y proyectos de conservación, fomento y aprovechamiento.
- También, se carecía de una clasificación de los recursos forestales según su aptitud, aspecto de gran importancia, ya que los recursos que deberían ser destinados principalmente, a la conservación estaban, en ocasiones, siendo aprovechados, o bien zonas dedicadas prioritariamente a la protección pueden tener capacidad de producción sostenible de bienes y servicios forestales.
- Asimismo la falta de un inventario detallado impedía detectar de manera práctica, las zonas que tienen un óptimo potencial para desarrollar plantaciones comerciales, que generen alternativas productivas a las zonas agropecuarias de baja rentabilidad.

### **OBJETIVOS DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO**

- Actualizar la información estadística y cartográfica de la superficie forestal por tipos de vegetación, formaciones y clases de uso, con tendencias y proyecciones, para conocer las tasas de deforestación y sus causas principales, así como los efectos negativos que se ocasionan en los ecosistemas forestales.
- Determinar la posibilidad de producción de madera en forma sostenible, tanto para el consumo rural, como para abastecer a las industrias forestales. Esto posibilita la formulación, establecimiento y seguimiento de programas de desarrollo industrial de mediano y largo plazo, o de políticas gubernamentales de estímulos fiscales, de financiamiento o subsidios directos al productor.
- Clasificar y delimitar las zonas de conservación, restauración y producción, en los terrenos forestales, de acuerdo a las características y funciones de los recursos silvícolas.

- 
- Establecer un sistema permanente de actualización de la información, que permita desarrollar la capacidad de las Dependencias Gubernamentales de realizar evaluaciones periódicas y monitorear los ecosistemas forestales, y de apoyar las políticas, programas y proyectos que realicen.

## **METODOLOGÍA**

### **1. PROCEDIMIENTO SEGUIDO PARA EL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO DEL PAIS**

Planeación y actividades previas al Inventario.

Para la planeación del Inventario Nacional Forestal Periódico se efectuaron las siguientes actividades principales:

- Revisión extensa de la bibliografía nacional y extranjera especializada en el tema de inventarios forestales.
- Contacto con organizaciones nacionales e internacionales para definir la forma en que podrían contribuir a la realización del Inventario.
- Intercambio técnico con expertos nacionales y extranjeros para definir los objetivos, procedimientos y metodologías del Inventario.
- Capacitación de técnicos mexicanos en el extranjero con apoyo del Servicio Forestal de los Estados Unidos de América, de la Universidad de Helsinki de Finlandia y de otras Instituciones.
- Realización de dos estudios pilotos para observar diversas metodologías del Inventario, uno en el Estado de México y otro en la comunidad de San Pedro El Alto, Oaxaca.
- Elaboración de un documento base para la planeación del Inventario Nacional Forestal Periódico que incluyó el diseño de los trabajos de cartografía, muestreo de campo, procesamiento e integración de la información.
- Firma del convenio SARH-UNAM para elaborar la cartografía y las memorias.
- Formulación de guías detalladas para la realización del Inventario Nacional Forestal Periódico.
- Preparación del manual para la realización de los trabajos de campo del Inventario Nacional Forestal Periódico, incluyendo los instructivos y formas para el registro de la información.
- Elaboración de guías para la integración y presentación de los resultados del Inventario Nacional Forestal Periódico a nivel nacional y estatal.
- Concertación de apoyos con todos los Gobiernos de los Estados para la ejecución del muestreo de campo.
- Realización de siete talleres para la capacitación de 143 técnicos especializados que participarían en la ejecución del Inventario.
- Participación en la elaboración del proyecto de nueva Ley Forestal y su Reglamento en la parte correspondiente al Inventario Nacional Forestal y la zonificación para obtener el sustento legal en este sentido.

---

---

## 2. INTEGRACION DE LA CARTOGRAFIA FORESTAL EN ESCALA 1:250,000

### 2.1 Obtención de imágenes de satélite y sus principales características

Para la elaboración de la cartografía forestal del país, se usaron imágenes TM de alta resolución del satélite LANDSAT.

Las principales características de estas imágenes se indican a continuación:

CARACTERISTICAS	DESCRIPCION
ESCALA	1:250,000
FECHA DE TOMA	1991-1993
RESOLUCION ESPACIAL	900 m <sup>2</sup>
COBERTURA POR IMAGEN	185x185 Km
SATELITE	LANDSAT
SENSORES	TM
PRESENTACION	CINTA EXABYTE 8 mm
FORMATO	DIGITAL
BANDAS	TM4, TM3, TM2

En el apéndice se presenta un diagrama que muestra la ubicación de las imágenes de satélite utilizadas para elaborar la cartografía forestal del país.

### 2.2 Procedimiento de interpretación de las imágenes

Para la interpretación de los diferentes tipos de vegetación forestal, las clases de zonas y los usos del suelo, se adoptó el siguiente procedimiento:

- a) **Selección de las imágenes de satélite.** Este paso consistió en analizar la existencia de diversas imágenes de satélite, para seleccionar aquellas que tuvieran las mejores características como: ausencia de nubosidad, fecha y época de toma ideal para resaltar la vegetación, etc.
- b) **Corrección geométrica de las imágenes seleccionadas.** Para eliminar las distorsiones debidas a la curvatura de la Tierra y al movimiento del satélite, se realizó la corrección con un programa especial y con apoyo de coordenadas geográficas obtenidas de las cartas topográficas del INEGI, en escala 1:50,000
- c) **Elaboración de la clave de interpretación.** Para diferenciar los diversos tipos de vegetación se utilizaron las claves que se indican en el siguiente cuadro:

**CLAVE DE INTERPRETACION**

<b>ECOSISTEMA</b>	<b>FORMACION</b>	<b>TIPO DE VEGETACION</b>	<b>CLAVE</b>
<b>B O S Q U E S</b>	<b>CONIFERAS</b>	Bosque de pino abierto	1
		Bosque de pino cerrado	2
		Bosque de oyamel abierto	3
		Bosque de oyamel cerrado	4
		Bosque de otras coníferas abierto	5
		Bosque de otras coníferas cerrado	6
	<b>CONIFERAS Y LATIFOLIADAS</b>	Bosque de pino y encino abierto	7
		Bosque de pino y encino cerrado	8
		Bosque fragmentado	9
	<b>LATIFOLIADAS</b>	Bosque de encino abierto	10
		Bosque de encino cerrado	11
		Bosque de galería	12
	<b>PLANTACIONES FORESTALES</b>		
<b>S E L V A S</b>	<b>SELVAS ALTAS Y MEDIANAS</b>	Selva alta y mediana	14
	<b>SELVAS BAJAS</b>	Selva baja	15
	<b>OTRAS ASOCIACIONES</b>	Bosque mesófilo de montaña cerrado	16
		Bosque mesófilo de montaña abierto	17
		Manglar	18
		Selva de galería	19
		Palmar	20
		Selva fragmentada	21
		Sabana	22
	<b>VEGETACION DE ZONAS ARIDAS</b>	<b>ARBUSTOS</b>	Mezquiales y huizachales
Chaparrales			24
<b>MATORRALES</b>		Matorral subtropical	25
		Matorral submontano	26
		Matorral espinoso	27
	Matorral xerófilo	28	
<b>VEGETACION HIDROFILO Y HALOFILA</b>		Vegetación hidrófila	29
		Vegetación halófila	30
<b>AREAS FORESTALES PERTURBADAS</b>			31
<b>USOS  NO  FORESTALES</b>	Agricultura de riego		32
	Agricultura de temporal		33
	Plantaciones agrícolas		34
	Pastizal		35
	Vegetación de desiertos arenosos		36
	Vegetación de dunas costeras		37
	Áreas sin vegetación aparente		38
	Cuerpos de agua		39
	Zonas urbanas		40

- 
- 
- d) Impresión en papel de las imágenes de satélite de las cintas digitalizadas, para su interpretación visual.
  - e) Interpretación visual de las imágenes de satélite sobre las impresiones correspondientes, de acuerdo con la clave de interpretación .
  - f) Ajustes de la interpretación visual con base en la información de las parcelas de muestreo de campo, para dar congruencia a la información de gabinete con la información del terreno.

### **2.3 Integración y transferencia de la información de las imágenes a la cartografía básica**

La interpretación realizada se digitalizó y transfirió al sistema de información geográfica (ARC/INFO) para realizar ajustes a la cartografía y llevar a cabo la edición automatizada de los mapas forestales originales. Se utilizó como mapa base para el vaciado de la información la carta topográfica en la escala 1:250,000 del INEGI.

A continuación se llevó a cabo la medición de las superficies ocupadas por cada clase de vegetación y uso del suelo por métodos automatizados.

### **2.4 Tipos de cartas obtenidas**

La cartografía final del país consistió en 122 mapas forestales y 122 de zonificación en escala 1:250,000 que cubren todo el país.

En el apéndice se muestra el diagrama de ubicación de estas cartas.

También, se elaboró un mapa forestal de conjunto en donde se aprecia la ubicación de las áreas forestales del país y otro con la zonificación de los terrenos forestales (Ver Apéndice).

### **2.5. Supervisión y control de calidad**

Se efectuó una supervisión constante del control de calidad para asegurar que la interpretación visual y digital tuviera la mayor correspondencia entre la información de gabinete con la del terreno. Las áreas que tuvieron mayor problema de identificación se evaluaron mediante recorridos de campo.

## **3. OBTENCION DE LA INFORMACION DE CAMPO**

Esta actividad fue financiada por los Gobiernos de los Estados, quienes contrataron los servicios de empresas en su mayoría locales, para el levantamiento de los sitios de muestreo considerados para el país.

### **3.1 Instructivo para la toma de datos de campo**

Con el propósito de obtener una información homogénea para todo el país, se elaboró un manual de campo que permitiera la descripción objetiva de las variables y observaciones de tipo cualitativo y cuantitativo, que califican a la vegetación forestal y otros elementos importantes de los diferentes ecosistemas estudiados. El manual consta de apartados para recabar información en bosques, selvas, vegetación de zonas áridas y manglares. Dicho manual incluye las formas de registro e instructivos

---

necesarios a fin de facilitar el llenado de los formatos para el registro de datos de campo, la captura y el procesamiento automático de los mismos.

### 3.2 Diseño de muestreo usado

Para tener una mejor distribución de las parcelas de campo, se optó por un diseño de muestreo sistemático. La población a muestrear se dividió en cuatro grandes estratos, a saber: bosques, selvas altas y medianas, selvas bajas y otros tipos de vegetación.

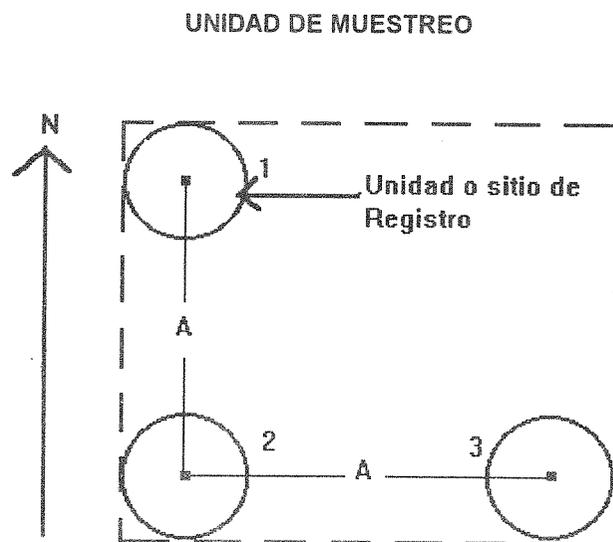
Cada uno de los estratos agrupan a los diferentes tipos de vegetación previstos en la clave de interpretación. El estrato bosque incluyó a los bosques abiertos y cerrados de pino, de oyamel, de encino, pino-encino, de otras coníferas, y bosques fragmentados. El estrato de selvas abarcó selvas altas, medianas y bajas; bosque tropical mesófilo, manglares, palmares y también las selvas fragmentadas. En el estrato de vegetación de zonas áridas, se incluyeron los matorrales y los arbustos. Por separado se agrupa a la vegetación hidrófila y halófila.

Las unidades de muestreo se localizaron sistemáticamente sobre la superficie forestal del país usando como apoyo las cartas topográficas 1:250,000 del INEGI. Se trazaron cuadros imaginarios con lados de 2.5 x 2.5 km y a partir de éstos se determinaron las coordenadas geográficas y las coordenadas en proyección Universal Transversa de Mercator (UTM) de los puntos seleccionados, generando un listado con la ubicación de la primera unidad de registro, a partir de la cual se ubicaron las subsecuentes unidades de muestreo.

La localización de las unidades de muestreo en el terreno se realizó con posicionadores geográficos (GPS) a partir de una red de 24 satélites. La ubicación en campo tuvo una precisión de 100 a 150 m, dependiendo de la amplitud de distorsión de la señal generada por los satélites y de las condiciones atmosféricas.

### 3.3 Forma de las unidades de muestreo

La unidad de muestreo representó el área de influencia de un conglomerado de tres sitios circulares dispuestos en forma de "L", ilustrado en el siguiente esquema:



La distancia A fue variable dependiendo del tipo de estrato a muestrear. En seguida se presentan los valores correspondientes a cada uno de ellos.

Estrato	Distancia entre sitios
Bosque	150 m.
Selva Alta y Media	200 m.
Selva Baja	200 m.
Otros tipos	250 m.

De lo anterior se derivaron diferentes intensidades de muestreo, según la importancia y características de los diversos estratos.

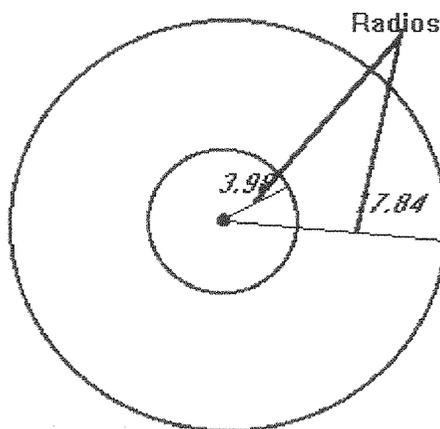
### 3.4 Principales mediciones y observaciones en el terreno

La información recabada para la condición general donde se ubicó cada una de las unidades de muestreo fue la siguiente:

Datos de control y de localización, datos edafológicos y geomorfológicos, caracterización ecológica de la unidad de muestreo, presencia y diversidad de especies por estrato, características de las especies de flora, matriz de impactos ambientales, altura sobre el nivel del mar, pendiente dominante, exposición, fisiografía, profundidad del suelo, porcentaje de erosión y pedregosidad.

En cada uno de los sitios o unidades de registro de  $1,000 \text{ m}^2$ , se recopiló la información para evaluar el volumen, crecimiento y tipo de daño al arbolado de diámetro normal<sup>1</sup> mayor de 7.5 cm para el caso de bosques y selvas; y para los otros tipos de vegetación la cobertura y número de especies mayores de 1.5 m de altura.

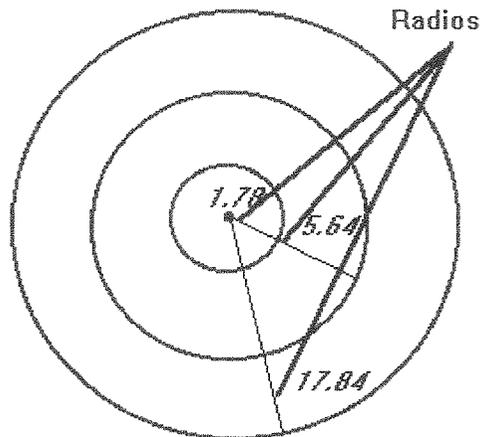
Además, dentro de cada uno de los sitios de  $1,000 \text{ m}^2$ , se ubicó otro concéntrico de  $50 \text{ m}^2$ , para cuantificar la regeneración. Esta disposición y tamaño de los sitios circulares fueron utilizados en los estratos de bosques y selvas.



<sup>1</sup> Diámetro de los árboles a una altura aproximada de 1.30 m del suelo

---

En el estrato correspondiente a otros tipos de vegetación, se emplearon tres sitios concéntricos, dispuestos según lo ilustra el esquema siguiente:



El sitio menor se utilizó para cuantificar plantas menores a 0.50 m de altura, el sitio intermedio (100 m<sup>2</sup>), para plantas entre 0.5 y 1.50 m de altura; y en el sitio mayor (1000 m<sup>2</sup>) se contabilizaron las plantas mayores de 1.50 m de alto.

### 3.5 Principales mediciones y observaciones en el terreno dentro y fuera de las unidades de muestreo

Para los estratos de bosque, selva alta, media y baja se tomaron los siguientes datos: información de ubicación del sitio, como municipio, estado, tenencia, coordenadas, referencias para su localización, altitud, pendiente, exposición, fisiografía, erosión, profundidad del suelo y espesor de la capa orgánica, datos de la vegetación y registro de información sobre vegetación menor de 0.50 m.

Se realizaron observaciones de tipo ecológico para caracterizar el ecosistema descrito como diversidad de especies por estrato, características de las especies de flora, cuerpos de agua en la cercanía, e impactos ambientales.

También se llevaron a cabo mediciones dasonómicas como datos del arbolado (diámetro y altura), registro de repoblado, cobertura e información sobre vegetación con altura menor de 0.5 m .

### 3.6 Supervisión y control de calidad

Esta se llevó a cabo a través de dos procedimientos:

- Realización de visitas directas al campo a través de las cuales se verificó la información recabada en el 6% de los sitios de registro de información.
- Aplicación de un programa de congruencia de la información con el cual toda la información de campo fue revisada en gabinete a través de un programa "filtro", que permitió detectar errores o desviaciones cuando los datos consignados quedaban fuera de rangos lógicos.

---

---

## **4. PROCESAMIENTO DE LA INFORMACIÓN**

### **4.1 Procesamiento de la información cartográfica**

Una vez obtenida la cartografía forestal en formato digital, se efectuaron combinaciones con otra información computarizada, como los límites municipales, de provincias fisiográficas y de regiones hidrográficas, con el propósito de realizar la estimación de las superficies forestales, para generar las diferentes tablas de superficies cuantificadas que se encuentran en esta memoria.

### **4.2 Procesamiento de la información de campo**

La información de campo se capturó con un programa de cómputo que permite almacenar los datos después de varios controles de calidad, en una base de datos en la que se efectúa el cálculo de existencias y volúmenes de madera e incremento en volumen del arbolado de coníferas. Para ello, se utilizaron las ecuaciones de volumen reportadas en el primer inventario nacional forestal.

### **4.3 Procedimiento de integración de la información cartográfica y de campo para obtener los resultados finales.**

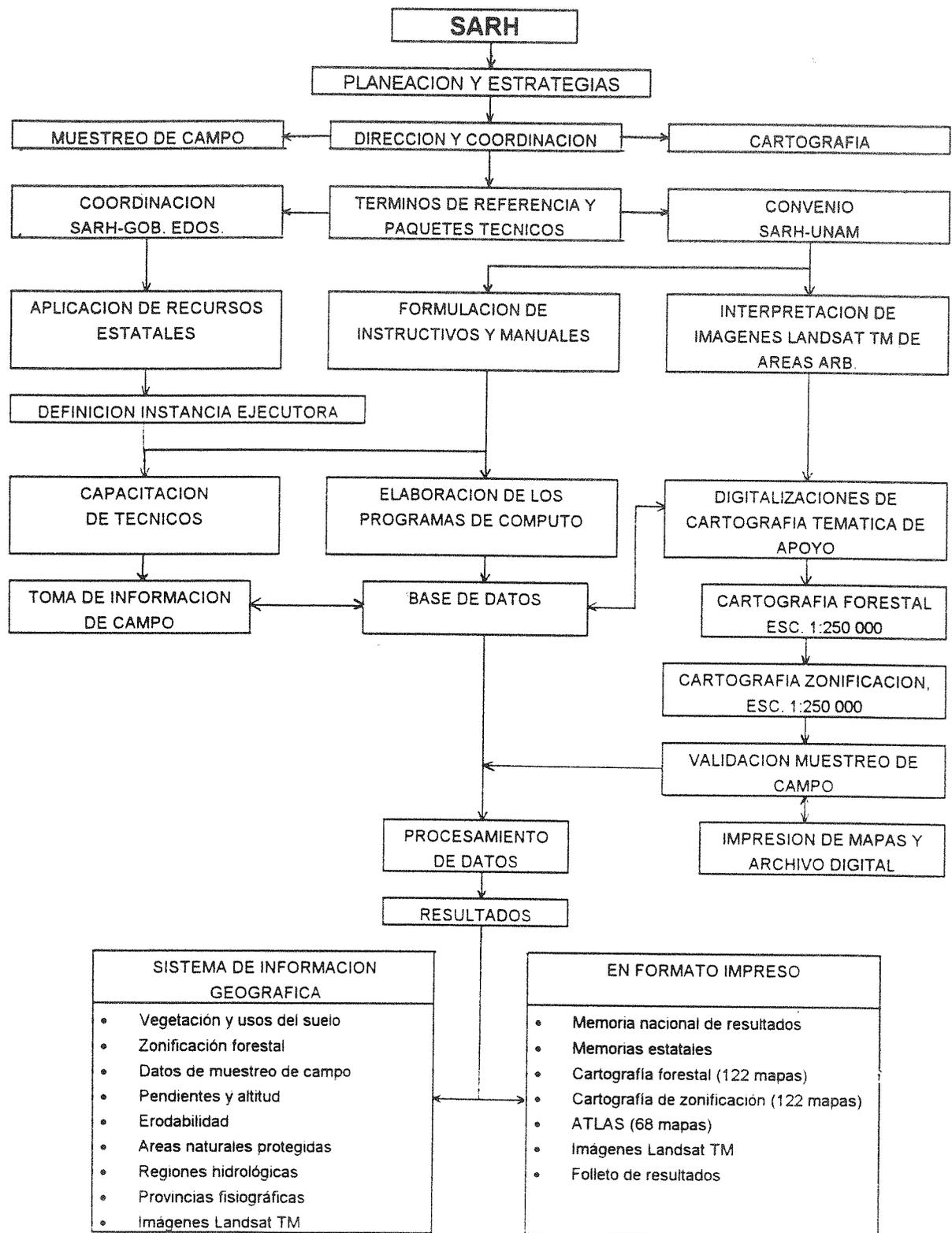
Con base en la ubicación de los puntos de muestreo se estableció la clase de la cartografía forestal a la cual correspondían estos puntos. Esto permitió extrapolar la información de campo a los rodales forestales, utilizando por cada provincia ecológica y por cada grupo de asociación vegetal una fórmula específica para el cálculo de volúmenes y de incremento obtenida a partir de estudios previos.

### **4.4 Principales formatos de archivo de la información obtenida**

La información cartográfica digital se encuentra en formato DXF exportable a cualquier sistema de información geográfica. La información de la base de datos de campo, puede ser consultada con un programa elaborado exprofeso y se prevé crear una interface para su utilización por parte de los usuarios.

En el diagrama siguiente se presenta el flujo de actividades para la ejecución del Inventario.

**FLUJO DE ACTIVIDADES PARA LA EJECUCION DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL PERIODICO**



---

*CAPITULO I*

**MARCO NACIONAL**

---

---

## MARCO NACIONAL

### 1. PRINCIPALES INDICADORES DEL PAIS

#### 1.1 Localización, límites y superficie

La República Mexicana se localiza entre los 14° 32' y 32° 43' latitud norte y 86° 42' y 118° 27' longitud oeste. Los límites del territorio son: al norte los Estados Unidos de América, al sur Guatemala y Belice, al este el Golfo de México y al oeste el Océano Pacífico.

La superficie total es de 1,967,183 Km<sup>2</sup>, ocupando el decimotercer lugar a nivel mundial. La República Mexicana cuenta con 32 entidades federativas.

Los principales usos de la tierra se muestran en el cuadro siguiente:

Usos	Porcentaje
• Pastizales	14.2
• Terrenos agrícolas	12.7
• Terrenos agropecuarios de aptitud forestal	11.4
• Bosques	15.5
• Selvas	13.4
• Arbustos y matorrales	29.3
• Vegetación de desiertos y dunas	1.6
• Otros	1.9

#### 1.2 Fisiografía y principales elevaciones

La República Mexicana de acuerdo a la clasificación del INEGI, esta dividida en 15 provincias fisiográficas, y que a su vez se subdividen en 86 subprovincias (ver mapa en el apéndice).

- |                                     |                                    |
|-------------------------------------|------------------------------------|
| 1. Península de Baja California     | 9. Mesa del Centro                 |
| 2. Desierto Sonorense               | 10. Eje Neovolcánico               |
| 3. Sierra Madre Occidental          | 11. Península de Yucatán           |
| 4. Sierras y Llanuras del Norte     | 12. Sierra Madre del Sur           |
| 5. Sierra Madre Oriental            | 13. Llanura Costera del Golfo Sur  |
| 6. Grandes Llanuras de Norteamérica | 14 Sierras de Chiapas y Guatemala. |
| 7. Llanura Costera del Pacífico     | 15. Cordillera Centroamericana.    |
| 8. Llanura Costera del Golfo Norte  |                                    |

Las principales elevaciones son:

- |                                   |                |
|-----------------------------------|----------------|
| 1. Citlaltépetl (Pico de Orizaba) | 5,610 m.s.n.m. |
| 2. Popocatepetl                   | 5,500 m.s.n.m. |
| 3. Iztaccihuatl                   | 5,220 m.s.n.m. |
| 4. Zinantécatl (Nevado de Toluca) | 4,680 m.s.n.m. |
| 5. Matlalcuéyetl (Malinche)       | 4,420 m.s.n.m. |
| 6. Nevado de Colima               | 4,260 m.s.n.m. |

---

---

### 1.3 Clima

Los principales climas de México y el porcentaje respecto a la superficie nacional se presentan en la siguiente tabla:

Clima	% nacional
Cálido húmedo	4.7
Cálido subhúmedo	23.0
Templado húmedo	2.7
Templado subhúmedo	20.6
Seco	24.3
Muy seco	24.7

### 1.4 Hidrografía

Los principales ríos de México en la vertiente del Atlántico son: Sistema Grijalva-Usumacinta, Coatzacoalcos, Papaloapan, Pánuco y Bravo. En la vertiente del Pacífico: Balsas, Lerma-Santiago, Yaqui, Fuerte y Colorado. En la vertiente interior, el Nazas.

### 1.5 Geología

La geología del territorio mexicano por su origen está representada en un 45% de rocas sedimentarias, 19% por provincias cristalinas: metamórficas y plutónicas, el 17% rocas volcánicas, y 19% por provincias compuestas. Por su edad las rocas quedan constituidas de la siguiente manera: el 6% son precámbricas, el 3% rocas paleozoicas, el 62% rocas mesozoicas y el 29% son rocas cenozoicas.

### 1.6 Suelos

Con base en la clasificación elaborada por la FAO-UNESCO, se encuentran en México 23 unidades de suelo, siendo las siguientes las más importantes: luvisol, litosol, planosol, regosol, rendzina, vertisol, xerosol, yermosol, solonchak, acrisol, andosol, cambisol, castañozem, feozem y gleysol.

### 1.7 Población

Según el XI Censo General de Población y Vivienda realizado en 1990, la población total del país es de 81,249,645 habitantes, de los cuales 57,959,721 son población urbana y 23,289,924 rural.

### 1.8 Situación forestal general

México es un país que por su ubicación geográfica posee los tres grandes ecosistemas forestales (bosques, selvas y zonas áridas), lo cual le permite contar con una de las floras más ricas y variadas del mundo.

Destaca la degradación del recurso forestal, especialmente en las últimas décadas y la baja competitividad de la silvicultura nacional e industria del ramo y por lo tanto de los productos derivados. Sin embargo, las recientes reformas al marco jurídico (Art. 27 Constitucional en 1991, Ley Agraria y la Ley Forestal en 1992), abren oportunidades para que se aproveche y conserve el potencial forestal del país.

---

De la superficie forestal del país, 7 millones de hectáreas se encuentran bajo manejo, de las cuales en el 51% se aplican técnicas silvícolas modernas que pueden incrementar la productividad de 1 a 3 m<sup>3</sup> por hectárea por año.

La producción maderable ha presentado una tendencia decreciente por factores externos al sector, sin embargo se prevee su estabilización y repunte, derivado del nuevo contexto jurídico que propicia inversiones en este sector.

La producción no maderable, que se destina en su mayoría a la exportación, se ha mantenido estable con un promedio anual de 73,000 toneladas.

Los impactos socioeconómicos de la actividad forestal se manifiestan en el campo con una derrama económica de N \$ 970 millones, generando un promedio de 82 mil empleos en la silvicultura y 208 mil empleos en la fase industrial. La industria forestal contribuye con el 7.4% del PIB manufacturero.

Dentro de las acciones para el fomento y el desarrollo de la producción forestal resaltan, la promulgación de la nueva Ley Forestal y su Reglamento, el establecimiento y operación del Registro Nacional Forestal y la integración del Consejo Técnico Consultivo Nacional Forestal.

En materia de plantaciones comerciales están en operación 15 proyectos que abarcan una superficie aproximada de un millón de hectáreas, ubicados en los estados de: Campeche, Chiapas, Chihuahua, Jalisco, México, Puebla, Quintana Roo, Tabasco y Veracruz.

En las zonas del trópico húmedo se acentúa la pérdida de cubierta forestal la cual ha tenido como principales causas la expansión de la frontera agropecuaria, los asentamientos humanos irregulares y en parte, la explotación petrolera.

En las zonas templadas la sobreexplotación de los recursos forestales, el sobrepastoreo y la inducción de incendios son las principales causas que han afectado la vegetación natural, propiciando así la erosión de los suelos.

En las zonas áridas la falta de rotación del ganado y el sobrepastoreo, especialmente del ganado caprino, son las causas de la pérdida de cubierta forestal.

Cabe mencionar también que los problemas de tenencia de la tierra y el crecimiento de los centros urbanos, eliminan áreas boscosas, alterando los ecosistemas.

#### DISTRIBUCION DE LA TENENCIA DE LA SUPERFICIE FORESTAL<sup>1</sup>

TIPO DE TENENCIA	Superficie %
Social	80
Privada	15
Nacional	5
Total	100

---

<sup>1</sup> Fuente: SARH. "Situación y perspectiva del Subsector Forestal" 18 de abril de 1993.

---

---

## 2. EVOLUCION DE LOS RECURSOS FORESTALES<sup>1</sup>

### 2.1 Epoca pre-colombina

La mayor parte de la República Mexicana estaba cubierta de bosques, selvas y zonas áridas resultando para los pueblos indígenas que los habitaban un importante recurso que les permitía complementar su economía con la caza y la recolección de frutos, proporcionándoles además leña y madera para sus construcciones.

Por esta razón, Mayas, Otomíes y Purépechas, entre otros, asociaban la caza y el aprovechamiento forestal con prácticas religiosas, impidiéndose con esto la destrucción del bosque y asegurándose cierto equilibrio ecológico.

En ese entonces los métodos agrícolas que se empleaban no dañaban en gran medida al recurso ya que después de cosechado el cultivo, dejaban "descansar" el terreno, permitiendo se volviera a cubrir con la vegetación natural.

En algunos casos existieron limitaciones dispuestas por los gobernantes para la práctica del desmonte y la recolección de leña, como los impuestos por Netzahualcoyotl, quién además construyó nuevos jardines y bosques de los cuales se puede citar al todavía existente Bosque de Chapultepec.

### 2.2 La colonia

La llegada de los conquistadores españoles y la posterior expansión de los colonizadores, cambió totalmente el manejo del recurso forestal toda vez que se desmontaron grandes áreas para la agricultura de la Nueva España. El acopio de madera para la minería, la construcción y otras actividades de costumbres españolas, también dañaron gravemente a los bosques.

Por la abundancia, era costumbre dilapidar la madera, que se desperdiciaba sin importar en nada los bosques, los cuales quemaban en las laderas más altas para limpiar la tierra y poder ampliar las sementeras.

Las crecientes necesidades gravitaron sobre las reservas locales, en ocasiones hasta propiciaron la deforestación.

Pese a existir órdenes reales de no despojar de sus pertenencias a los indios, los españoles tomaron las mejores tierras, obligándolos a remontarse a las montañas a formar nuevos centros de población y a desmontar para establecer sus milpas.

En los reales de minas la actividad de los leñadores era la causa principal de la destrucción y el daño de los bosques.

El estado en el que se encontraban los montes altos accesibles era desastroso porque los mineros buscaban cortar y obtener madera de grandes dimensiones a toda costa.

### 2.3 Epoca pre-revolucionaria

Durante los primeros años de la República, el aprovechamiento del recurso cayó dentro de un marco doméstico para la mayoría de los habitantes del país, en el cual las reservas maderables debieron tener una expresión en volumen realmente portentosa.

---

<sup>1</sup> Fuente: Moncayo Ruíz Francisco. "Relación de algunas cosas de los montes de México". serie Premio Nacional Forestal. SFF SARH. 1981.

---

Por ello se promovieron las inversiones extranjeras, que principalmente se aplicaron a la construcción de vías férreas, y que favorecieron la extracción de los recursos minerales y maderables.

Durante el Porfiriato hubo una intensa explotación forestal en grandes superficies del este y sureste del país.

Entre las actividades ligadas al recurso forestal destacaron la producción de carbón, doméstico y para usos industriales; la exportación de maderas finas; la construcción de muebles y carruajes; la producción de papel y la producción artesanal de diversos artículos.

Estas actividades se abastecieron por grandes aserraderos, lo que aunado a la afectación de las tierras comunales y el deslinde de los terrenos baldíos, hecho por compañías particulares con el objeto de abrir más tierras al cultivo agrícola o ganadero y el establecimiento definitivo del ferrocarril fueron causas de la destrucción de muchos bosques.

Por esta época, a fines del siglo XIX, se establecieron las primeras leyes y reglamentos para la conservación y la explotación del recurso.

#### 2.4 De 1915 a 1960

Al término de la revolución se inició la reforma agraria y la dotación de tierras a campesinos, usando como área de expansión para la creación de núcleos ejidales a los suelos agrícolas y con recursos forestales. Esta expansión favoreció la sobreexplotación del recurso.

El movimiento revolucionario no afectó el trabajo maderero y numerosos aserraderos continuaron en operación, principalmente los de mayor capacidad, de capital extranjero, siguieron explotando el recurso de manera intensiva.

En este período se expidieron cuatro leyes forestales: 1926, 1942, 1947 y 1960.

En 1926 se expidió la primera Ley Forestal, con marcada tendencia al conservacionismo, y con base en esta ley, de 1931 a 1937 se decretaron 27 zonas protectoras en el país.

A partir de 1934 se inició un proceso de veda en varios Estados.

Con base en la segunda Ley Forestal de 1942, se inició la creación de Unidades Industriales de Explotación Forestal, como una modalidad de producción en la que por Decreto Presidencial se asignaba un territorio para abastecer la industria.

En 1960 se decretó el Programa Nacional de Desmontes con el objetivo de abrir tierras para usos agropecuarios.

#### 2.5 De 1961 en adelante

En este período se utilizaron importantes terrenos forestales en Chiapas y Oaxaca a fin de establecer nuevos centros para la población que tuvo que ser reubicada debido a la construcción de presas y también fueron utilizadas importantes superficies en las planicies del Golfo por las explotaciones petroleras.

La construcción de caminos, líneas eléctricas y telefónicas y sobre todo el cambio de uso del suelo y la presión demográfica, han sido factores para la pérdida de bosques y selvas.

Inicialmente se dió la concesión de aprovechar el recurso forestal a los particulares, después al sector Paraestatal y gradualmente a los ejidos y las comunidades campesinashan venido asumiendo el control de los aprovechamientos.

---

---

La desaparición de importantes áreas arboladas y la degradación de los terrenos forestales también se derivó de aprovechar solamente las especies preferentes (cedro, caoba, pino) o los mejores sujetos dejando bosques frecuentemente invadidos por especies ajenas al mismo, con pérdida de la capacidad productiva del suelo y en estado susceptible a la erosión.

En 1961 el Gobierno Federal inició la formulación de un Inventario Forestal con la finalidad de contar con un instrumento que permitiera la planeación del uso y conservación de los recursos forestales del país. El largo período de ejecución y la tecnología utilizada hicieron del mismo un instrumento con limitadas aplicaciones para la planeación de la conservación y el aprovechamiento del recurso forestal.

La Ley Forestal de 1986 estableció las bases para impulsar el desarrollo de técnicas silvícolas más eficientes en el manejo de los bosques y selvas, lo que ha permitido que en la actualidad el 51% de la superficie bajo aprovechamiento haya incrementado su potencial de aprovechamiento anual, al pasar de 1 a 3 m<sup>3</sup> por hectárea.

### **3. MARCO JURIDICO E INSTITUCIONAL**

La Ley Orgánica de la Administración Pública Federal, en el artículo 35 fracción XIX, señala que le corresponde a la SARH "realizar el censo de predios forestales y silvopastoriles y de sus productos, así como levantar organizar y manejar la cartografía y estadística forestal".

La Ley Forestal vigente en el artículo 5º fracciones I y II, señala que son atribuciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH) "Realizar y mantener actualizado el Inventario Forestal Nacional" y "determinar en coordinación con la Secretaría de Desarrollo Social y escuchando la opinión del Consejo Técnico Consultivo Forestal, los criterios para caracterizar y delimitar los distintos tipos de zonas forestales en que se dividirá el territorio nacional".

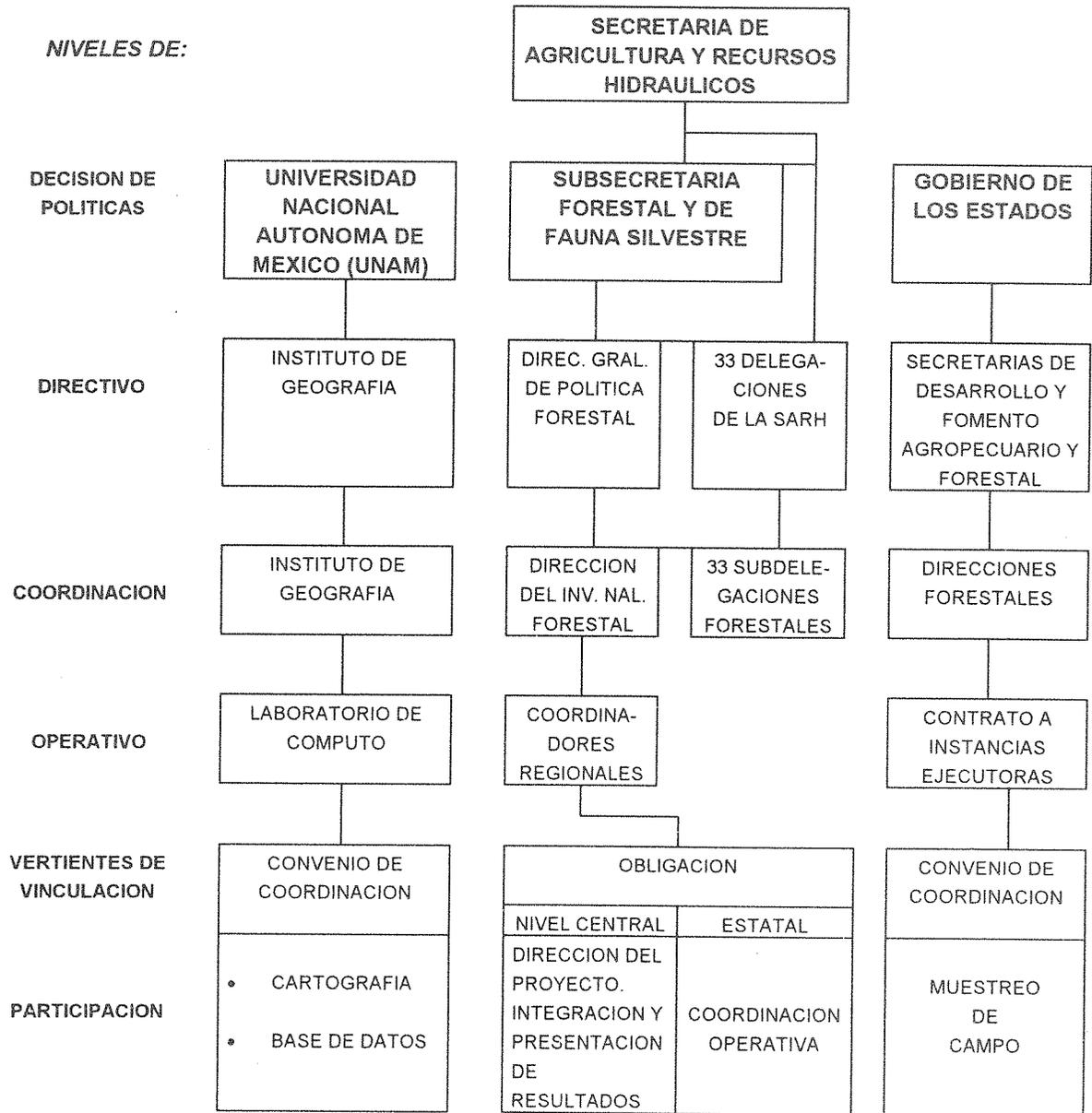
El artículo 5º del reglamento de la Ley Forestal indica que "para la integración del Inventario Forestal Nacional, la SARH se coordinará con las dependencias y entidades de la Administración Pública Federal vinculadas con la materia y con los gobiernos del Distrito Federal, de los estados y municipios, así como con las instituciones sociales y privadas que estén relacionadas con este tipo de actividades. La Secretaría publicará y difundirá los resultados del Inventario y sus actualizaciones".

Además, el artículo 9º de la Ley Forestal y 6º de su Reglamento, definen la información mínima que deberá contener dicho inventario, tanto a nivel nacional como para cada entidad federativa.

El artículo 7º del Reglamento señala que la Secretaría llevará a cabo la zonificación nacional de los terrenos forestales, y de aptitud preferentemente forestal, con base en el Inventario Forestal y el ordenamiento ecológico previsto en la ley en la materia, como un instrumento de apoyo para la planeación indicativa del uso de los recursos forestales, así como para la canalización de estímulos y apoyos" (el propio artículo precisa los criterios de zonificación).

La SARH delega sus atribuciones en materia de Inventario Nacional Forestal en la Dirección General de Política Forestal según el artículo 16º fracción IV de su Reglamento Interior. Por ello, dentro de su estructura orgánica existe la Dirección del Inventario Nacional Forestal, que es la responsable de promover la vinculación institucional y de establecer las normas y criterios técnicos para la ejecución de dicho Inventario. De acuerdo con la normatividad existente, la SARH se apoya en sus Delegaciones Estatales para la coordinación con los gobiernos de las Entidades Federativas a fin de lograr su realización, como se muestra en el diagrama siguiente.

**ESTRUCTURA PARA LA EJECUCION DEL INVENTARIO  
NACIONAL FORESTAL PERIODICO**



---

---

## **4. FUNCION DE LOS RECURSOS FORESTALES**

### **4.1 En el ciclo hidrológico**

Las funciones principales de los recursos forestales en el ciclo hidrológico son la regulación de la captación, almacenamiento, infiltración y emisión de agua. Asimismo, regulan los procesos de evaporación y transpiración. La pérdida de la vegetación puede provocar inundaciones y azolves en los cuerpos de agua. En las zonas tropicales su carencia puede llegar a ocasionar disminución de la precipitación y pérdida de humedad en la región.

### **4.2 En la protección y formación de suelos**

Los recursos forestales protegen y conservan los suelos por la intercepción y reflexión de las radiaciones solares, de la precipitación pluvial y de la acción de los vientos. Al eliminar la cubierta forestal, la capa superior del terreno es arrastrada perdiendo su fertilidad por erosión; en el trópico este fenómeno es mayor por el lavado de nutrientes, al romperse el ciclo de reposición de los mismos.

Los recursos forestales aportan materia orgánica, contribuyen a la formación de suelos por procesos físicos y químicos, y además, modifican la estructura de los mismos mejorando las propiedades del terreno para sustentar a la vegetación.

### **4.3 En relación con la fauna silvestre**

La cubierta forestal constituye el hábitat de la fauna silvestre, cuya relación es compleja e indivisible, por ejemplo, muchas de las especies vegetales dependen de la fauna para su polinización, dispersión y germinación.

### **4.4 En el mantenimiento de la biodiversidad**

México posee una gran riqueza biológica en sus bosques, selvas y zonas áridas. Además de concentrar el 10% de la biodiversidad del mundo, los recursos forestales son un importante banco de germoplasma genético para el mejoramiento de especies.

### **4.5 En la generación de alimentos y contribución a la agricultura y la ganadería**

La función de la cubierta vegetal en la porción superior de las cuencas hidrográficas constituye un factor primordial para prolongar la vida útil de los embalses de agua, asegurar el riego agrícola y prevenir inundaciones de parcelas, potreros y asentamientos humanos.

La vegetación forestal asociada a las actividades agropecuarias, contribuye a crear zonas de abrigo a los campos, reducir la erosión eólica, aumentar la retención de humedad en el subsuelo, proteger el suelo y con ello contribuir a elevar la producción agrícola y ganadera. Asimismo, esta vegetación puede proporcionar forraje para el ganado, abono para el suelo, materiales para construcción y leña.

### **4.6 En la producción maderable y no maderable**

La vegetación forestal de los ecosistemas es fuente de producción de materia prima para la industria forestal maderable y no maderable. En cuanto a lo maderable destacan las maderas preciosas, decorativas, duras y blandas; entre los productos no maderables se encuentran las ceras, aceites, fibras, resinas, taninos, forrajes, saponinas, esteroides, etc.

---

El aprovechamiento de la vegetación referida constituye también una alternativa directa de empleo y contribuye con productos que satisfacen las necesidades básicas de la población rural.

Adicionalmente ofrecen un conjunto de servicios intangibles, tales como:

- Proteger a los centros de población contra diversas formas de contaminación ( humos, olores, ruidos, pérdida de la belleza escénica, etc.)
- Regular las condiciones atmosféricas en las zonas urbanas y recreativas, y en general, para amortiguar el efecto invernadero.
- Mejorar el régimen térmico en los asentamientos humanos.
- Proporcionar belleza escénica en la calidad del paisaje.
- Proteger a los cultivos agrícolas contra la aridez, inundaciones, heladas, vientos fuertes y radiaciones solares.
- Dar cobijo y alimento para el ganado en potreros.

## 5. DESCRIPCIÓN DE LOS PRINCIPALES ECOSISTEMAS FORESTALES

Como ya se citó anteriormente, en México se presentan los tres principales ecosistemas reconocidos en el mundo: templado-frío (bosques), tropical húmedo-seco (selvas) y árido y semiárido (zonas áridas).

### 5.1 Ecosistema templado-frío (bosques)

Dentro de este ecosistema están los tipos de vegetación cuya distribución corresponde en general a la ubicación de las serranías más importantes de México, como son: Sierra Madre Occidental, Sierra Madre del Sur, Sierra Madre Oriental, Sistema Neovolcánico, Macizo de Oaxaca, Sierra Madre de Chiapas, Sierras de Baja California, y otras.

Los tipos de vegetación más representativos del ecosistema son: bosque de pino, bosque de pino-encino, bosque de encino y bosque de otras coníferas.

El clima donde se desarrolla esta vegetación corresponde al templado subhúmedo o semi-seco, con temperatura media anual entre 10 y 20° C, precipitación anual de 600 a 1,000 mm, concentrada de 6 a 7 meses; y en altitudes de entre 1500 y 3000 msnm. En estas áreas se presentan heladas todos los años.

#### Principales especies y usos:

Por la frecuencia e importancia de su aprovechamiento y uso, las principales especies del ecosistema son:

- *Pinus arizonica*
- *P. durangensis*
- *P. pseudostrobus*
- *P. patula*
- *P. montezumae*
- *P. teocote*
- *P. tenuifolia*
- *Abies religiosa* (oyamel)

- *Cupressus lindleyi* (cedro blanco)
- *Juniperus spp.* (táscate)
- *Libocedrus spp.* (cedro)
- *Quercus spp.* (encino)
- *Alnus spp.* (aile)
- *Arbutus spp.* (madroño), y otros.

La vegetación de este ecosistema constituye el pilar de la industria forestal mexicana, ya que más del 60% de las especies de pino tienen importancia comercial y el 80% de los productos forestales del país se obtienen de los bosques de pino-encino.

Algunos de los productos que se extraen de la vegetación de clima templado son:

- Pino y otras coníferas: madera aserrada, triplay, productos celulósicos, resinas, etc.
- Encino y otras hojosas: Madera aserrada, mangos de herramientas, parket, carbón y taninos.

### **Importancia y situación actual:**

Los bosques de clima templado frío poseen una enorme capacidad de generar beneficios sociales y económicos. Tienen un gran valor para el país por ser la fuente principal de madera, por su contribución al ciclo hidrológico y por su valor estético.

La perturbación y deforestación que se presenta en la vegetación del ecosistema templado no alcanza la gravedad e impacto que se da en el ecosistema tropical. Los factores más comunes que mayormente inciden en su deterioro son:

- Cambios en el uso del suelo por el crecimiento no planificado de los asentamientos humanos.
- Ampliación de la frontera agrícola sobre suelos con vegetación de bosques.
- Incremento de la ganadería extensiva y no estabulada, en áreas de transición.
- Explotaciones forestales no reguladas y clandestinas.
- Construcción de carreteras, tendidos eléctricos y ductos.
- Construcción y operación de obras de infraestructura diversas.

### **5.2 Ecosistema tropical (selvas)**

Dentro de este ecosistema se encuentran los tipos de vegetación que se desarrollan en los climas cálido-húmedo y cálido-subhúmedo, con lluvias en verano o en todo el año, con una precipitación generalmente mayor de 1,500 mm y temperatura media anual que varía de 24° a 26 °C. Su área de distribución se enmarca en las vertientes del Golfo de México, del Océano Pacífico, Istmo de Tehuantepec, norte de Chiapas y península de Yucatán.

En el trópico seco se desarrollan variantes de este ecosistema cuya extensión es la de mayor importancia en condiciones de climas cálidos extremos y precipitación muy baja, con largos periodos de sequía.

Su área de distribución corresponde a los declives de las Sierras Madre Oriental y Occidental, Cuencas del Balsas y del Papaloapan, Istmo de Tehuantepec, Chiapas y Península de Yucatán.

Entre los tipos más importantes se encuentran: selvas altas, medianas, bajas, palmares, sabanas, manglares, popales y bosque tropical mesófilo.

---

Las selvas altas y medianas son sin duda el tipo de vegetación más importante de este ecosistema, tanto por su diversidad en especies de flora y fauna como por su función ambiental. La clasificación de las selvas se basa en la altura de sus componentes, así como en las características de sus especies, de mantener o tirar las hojas en alguna época del año, por ejemplo: selva alta perennifolia, selva alta o mediana subcaducifolia, y selva baja caducifolia.

### Principales especies y usos:

**Selvas altas y medianas:** Las especies arbóreas clásicas de éstas selvas son: *Brosimum alicastrum* (ramón), *Ficus spp* (amates), *Dialium guianense* (guapaque), *Manilkara zapota* (chicozapote), *Bursera simarouba* (chaka), *Swietenia macrophylla* (caoba), *Andira galeottiana* (macayo), *Calophyllum brasiliense* (bari), *Pachira aquatica* (zapote de agua), *Bucida buceras* (pucté), *Ceiba pentandra* (ceiba), *Croton Draco* (sangregado), *Hymenaea corbaril* (guapinol), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacastle), *Cedrela odorata* (cedro), *Licania arbórea* (totoposte), *Roseodendron donell-smithii* (primavera), *Hura polyandra* (jabilla), etc.

**Selvas bajas:** *Piscidia piscipula* (chijol), *Lysiloma bahamensis* (dzalam), *Cordia dodecandra* (siricote), *Alvaradoa amorphoides* (camarón), *Haematoxylon brasiletto* (brasil), *Lysiloma acapulcensis* (tepeguaje), *Ceiba acuminata* (lanta), *Bursera excelsa* (copal), *Amphilpterygium adstringens* (cuachalalate), *Bursera spp* (cuajjotes), *Impomoea spp* (cazahuates).

Las posibilidades de aprovechamiento forestal de las selvas son limitadas, ya que existen pocas especies utilizables y éstas se encuentran dispersas. Entre los principales usos tenemos:

- Maderables:
  - ◆ Preciosas: Caoba, cedro rojo y rosa morada.
  - ◆ Decorativas: Granadillo, parota, chechén.
  - ◆ Blandas tropicales: Jobo, ceiba, amate.
  - ◆ Duras tropicales: Guyacán, chicozapote, paque.
  
- No maderables
  - ◆ Chicle: *Manilkara zapota* (Chicozapote).
  - ◆ Forrajeras: *Brosimum alicastrum* (Ramón).
  - ◆ Especies: *Pimenta dioica* (Pimienta).
  - ◆ Frutales: *Pouteria zapota* (Mamey), *Manilkara zapota* (Chicozapote), *Byrsonima cranifolia* (Nanche).
  - ◆ Fármacos: *Dioscorea composita* (Barbasco).

### Importancia y situación actual:

La investigación sobre el uso de las especies tropicales aún es incipiente. Sin embargo, las selvas tienen un gran valor ecológico, porque ayudan a la conservación y formación de suelos, son sustento de gran cantidad de especies vegetales y animales; contribuyen a la conservación y regulación del flujo de agua hacia los ríos, lo que es muy importante, toda vez que el 60% de los escurrimientos del país, ocurren en el sureste.

En el pasado, grandes extensiones de la vegetación tropical resultaron severamente afectadas y disminuidas, particularmente las selvas altas y medianas perennifolias, en que grandes extensiones de esta fueron desmontadas para destinarlas al uso agropecuario.

---

Asimismo, los fenómenos meteorológicos como huracanes y ciclones, aunados a incendios, han perturbado a la vegetación tropical.

El bosque tropical mesófilo también ha sufrido afectaciones debido a que en muchos casos se eliminó parte de la vegetación original para establecer cultivos como café, plátano, cacao y otros.

Por otra parte, se aprecia que la selva tropical subcaducifolia y caducifolia, no ha sido alterada como la selva perennifolia, debido a que en general el clima donde se desarrolla no es tan favorable para la agricultura (sequía de 5 a 7 meses en el año).

### 5.3 Ecosistema de zonas áridas (matorral desértico)

Las zonas áridas son aquellas cuya precipitación pluvial es menor de 350 mm al año, con una distribución muy irregular durante la época de lluvias, donde la temperatura media anual varía entre 15° y 25° C. y una época de sequía no menor de 7 meses, con cubierta vegetal generalmente menor al 70%. En las zonas semiáridas, la precipitación anual varía entre 350 a 600 mm y la cubierta vegetal es mayor del 70%.

En general, estas áreas se distribuyen al norte del paralelo 21° 30' entre las Sierras Madre Oriental y Occidental; comprenden parte de los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León y Coahuila. Asimismo en los estados de Sonora se encuentra el desierto sonorense y en la Península de Baja California el desierto del mismo nombre.

En algunos estados se presentan microregiones áridas, como Puebla, Oaxaca, México y norte de Tamaulipas.

La vegetación de la zona árida incluye una gran diversidad de tipos, consecuencia de la cantidad de microambientes derivados de la alta oscilación térmica y escasa precipitación.

Los tipos de vegetación más representativos del ecosistema árido y semiárido son los siguientes: mezquiales y huizachales; matorral micrófilo, cardonales y tetecheras; izotales, nopaleras y pastizales.

Para la ejecución del Inventario Nacional Forestal Periódico, la vegetación de este ecosistema se agrupó en 4 tipos: matorral submontano, matorral subtropical, matorral espinoso y matorral xerófilo. La descripción se presenta en el capítulo de resultados.

#### Principales especies y usos:

- Industriales (hule, fibras, ceras, aceites, saponinas, espumantes):
  - ◆ *Partenium argentatum* (gayule).
  - ◆ *Agave lecheguilla* (lechuguilla).
  - ◆ *Euphorbia antisiphilitica* (candelilla).
  - ◆ *Simmondsia chinensis* (jojoba).
  - ◆ *Yucca schidigera* (palmilla).
  
- Forrajeras:
  - ◆ *Prosopis* (mezquite).
  - ◆ *Atriplex canescens* (costilla de vaca).
  - ◆ *Potlieria angustifolia* (guayacán).
  - ◆ Gramíneas diversas, (pastos).
  - ◆ *Opuntia* spp (nopal).

- 
- Maderables:
    - ◆ *Chilopsis linearis* (Mimbre).
    - ◆ *Prosopis* sp (Mezquite).
  
  - Medicinales:
    - ◆ *Turnera difusa* (damiana).
    - ◆ *Flourenzia cernua* (hojasen).
    - ◆ *Larrea tridentata* (gobernadora).
  
  - Comestibles:
    - ◆ *Lippia* spp. (orégano).
    - ◆ *Opuntia* spp. (nopal).
    - ◆ *Coryphantha palida* (biznaga).
  
  - De ornato:
    - ◆ *Cephalocereus senilis* (viejitos), y otras cactáceas.

#### Importancia y situación actual:

Más del 40% de la superficie del territorio nacional se encuentra comprendido dentro de las zonas áridas y semiáridas, donde existen un gran número de especies de flora y fauna susceptibles de ser aprovechadas para usos industriales, forrajeros, medicinales, comestibles, cinegéticos y de ornato.

Como ejemplo de esta diversidad, podemos citar la riqueza faunística, compuesta desde grandes mamíferos hasta pequeños insectos.

El número de especies reportadas para esta zona es de 238 (incluyendo reptiles, aves y mamíferos)<sup>1</sup>

En cuanto a la perturbación de éstas zonas, las causas que han contribuido al deterioro de su vegetación, son:

- Sobreexplotación del recurso forestal no maderable en algunas áreas.
- Cambio del uso del suelo por apertura de áreas agrícolas y para ganadería extensiva.
- Sobrepastoreo
- Extracción sin control de especies de cactáceas ornamentales.

Las regiones más afectadas son las Sierras de Baja California Norte, Desierto de San Sebastián Vizcaíno, Sierras y Llanuras de Durango, Sierras y Llanuras Occidentales, así como las Llanuras y Sierras de Querétaro e Hidalgo.

El daño a la fauna se da en forma directa o indirecta, en el primer caso se debe a la cacería generalmente furtiva y a través de la colecta de algunas especies; de forma indirecta podemos mencionar la destrucción del hábitat y pérdida de sus fuentes de alimentación (flora y otras especies de fauna).

---

<sup>1</sup> Fuente: SARH. "Diagnóstico y Política- Sector Forestal." abril de 1992.

---

---

***CAPITULO II***

**PRINCIPALES RESULTADOS  
DEL INVENTARIO**

**PRINCIPALES RESULTADOS DEL INVENTARIO**

**1. INDICADORES FORESTALES**

**1.1 Superficie forestal por ecosistema y tipos de vegetación**

ECOSISTEMA	FORMACION	TIPO DE VEGETACION	CLAVE	SUPI/HA	%*
B O S Q U E S	CONIFERAS	Bosque de pino abierto	1	1,406,938	
		Bosque de pino cerrado	2	3,831,743	
		Bosque de oyamel abierto	3	35,596	
		Bosque de oyamel cerrado	4	158,121	
		Bosque de otras coníferas abierto	5	358,067	
		Bosque de otras coníferas cerrado	6	509,813	
	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	Bosque de pino y encino abierto	7	4,639,880	
		Bosque de pino y encino cerrado	8	6,298,084	
	LATIFOLIADAS	Bosque fragmentado	9	3,561,695	
		Bosque de encino abierto	10	5,505,994	
		Bosque de encino cerrado	11	4,012,567	
		Bosque de galería	12	52,144	
		PLANTACIONES FORESTALES	13	63,251	
				<b>SUBTOTAL 30,433,893</b>	15.47
S E L V A S	SELVAS ALTAS Y MEDIANAS	Selva alta y mediana	14	5,793,910	
	SELVAS BAJAS	Selva baja	15	10,948,862	
	OTRAS ASOCIACIONES	Bosque mesófilo de montaña cerrado	16	1,020,107	
		Bosque mesófilo de montaña abierto	17	391,772	
		Manglar	18	721,554	
		Selva de galería	19	163,809	
		Palmar	20	101,849	
		Selva fragmentada	21	6,785,674	
	Sabana	22	512,524		
				<b>SUBTOTAL 26,440,061</b>	13.44
VEGETACION DE ZONAS ARIDAS	ARBUSTOS	Mezquitales y huizachales	23	4,092,178	
		Chaparrales	24	2,846,434	
	MATORRALES	Matorral subtropical	25	2,929,648	
		Matorral submontano	26	2,925,055	
		Matorral espinoso	27	4,399,626	
		Matorral xerófilo	28	41,279,457	
				<b>SUBTOTAL 58,472,398</b>	29.72
VEGETACION HIDROFILO Y HALOFILO		Vegetación hidrófila	29	1,115,203	
		Vegetación halófila	30	3,048,140	
				<b>TOTAL 4,163,343</b>	2.12
AREAS FORESTALES PERTURBADAS			31	22,235,474	11.30
				<b>TOTAL FORESTAL 141,745,169</b>	72.05

\* Proporción referida a las 196,718,300 has. del Territorio Nacional

---

---

## 1.2 Tipos de vegetación y uso del suelo no forestal

### a) Superficies y descripción por tipos de vegetación

#### **BOSQUE DE PINO. Superficie: 5,238,681 hectáreas**

Se caracteriza por la presencia del género *Pinus spp* en un porcentaje mayor del 80%. Se localiza principalmente en las regiones montañosas del país, en climas donde la temperatura media anual fluctúa entre 6 a 28° C, y en altitudes entre 1,500 y 3,000 metros sobre el nivel del mar; aunque se da el caso del *Pinus caribea*, que se desarrolla al nivel del mar o del *Pinus hartwegii* que se encuentra en altitudes superiores a los 3,000 metros.

Las especies de *Pinus* de mayor valor económico por su aprovechamiento con fines maderables en el país son: *Pinus engelmanni*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*, *P. ayacáhuite*, *P. cooperi* y *P. durangensis* y *P. arizonica* entre otros.

El bosque de pino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. Las coberturas mayores al 40% constituyen el bosque de pino cerrado.

#### **BOSQUE DE OYAMEL. Superficie: 193,717 hectáreas**

Se encuentra formando masas puras y mezcladas con *Pinus spp* y *Quercus spp*, a una altitud que fluctúa entre 2,400 y 3,600 msnm, en climas ligeramente húmedos sin estaciones frías y calientes bien diferenciadas, con una temperatura entre 7° y 15° C y precipitación media anual de 1,000 mm.

Este tipo de bosque se encuentra en general en forma de manchones aislados con frecuencia restringido a una ladera, cañada o cerro. Los manchones más importantes se localizan en el Eje Transversal Volcánico sobre el Pico de Orizaba, Cofre de Perote, Nevado de Toluca, Pico de Tancitaro, Nevado de Colima; en la Sierra Madre del Sur se localiza en el cerro de Teotepec en Guerrero, sur de Miahuatlán y Sierra de Juárez en Oaxaca; en Chiapas, en los Altos de dicho estado y en el Tacaná. En el norte del país los bosques de abies son más escasos y pequeños, encontrándose en algunas localidades de los estados de Durango y Chihuahua.

En México se han identificado cuatro especies del género abies: *Abies religiosa*, *A. concolor*, *A. arizonica* y *A. guatemalensis*.

El bosque de oyamel abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. En el bosque de oyamel cerrado es mayor del 40%.

#### **BOSQUE DE OTRAS CONIFERAS. Superficie 867,880 hectáreas**

Dentro de este grupo vegetativo se incluyen los bosques de los géneros *Juniperus spp*, *Pseudotsuga spp*, *Cupressus spp* y *Picea spp*.

Bosque de *Juniperus spp*. -Cubre pequeñas áreas en la Sierra Madre Oriental desde Tamaulipas a Chiapas, en condiciones ecológicas más secas que donde se encuentran los bosques de pino-encino; fisonómicamente este tipo de vegetación puede variar desde matorrales hasta árboles de 15 metros, aunque la altura media varía entre 2 y 6 metros.

Las especies más importantes por su frecuencia y aprovechamiento son: *Juniperus mexicana*, *J. monosperma*, *J. flaccida*, *J. deppeana*, *J. monticola*.

Bosque de *Pseudotsuga spp* y de *Picea spp*.- Ocupan una superficie reducida. Las plantas pertenecientes a estos géneros, se asemejan por su aspecto y morfología de sus hojas a los árboles de *Abies*, la similitud se extiende también al comportamiento ecológico y a su hábitat, formando bosques en altitudes entre 2,000 y 3,200 metros, en sitios sombríos y húmedos.

---

El género *Pseudotsuga* se encuentra en sitios muy específicos en los estados de Coahuila, Nuevo León y Puebla. Las especies más comunes son: *Pseudotsuga menziesii*, *P. mucronata* y *P. taxifolia*. Las especies de *Picea* se localizan en superficies aún más reducidas que las de *Pseudotsuga* en la Sierra de Chihuahua y Durango; siendo las especies *Picea chihuahuana* y *P. mexicana* las más comunes.

Bosque de Cupressus spp.- Se localiza en pequeños manchones, en algunas áreas dentro de las regiones típicas de bosque de oyamel y pino-encino. Se encuentran normalmente en cañadas y suelos profundos con climas húmedos y frescos, en las partes más altas de la Isla Guadalupe en Baja California; y en el centro y sur de México entre los 1,800 y 3,000 metros de altura.

Las especies identificadas son: *Cupressus lindleyi*, *C. arizonica* y *C. guadalupensis*.

#### **BOSQUE DE PINO-ENCINO. Superficie 10,937,964 hectáreas**

Comprende las comunidades mezcladas de los géneros *Pinus* y *Quercus* en proporción diversa, siendo difícil separar un componente de otro debido a la heterogeneidad con que se presenta. Se distribuye en casi todas las montañas y sierras del país en áreas cuyas altitudes están desde casi el nivel del mar hasta 3,100 metros, con una temperatura media anual que varía entre 10 y 26° C y una precipitación media anual entre 600 y 1,200 mm.

Las combinaciones de las especies, tanto de pino como de encino, varían de acuerdo al suelo y altitud de la región. Las especies más importantes de este tipo de bosque son: *Pinus herrerae*, *P. teocote*, *P. patula*, *P. arizonica*, *P. engelmannii*, *P. montezumae*, *P. pseudostrobus*; y en el caso de los encinos son: *Quercus resinosa*, *Q. castanea*, *Q. arizonica*, *Q. rugosa*, *Q. crassifolia* y *Q. mexicana*.

El bosque de pino-encino abierto es aquel cuya cobertura de copa oscila entre 10 y 40%. En bosque de pino-encino cerrado la cobertura es mayor a 40%.

#### **BOSQUE FRAGMENTADO. Superficie 3,561,695 hectáreas**

Bosques de clima templado que se encuentran afectados por actividades agropecuarias al grado de quedar solo manchones de la vegetación original, distribuidos homogéneamente sobre el terreno, a partir de los cuales se puede dar una recuperación de la vegetación clímax.

#### **BOSQUE DE ENCINO. Superficie 9,518, 561 hectáreas**

Esta asociación vegetal se localiza en las zonas montañosas del país. Junto con los pinares constituyen la mayor cubierta vegetal de las áreas de clima templado frío y semihúmedo. Su distribución es en casi toda la República, en altitudes que van desde el nivel del mar hasta 3,100 metros, aunque la mayoría se encuentra entre 800 y 1,200 metros snm.

Las principales especies son: *Quercus tuberculata*, *Q. devia*, *Q. chihuahuensis*, *Q. arizonica*, *Q. crassifolia*, *Q. aristata*, *Q. resinosa* y *Q. mexicana*.

#### **BOSQUE DE GALERIA. Superficie 52,144 hectáreas**

Este tipo de vegetación se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos, debido a la mayor humedad existente en áreas de clima templado frío. Se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies arbóreas como *Taxodium mucronatum*, *Salix spp.*, *Fraxinus spp.*, *Populus spp.*, *Platanus spp.* o de especies como la *Baccharis spp* (jarilla), o el *Chilopsis linearis* (mimbre).

#### **PLANTACIONES FORESTALES. Superficie 63,251 hectáreas**

Son todas las áreas que actualmente están artificialmente reforestadas con especies arbóreas en terrenos que en la mayoría de los casos se encontraban con escasa vegetación. En las cartas de tipos de

---

vegetación y uso del suelo de INEGI escala 1.250,000, aparecían en usos agropecuarios y en las imágenes de satélite se aprecian como vegetación de bosques.

### **SELVA ALTA Y MEDIANA. Superficie 5,793,910 hectáreas**

Esta clase incluye las selvas altas, que se presentan como comunidades vegetales arbóreas densas y de composición compleja, consideradas como el tipo de vegetación más exuberante de climas tropicales. El estrato superior mide por lo general más de 30 m. Con frecuencia se presentan individuos de más de 45 m. de alto. Los otros dos o tres estratos arbóreos ocupan los espacios correspondientes a alturas de 5 a 20 m. Por lo común no todos los componentes son estrictamente perennifolios, pues algunos pierden sus hojas durante una corta temporada en la parte seca del año, que a menudo coincide con la época de la floración del árbol. A pesar de ello y debido sobre todo a la falta de coincidencia del período de caída de las hojas entre las diferentes especies que la realizan, el bosque nunca pierde totalmente su verdor. También se incluyen las selvas medianas que son comunidades arboladas con alturas promedio que van de 20 a 30 m, habitan en climas cálido-húmedos y son muy parecidas, en cuanto a componentes y condiciones ecológicas de presencia, a las selvas altas.

Tienen como componentes a *Hymenaea courbaril* (guapinol), *Enterolobium cyclocarpum* (guanacastle), *Cedrela odorata* (cedro), *Licania arbórea* (totoposte), *Roseodendron donell-smithii* (primavera), *Hura polyandra* (jabilla), etc. Cubren áreas importantes tanto en las vertientes del Golfo de México, como del Océano Pacífico, así como porciones de la Península de Yucatán. Respecto a la clasificación de INEGI, en esta clase se incluyen los siguientes tipos de vegetación:

Selva alta y mediana perennifolia.- Más del 75% de las especies conservan la hoja todo el año.

Selva alta y mediana subperennifolia.- En la época más seca del año entre el 25% y 50% de los árboles tiran las hojas.

Selva mediana caducifolia. Más del 75% de los árboles tiran las hojas en la época más seca del año. Se distribuye frecuentemente sobre laderas de cerros.

Selva mediana subcaducifolia. Entre el 50% y el 75% de las especies tiran la hoja en la época más seca del año.

### **SELVA BAJA. Superficie 10,948,862 hectáreas**

Se caracterizan porque sus componentes arbóreos varían en alturas de 4 a 15 metros, más frecuentemente entre 8 y 12 m. Casi todas sus especies pierden sus hojas por períodos largos durante el año. Se incluyen en esta clase las selvas bajas perennifolias, subperennifolias, subcaducifolias, caducifolias y selvas bajas espinosas.

Constituye el límite vegetacional térmico e hídrico de los tipos de vegetación de zonas cálidas húmedas. Se presentan en regiones con temperaturas anuales promedio superiores a 20° C, y precipitaciones anuales de 1,200 mm como máximo, siendo generalmente de 800 mm con una temperatura seca que puede durar de 7-8 meses. Se ubican desde el nivel del mar a 1,700 msnm. Este tipo de vegetación está ampliamente distribuido formando pequeños y grandes manchones; las áreas más importantes se localizan en los estados de Sonora y Sinaloa; otras entidades con superficies considerables de selvas bajas son: Campeche, Guerrero, Jalisco, Quintana Roo y Tamaulipas.

Sus principales especies son: *Bursera simaruba*, *Lysiloma divaricata*, *Phoebe tampicensis*, *Acacia coulteri*, *Beaucarnea inermis*, *Lysiloma acapulcensis* y *Zuelania guidonia*.

### **BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA. Superficie 1,411,879 hectáreas**

Este tipo de vegetación incluye comunidades vegetales clasificadas como "bosque caducifolio", "selva nublada" y "selva mediana" en áreas de transición.

---

Se localiza en las laderas de montaña en donde se forman neblinas durante casi todo el año en regiones de relieve accidentado, en sitios protegidos del viento y la insolación. La altitud en que se desarrolla con más frecuencia es de los 400 a 1,000 msnm.

Se localiza principalmente en la Sierra Madre Oriental en una faja angosta y discontinua que va desde el suroeste de Tamaulipas hasta el norte de Oaxaca; en Chiapas se localiza en la depresión central y en ambos declives de la Sierra Madre; por la vertiente del Pacífico la distribución es aún más dispersa, pues este tipo de bosque se encuentra en la Sierra Madre Occidental, desde el norte de Sinaloa hasta Michoacán, se encuentra en pequeñas áreas en la Cuenca del Balsas y en la del Valle de México; también se distribuye en la vertiente exterior de la Sierra Madre del Sur en Guerrero y Oaxaca.

Las principales especies son: *Nyssa sylvatica*, *Ostrya virginiana*, *Alnus arguta*, *Junglans mollis*, *Magnolia dealbata*, *Podocarpus matudae*, *Dussia mexicana*, *Turpinia insignis*, *Cornus disciflora*, *Ficus velutina*, *Liquidambar styraciflua* y *Ulmus mexicana*.

El bosque mesófilo de montaña abierto es aquel cuya cobertura de su copa oscila entre el 10 y el 40%. El bosque mesófilo de montaña cerrado es mayor al 40%.

#### **MANGLAR. Superficie 721,554 hectáreas**

Comunidades vegetales densas frecuentemente arbustivas o bien arborescentes de 3 a 5 m. de altura generalmente, pueden alcanzar hasta 25 m. Habitan en orillas bajas y fangosas de las costas, son característicos de esteros y de desembocaduras de ríos. Sus componentes son *Rhizophora mangle* (mangle rojo), *Avicennia germinans* (mangle negro), *Leguncularia racemosa* (mangle blanco) y *Conocarpus erectus* (mangle botoncillo).

#### **SELVA DE GALERIA. Superficie 163,809 hectáreas**

Este tipo de vegetación se desarrolla en las márgenes de ríos y arroyos debido a la mayor humedad existente en áreas de clima tropical. Se presenta como vegetación arbórea diferente a la circundante y puede estar compuesta de especies arbóreas como *Pachira acuatica* y *Ficus spp.*

#### **PALMAR. Superficie 101,849 hectáreas**

Asociación de plantas monopódicas comunmente conocidas como "palmas", que crecen en zonas tropicales del país. Se les encuentra frecuentemente dentro del área de las selvas o como resultado de la perturbación de las mismas; también formando vegetación de galería en regiones semiáridas.

Su distribución es a manera de manchones al sur del paralelo veintitres. En el lado Atlántico su área de distribución se extiende desde Tamaulipas a Chiapas, en la mayor parte de los casos son comunidades cuya existencia está determinada por incendios periódicos. Del lado del Pacífico esta comunidad se localiza en lugares cercanos al litoral en Oaxaca y Chiapas, donde se desarrolla sobre suelos profundos de terrenos mal drenados, que se inundan todos los años.

Algunos de los palmares más conocidos son los formados por *Sabal spp.*, *Scheelea spp.*, *Washingtonia spp.*, *Orbignya guacuyule*, *Erythea spp.*, *Brahea spp.*, *Paurotis spp.* y *Wrightii spp.*

#### **SELVA FRAGMENTADA. Superficie 6,785,674 hectáreas**

Vegetación arbórea de clima cálido-húmedo, representada por selvas parcialmente desmontadas. Permanecen acahuals conformados por comunidades vegetales secundarias, donde la dinámica de población se encuentra en vías de recuperación hacia el tipo de vegetación clímax.

Su distribución se ubica en todas las áreas con vegetación de clima tropical húmedo y seco, particularmente en la Península de Yucatán y en las franjas costeras de ambos litorales.

---

---

### **SABANA. Superficie 512,524 hectáreas**

Son praderas de gramíneas y ciperáceas con vegetación arbórea espaciada en las regiones de clima cálido húmedo con drenaje deficiente, se encuentra la mayor extensión en el sureste del país.

Se distribuye principalmente en las partes bajas inundables de la llanura costera del Golfo Sur, Istmo de Tehuantepec y a lo largo de la costa del Pacífico y estribaciones de la Sierra Madre del sur.

Las especies de árboles de mayor importancia son *Byrsonima crassifolia*, *Curatella americana*, *Crescentia alata* y *Crescentia cujete*. Las especies herbáceas presentes son importantes para el pastoreo del ganado.

### **MEZQUITAL Y HUIZACHAL Superficie 4,092,178 hectáreas**

Las comunidades vegetales que se agrupan en esta clasificación, se caracterizan por ser árboles bajos espinosos de 4 a 15m de altura predominando los géneros *Prosopis spp* y *Acacia spp*; se desarrollan en climas más secos que las selvas bajas caducifolias y más húmedos que los matorrales xerófilos.

Los mezquiales (*Prosopis spp*) constituieron la vegetación característica de terrenos con suelo profundo de muchas partes de la República, en altitudes entre 1,000 y 2,000 m. Actualmente la mayor parte de su área de distribución está ocupada por agricultura de riego, como es el caso del "Bajío" y amplias extensiones de Sonora, Sinaloa, Tamaulipas y San Luis Potosí. Es común que esta especie se encuentre mezclada con *Acacia spp.*, *Pithecellobium spp.*, *Cercidium spp.*, en el sureste de San Luis Potosí, Sierra de Tamaulipas, sur de Sonora, centro de Durango y de Coahuila.

### **CHAPARRAL. Superficie 2,846,434 hectáreas**

Asociación generalmente densa de arbustos resistentes al fuego, de 1 a 2 m de altura, que se desarrolla principalmente en laderas de cerros por arriba del nivel de los matorrales de zonas áridas y semiáridas, de pastizales naturales y en ocasiones mezclada con bosques de pino y encino.

Se les encuentra en las sierras del norte del país que son climáticamente intermedias entre los climas francamente áridos y los climas semihúmedos de los estados de Coahuila, Chihuahua, Durango, Nuevo León, San Luis Potosí, Sonora y Zacatecas; en el centro del País se encuentra en Guanajuato, Hidalgo, Oaxaca y Tlaxcala y en la región de Tehuacán, Puebla; por último en la región de Comitán, Chiapas, existe un encinar arbustivo (*Quercus sebifera*) que prospera en un clima que no es árido.

Está formada por especies arbustivas de *Quercus spp.*, *Adenostoma spp.*, *Arctostaphylos spp.*, *Cercocarpus spp.*, entre otros.

### **MATORRAL SUBTROPICAL. SUPERFICIE 2,929,648 hectáreas**

Comunidad vegetal formada por arbustos o árboles bajos inermes o espinosos, que se desarrolla en una amplia zona de transición ecológica entre la selva baja caducifolia y los bosques templados (de pino o pino-encino) y el matorral de zonas áridas y semiáridas. La mayor parte de las plantas que la constituyen pierden su follaje durante un período prolongado del año. Su distribución se ubica principalmente en noroccidente y centro del país, particularmente en los estados de Sonora, Guanajuato, Jalisco, Michoacán, Hidalgo y Querétaro.

Algunas de las especies más frecuentes en este tipo de matorrales son: *Ipomoea spp.*, *Bursera spp.*, *Eysenhardtia polystachya*, *Acacia pennatula*, *Forestiera spp.*, *Erythrina spp.*

### **MATORRAL SUBMONTANO. Superficie 2, 925, 055 hectáreas**

Este tipo de matorral se encuentra generalmente entre los límites de los matorrales áridos, bosques de encino y la selva baja caducifolia, principalmente en las partes bajas de ambas vertientes de la Sierra Madre Oriental, desde Nuevo León, San Luis Potosí, Guanajuato y Querétaro. Rara vez se encuentra por

---

arriba de los 2,000 m.s.n.m. También se encuentra en pequeñas elevaciones en Durango, Coahuila y Nuevo León.

Las especies más frecuentes que forman este matorral son: *Helietta parviflora*, *Cordia boissieri*, *Mimosa leucaenoides*, *Gochnatia hypoleuca*, *Quercus fusiformis*, *Neopringlea integrifolia* y *Pithecellobium brevifolium*.

#### **MATORRAL ESPINOSO. Superficie 4, 399, 626 hectáreas**

Este tipo de matorral se caracteriza por la dominancia de especies espinosas y caducifolias una gran parte del año o áfilas (sin hojas). Se desarrolla en una amplia zona de transición entre el matorral desértico micrófilo, el matorral submontano, el mezquital y la selva baja espinosa del noroeste de la República. Su distribución se localiza en la porción norte de la Llanura Costera del Golfo y el extremo sur de la Gran Llanura de Norteamérica. Algunas de las principales especies son *Acacia spp.*, *Cercidium spp.*, *Leucophyllum spp.*, *Prosopis spp.*, *Condalia spp.* y *Castela tortuosa*.

#### **MATORRAL XEROFILO. Superficie 41, 279, 457 hectáreas**

La cubierta vegetal de los climas áridos es tan variada desde un punto de vista fisiológico que la superficie que cubre representa aproximadamente el 21% del territorio nacional. Los tipos de vegetación que se identifican en esta clase son los siguientes:

Matorral crasicaule.- Agrupan las comunidades conocidas como nopaleras, cardonales y tetecheras. Las nopaleras, *Opuntia spp.* habitan en climas subtemplados áridos de las mesas centrales o centro-septentrionales de México, además de los estados de Sonora y Baja California. Los cardonales de *Lemaireocereus spp.*, *Myrtillocactus geometrizans*, *Neobuxbaumia tetetzo*, *Carnegiea gigantea* y *Cephalocereus senilis*, abundan en las zonas subáridas o áridas de las cuencas de los ríos Tehuantepec, Papaloapan, Balsas, Moctezuma y en el estado de Sonora.

Matorral sarcocaulé.- Comunidad vegetal caracterizada por la dominancia de arbustos de tallos carnosos, algunos de corteza papirácea. Se presentan sobre terrenos rocosos y suelos delgados, distribuidos principalmente en regiones de Sonora y la península de Baja California.

Dentro de este matorral se encuentran especies como la *Jatropha cinerea*, *Bursera microphylla* y *B. odorata*.

Matorral sarco-crasicaule.- Comunidad vegetal que se caracteriza por la presencia de gran número de formas de vida o biotipos, destacando entre ellas las especies sarcocaulé y crasicaule, o sea plantas carnosas de tallo grueso y plantas de tallo suculento y jugoso, por lo general de gran talla, con forma de candelabro. Este tipo de vegetación se desarrolla principalmente en la parte media de la península de Baja California, sobre terrenos ondulados con afloramientos de material granítico, en aluviones de origen diverso, es decir, en suelos formados por el depósito de sedimentos que acarrearán las aguas superficiales.

Las especies más conspicuas son el cirio *Fouquieria columnaris*, *Pachycereus pringlei*, *Pachycormus discolor*, *Pedilanthus macrocarpus*.

Matorral sarco-crasicaule de neblina.- Comunidad vegetal de composición florística variada, en la que se encuentran asociadas especies comunes del matorral crasicaule y del sarcocaulé, con abundantes líquenes, como *Ramalina reticulata* y *Rocella spp.* sobre las especies arbóreas, arbustivas y cactáceas. Se distribuye en la vertiente del Océano Pacífico, desde la península de Baja California, aproximadamente a partir del paralelo 28° norte hasta las cercanías de Todos Santos.

Se le considera semejante a los "desiertos de neblina". Las especies más comunes que constituyen este tipo vegetativo son: *Pachycereus pringlei*, *Machaerocereus gummosus*, *M. eruca*, *Lophocereus schottii*, *Lemaireocereus thurberi*, *Opuntia spp.*, *Jatropha cinerea*, *Bursera spp.*, *Fouquieria peninsularis* y *Pachycormus discolor*.

---

**Matorral rosetófilo costero.-** Comunidad vegetal formada por especies con hojas en forma de rosa, arbustos inermes espinosos y cactáceas que se desarrollan sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y neblina. Se distribuye en la porción costera del Océano Pacífico, abarcando la región noroeste de la península de Baja California y el sudoeste de California. Está constituida principalmente por: *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Dudleya spp.*, *Euphorbia misera* y *Erogonium fasciculatum*.

**Matorral desértico rosetófilo.-** Es característico de las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana. Agrupa comunidades de porte arbustivo o subarbustivo, cuyos componentes tienen hojas gruesas y alargadas, agrupadas en forma de roseta. Las especies más características son: *Agave lecheguilla*, *Hechtia spp.*, *Dasyliirion spp.*, *Yucca spp.*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Fouquieria spp.* y *Opuntia spp.*

**Matorral desértico micrófilo.-** Cubre terrenos planos y laderas inferiores de los cerros de gran parte de la Altiplanicie y el norte del país, dentro de las zonas áridas. Se caracteriza por el predominio de elementos xerófitos arbustivos de hoja pequeña, generalmente sin espinas, tales como *Larrea tridentata*, que es en muchas comunidades la planta dominante, *Flourensia cernua*, *Prosopis laevigata*, *Celtis pallida* y *Parthenium argentatum*.

La utilización más frecuente de los matorrales xerófilos es que en ellos se practica la ganadería, el efecto que esto provoca es la disminución paulatina de las plantas apetecibles para el ganado; debido a ello grandes extensiones de la Altiplanicie se encuentran sobrepastoreadas.

Unas cuantas especies son objeto de aprovechamiento comercial en escala importante, como resulta ser la candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*) de cuyos tallos se obtiene cera; las fibras duras para la fabricación de cuerdas o costales y se obtienen de las hojas tiernas de la "lechuguilla" (*Agave lecheguilla*) y de la palma loca (*Yucca carnerosana*); otras especies importantes son el "guayule" (*Parthenium argentatum*) arbusto con alto contenido de hule, la jojoba (*Simmondsia chinensis*) que contiene una cera líquida en sus semillas con amplias aplicaciones en la industria farmacéutica y las especies de agaves (*Agave spp.*) y sotol (*Dasyliirion spp.*) de los que se preparan bebidas alcohólicas.

#### **VEGETACION HIDROFILA. Superficie 1,115,203 hectáreas**

Se constituyen por comunidades vegetales que viven en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas. Incluye los tipos de vegetación popal y tular. Se localizan principalmente en las áreas pantanosas de la Planicie Costera del Golfo de Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas, en pequeñas áreas al norte de Chiapas y costas de Quintana Roo y Yucatán.

Las especies más frecuentes que forman estos tipos de vegetación son, en Popales: *Thalia geniculata*, *Calathea spp.*, *Heliconia spp.*, y en Tulares: *Typha spp.*, *Scirpus spp.*, *Cladium jamaicense*, *Phragmites communis*, *Arundo donax* y *Cyperus spp.*

#### **VEGETACION HALOFILA. Superficie: 3,048,140 hectáreas**

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se desarrollan sobre suelos con alto contenido de sales, en las partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, así como cerca de las lagunas costeras en áreas de marismas.

Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp.*, *Suaeda spp.*, *Distichlis spp.*, *Salsola spp.*, *Opuntia spp.*, *Frankenia spp.*, *Batis maritima*, *Abronia maritima* y *Limonium californicum*.

#### **AREAS FORESTALES PERTURBADAS. Superficie 22,235, 474 hectáreas**

Áreas que han sido deforestadas con fines diversos tales como agricultura, ganadería, infraestructura y centros de población. Mientras que en los bosques y selvas fragmentados persisten entremezclados manchones de vegetación arbórea que no es posible separar, en las áreas perturbadas sólo se encuentran relictos de la vegetación natural.

---

## **b) Uso del suelo no forestal**

### **AGRICULTURA DE RIEGO.**

Se refiere a las tierras dedicadas a la agricultura en las cuales se dispone de agua para irrigación por lo menos una vez durante el ciclo agrícola, mediante riego de punteo, auxilio o completo.

### **AGRICULTURA DE TEMPORAL.**

Este concepto comprende todas las tierras abiertas a la agricultura, tanto en regiones de relieve uniforme, como irregular, que se encuentran en explotación actual, en descanso o abandono, condicionadas desde luego a la precipitación pluvial. Incluye las clases agricultura nómada, de humedad y de riego suspendido. Este uso del suelo constituye la actividad económica más importante del medio rural y aunque está ampliamente distribuida en el país, existe una mayor concentración en la Altiplanicie Central y en las Costas del Golfo de México.

### **PLANTACIONES AGRICOLAS.**

Terrenos cultivados con especies como hule, cocotero, palma aceitera, cafetales, cítricos, etc.

### **PASTIZALES.**

En esta clase se consideran las áreas que sustentan una cobertura de gramíneas que puede ser natural, inducida o cultivada, cuyo destino principal es el uso pecuario. Existen grandes extensiones distribuidas en todo el país. Incluye los pastizales natural, halófilo, gipsófilo, inducido, cultivado, de alta montaña y los de condiciones sabanoides.

### **VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS. Superficie 2,168, 755 hectáreas**

Manchones de vegetación que invaden las dunas de las zonas áridas y semiáridas y las van fijando progresivamente. Cubre amplias regiones de zonas áridas de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas, Baja California Sur y Baja California.

Esta vegetación se integra de especies propias de las áreas circunvecinas y con frecuencia están formadas por *Prosopis spp.*, *Larrea tridentata*, *Opuntia spp.*, *Atriplex spp.*, *Ambrosia dumosa* y *Ephedra trifurca*. La mayor parte no tiene un uso aparente, aunque es importante para la actividad ganadera. Cuando existe agua de riego se pueden convertir en zonas agrícolas.

### **VEGETACION DE DUNAS COSTERAS. Superficie: 131,783 hectáreas**

Comunidad vegetal que se establece en dunas localizadas a lo largo de las costas. Algunas de las especies que pueden presentarse son el *Batis maritima*, *Abronia maritima*, *Chrysobalanus icaco*, *Opuntia dillenii*, *Cocoloba spp.*, *Bromelia pinguin*, y otras arbustivas o arbóreas que pueden proceder de la vegetación continua. Cabe hacer notar que estas áreas en general tienden a ser ocupadas por plantaciones agrícolas de cocoteros.

### **AREAS SIN VEGETACION APARENTE. Superficie 915,441 hectáreas**

La mayor extensión se localiza en la región desértica del Noroeste, en los desiertos de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango y en pequeñas superficies que se encuentran dispersas a lo largo del país, formando dunas litorales, corrientes de lava en zonas volcánicas y en las cimas rocoso-arenosas de las altas montañas.

### **CUERPOS DE AGUA.**

Se refiere a los mayores depósitos de aguas interiores como son lagos, lagunas, presas y bordos posibles de detectar en las imágenes de satélite.

---

**Matorral rosetófilo costero.-** Comunidad vegetal formada por especies con hojas en forma de rosa, arbustos inermes espinosos y cactáceas que se desarrollan sobre suelos de diverso origen, bajo la influencia de vientos marinos y neblina. Se distribuye en la porción costera del Océano Pacífico, abarcando la región noroeste de la península de Baja California y el sudoeste de California. Está constituida principalmente por: *Agave shawii*, *Bergerocactus emoryi*, *Dudleya spp.*, *Euphorbia misera* y *Erogonium fasciculatum*.

**Matorral desértico rosetófilo.-** Es característico de las zonas áridas y semiáridas de la República Mexicana. Agrupa comunidades de porte arbustivo o subarbustivo, cuyos componentes tienen hojas gruesas y alargadas, agrupadas en forma de roseta. Las especies más características son: *Agave lecheguilla*, *Hechtia spp.*, *Dasyllirion spp.*, *Yucca spp.*, *Euphorbia antisiphilitica*, *Fouquieria spp.* y *Opuntia spp.*

**Matorral desértico micrófilo.-** Cubre terrenos planos y laderas inferiores de los cerros de gran parte de la Altiplanicie y el norte del país, dentro de las zonas áridas. Se caracteriza por el predominio de elementos xerófitos arbustivos de hoja pequeña, generalmente sin espinas, tales como *Larrea tridentata*, que es en muchas comunidades la planta dominante, *Flourensia cernua*, *Prosopis laevigata*, *Celtis pallida* y *Parthenium argentatum*.

La utilización más frecuente de los matorrales xerófilos es que en ellos se practica la ganadería, el efecto que esto provoca es la disminución paulatina de las plantas apetecibles para el ganado; debido a ello grandes extensiones de la Altiplanicie se encuentran sobrepastoreadas.

Unas cuantas especies son objeto de aprovechamiento comercial en escala importante, como resulta ser la candelilla (*Euphorbia antisiphilitica*) de cuyos tallos se obtiene cera; las fibras duras para la fabricación de cuerdas o costales y se obtienen de las hojas tiernas de la "lecheguilla" (*Agave lecheguilla*) y de la palma loca (*Yucca carnerosana*); otras especies importantes son el "guayule" (*Parthenium argentatum*) arbusto con alto contenido de hule, la jojoba (*Simmondsia chinensis*) que contiene una cera líquida en sus semillas con amplias aplicaciones en la industria farmacéutica y las especies de agaves (*Agave spp.*) y sotol (*Dasyllirion spp.*) de los que se preparan bebidas alcohólicas.

#### **VEGETACION HIDROFILA. Superficie 1,115,203 hectáreas**

Se constituyen por comunidades vegetales que viven en lugares pantanosos e inundables de aguas dulces o salobres poco profundas. Incluye los tipos de vegetación popal y tular. Se localizan principalmente en las áreas pantanosas de la Planicie Costera del Golfo de Campeche, Tabasco, Veracruz y Tamaulipas, en pequeñas áreas al norte de Chiapas y costas de Quintana Roo y Yucatán.

Las especies más frecuentes que forman estos tipos de vegetación son, en Popales: *Thalia geniculata*, *Calathea spp.*, *Heliconia spp.*, y en Tulares: *Typha spp.*, *Scirpus spp.*, *Cladium jamaicense*, *Phragmites communis*, *Arundo donax* y *Cyperus spp.*

#### **VEGETACION HALOFILA. Superficie: 3,048,140 hectáreas**

La constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se desarrollan sobre suelos con alto contenido de sales, en las partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, así como cerca de las lagunas costeras en áreas de marismas.

Son comunes las asociaciones de *Atriplex spp.*, *Suaeda spp.*, *Distichlis spp.*, *Salsola spp.*, *Opuntia spp.*, *Frankenia spp.*, *Batis maritima*, *Abronia maritima* y *Limonium californicum*.

#### **AREAS FORESTALES PERTURBADAS. Superficie 22,235, 474 hectáreas**

Áreas que han sido deforestadas con fines diversos tales como agricultura, ganadería, infraestructura y centros de población. Mientras que en los bosques y selvas fragmentados persisten entremezclados manchones de vegetación arbórea que no es posible separar, en las áreas perturbadas sólo se encuentran relictos de la vegetación natural.

---

## b) Uso del suelo no forestal

### AGRICULTURA DE RIEGO.

Se refiere a las tierras dedicadas a la agricultura en las cuales se dispone de agua para irrigación por lo menos una vez durante el ciclo agrícola, mediante riego de punteo, auxilio o completo.

### AGRICULTURA DE TEMPORAL.

Este concepto comprende todas las tierras abiertas a la agricultura, tanto en regiones de relieve uniforme, como irregular, que se encuentran en explotación actual, en descanso o abandono, condicionadas desde luego a la precipitación pluvial. Incluye las clases agricultura nómada, de humedad y de riego suspendido. Este uso del suelo constituye la actividad económica más importante del medio rural y aunque está ampliamente distribuida en el país, existe una mayor concentración en la Altiplanicie Central y en las Costas del Golfo de México.

### PLANTACIONES AGRICOLAS.

Terrenos cultivados con especies como hule, cocotero, palma aceitera, cafetales, cítricos, etc.

### PASTIZALES.

En esta clase se consideran las áreas que sustentan una cobertura de gramíneas que puede ser natural, inducida o cultivada, cuyo destino principal es el uso pecuario. Existen grandes extensiones distribuidas en todo el país. Incluye los pastizales natural, halófilo, gipsófilo, inducido, cultivado, de alta montaña y los de condiciones sabanoides.

### VEGETACION DE DESIERTOS ARENOSOS. Superficie 2,168,755 hectáreas

Manchones de vegetación que invaden las dunas de las zonas áridas y semiáridas y las van fijando progresivamente. Cubre amplias regiones de zonas áridas de Sonora, Chihuahua, Coahuila, Durango, Tamaulipas, Baja California Sur y Baja California.

Esta vegetación se integra de especies propias de las áreas circunvecinas y con frecuencia están formadas por *Prosopis spp.*, *Larrea tridentata*, *Opuntia spp.*, *Atriplex spp.*, *Ambrosia dumosa* y *Ephedra trifurca*. La mayor parte no tiene un uso aparente, aunque es importante para la actividad ganadera. Cuando existe agua de riego se pueden convertir en zonas agrícolas.

### VEGETACION DE DUNAS COSTERAS. Superficie: 131,783 hectáreas

Comunidad vegetal que se establece en dunas localizadas a lo largo de las costas. Algunas de las especies que pueden presentarse son el *Batis maritima*, *Abronia maritima*, *Chrysobalanus icaco*, *Opuntia dillenii*, *Cocoloba spp.*, *Bromelia pinguin*, y otras arbustivas o arbóreas que pueden proceder de la vegetación continua. Cabe hacer notar que estas áreas en general tienden a ser ocupadas por plantaciones agrícolas de cocoteros.

### AREAS SIN VEGETACION APARENTE. Superficie 915,441 hectáreas

La mayor extensión se localiza en la región desértica del Noroeste, en los desiertos de Sonora, Chihuahua, Coahuila y Durango y en pequeñas superficies que se encuentran dispersas a lo largo del país, formando dunas litorales, corrientes de lava en zonas volcánicas y en las cimas rocoso-arenosas de las altas montañas.

### CUERPOS DE AGUA.

Se refiere a los mayores depósitos de aguas interiores como son lagos, lagunas, presas y bordos posibles de detectar en las imágenes de satélite.

## ZONAS URBANAS.

Se refiere a las principales ciudades y localidades urbanas, tanto de las zonas habitacionales como las industriales y de recreo. Cabe hacer notar que únicamente se tomó en cuenta las ciudades que en los mapas topográficos 1:250,000 de INEGI se indican como de más de 40,000 habitantes.

### 1.3 Superficies forestales

#### a) Superficies arbolada y de otras áreas forestales por entidad federativa

ESTADO	SUPERFICIE ARBOLADA			OTRAS ÁREAS FORESTALES				TOTAL FORESTAL (HA)
	BOSQUES	SELVAS	TOTAL	VEGETACIÓN DE ZONAS ÁRIDAS	VEGETACIÓN HIDROFILA Y HALOFILA	ÁREAS PERTURBADAS	TOTAL	
	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	
AGUASCALIENTES	65,447	0	65,447	80,925	0	43,190	124,115	189,562
BAJA CALIFORNIA	167,154	37,823	204,977	4,961,630	281,133	828,992	6,071,755	6,276,732
BAJA CALIF. SUR	32,697	472,914	505,611	4,317,265	480,054	795,663	5,592,982	6,098,593
CAMPECHE	0	3,286,346	3,286,346	0	178,709	1,196,728	1,375,437	4,661,783
COAHUILA	441,471	2,650	444,121	11,636,842	641,497	745,794	13,024,133	13,468,254
COLIMA	30,655	212,008	242,663	0	6,948	66,048	72,996	315,659
CHIAPAS	1,117,248	2,175,948	3,293,196	5,202	48,184	1,801,522	1,854,908	5,148,104
CHIHUAHUA	7,086,591	505,251	7,591,842	8,686,466	480,996	768,527	9,935,989	17,527,831
DISTRITO FEDERAL	50,596	2,123	52,719	318	0	12,779	13,097	65,816
DURANGO	4,989,401	495,020	5,484,421	2,671,571	100,815	872,094	3,644,480	9,128,901
GUANAJUATO	394,669	18,141	412,810	497,459	1,606	127,579	626,644	1,039,454
GUERRERO	1,945,171	1,606,482	3,551,653	0	9,922	1,719,541	1,729,463	5,281,116
HIDALGO	230,743	172,942	403,685	377,422	0	291,890	669,312	1,072,997
JALISCO	1,941,918	1,088,389	3,030,307	515,752	7,468	1,285,093	1,808,313	4,838,620
MEXICO	558,069	87,789	645,858	16,747	6,034	225,974	248,755	894,613
MICHOACAN	1,540,493	1,062,234	2,602,727	236,739	11,107	1,355,878	1,603,724	4,206,451
MORELOS	26,361	62,127	88,488	0	0	109,317	109,317	197,805
NAYARIT	784,237	487,580	1,271,817	0	43,744	678,385	722,129	1,993,946
NUEVO LEON	348,637	0	348,637	4,542,350	176,539	128,820	4,847,709	5,196,346
OAXACA	2,715,583	2,389,432	5,105,015	27,897	2,299	1,924,442	1,954,638	7,059,653
PUEBLA	460,771	307,455	768,226	302,774	0	627,722	930,496	1,698,722
QUERETARO	180,161	67,211	247,372	378,899	0	111,550	490,449	737,821
QUINTANA ROO	0	3,686,715	3,686,715	0	157,391	888,219	1,045,610	4,732,325
SAN LUIS POTOSI	454,852	367,192	822,044	3,428,594	109,389	342,470	3,880,453	4,702,497
SINALOA	744,253	1,957,488	2,701,741	212,984	152,325	654,987	1,020,296	3,722,037
SONORA	2,073,052	1,697,170	3,770,222	9,572,630	314,148	924,946	10,811,724	14,581,946
TABASCO	0	276,618	276,618	0	522,827	410,001	932,828	1,209,446
TAMAULIPAS	524,307	1,060,029	1,584,336	3,010,184	228,466	398,239	3,636,889	5,221,225
TLAXCALA	51,709	0	51,709	5,049	40	28,578	33,667	85,376
VERACRUZ	478,618	1,355,721	1,834,339	18,221	124,818	975,752	1,118,791	2,953,130
YUCATAN	0	1,395,342	1,395,342	1,364	17,020	1,567,075	1,585,459	2,980,801
ZACATECAS	999,029	103,921	1,102,950	2,967,114	59,864	327,679	3,354,657	4,457,607
TOTAL	30,433,893	26,440,061	56,873,954	58,472,398	4,163,343	22,235,474	84,871,215	141,745,169

Las superficies derivadas del cálculo utilizando las nuevas cartas forestales en la escala 1:250,000 indican que el 72% del territorio nacional (141.7 millones de Ha), corresponden a terrenos forestales.

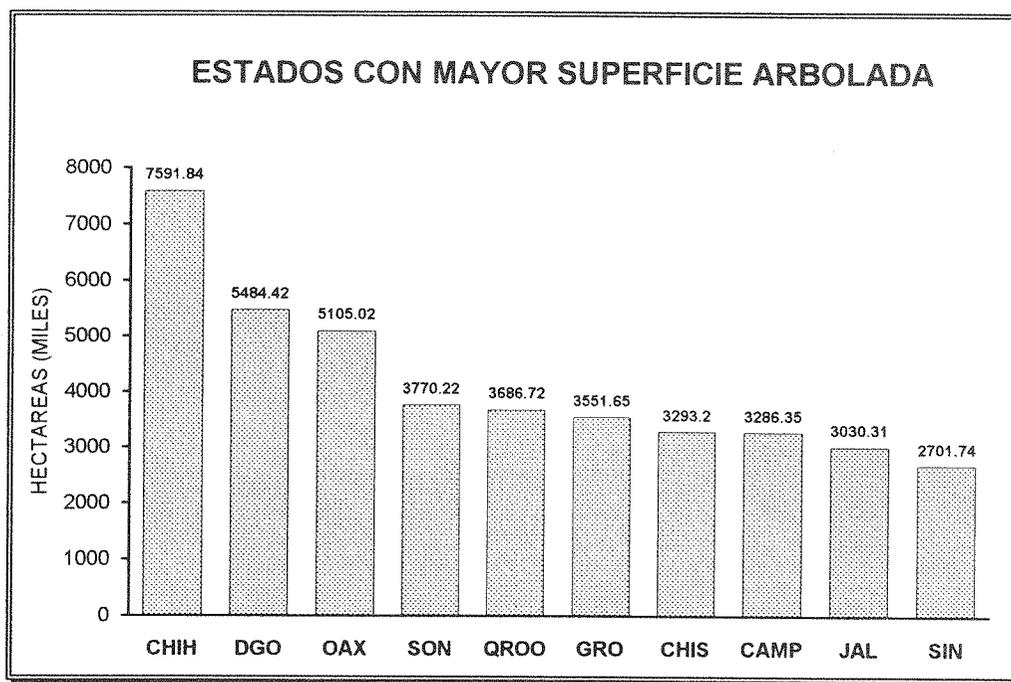
El cálculo de áreas indicó, por su parte, que el 29% del país corresponde a zonas arboladas ocupadas por bosques y selvas, que equivalen a 56.8 millones de Ha.

Por otra parte, el inventario indica que existen 58.5 millones de Ha de vegetación de zonas áridas, 4.2 millones de Ha de vegetación hidrófila y halófila, y 22.2 millones de Ha forestales con diversos grados de perturbación y sin una cobertura arbórea o vegetal de importancia.

De las 56.8 millones de Ha arboladas, 30.4 millones (54%) corresponden a bosques de clima templado y frío y 26.4 millones (46%) a selvas de clima cálido.

La gráfica inferior muestra que los Estados con mayor superficie arbolada son: Chihuahua con 7.6 millones de Ha (13.3% del total arbolado); Durango con 5.5 millones (9.6%) y Oaxaca con 5.1 millones (9.0 %).

En el cuadro de superficie arbolada y de otras áreas forestales, se observa que las mayores áreas de bosques de clima templado y frío están ubicadas en el norte del país en los estados de: Chihuahua con 7.1 millones de Ha y Durango con 5.0 millones de Ha, en cambio, las entidades con mayor superficie de selvas predominan hacia el sureste, Quintana Roo con 3.7 millones de Ha y Campeche con 3.3 millones de Ha, Oaxaca 2.4 millones de Ha y Chiapas con 2.2 millones de Ha.

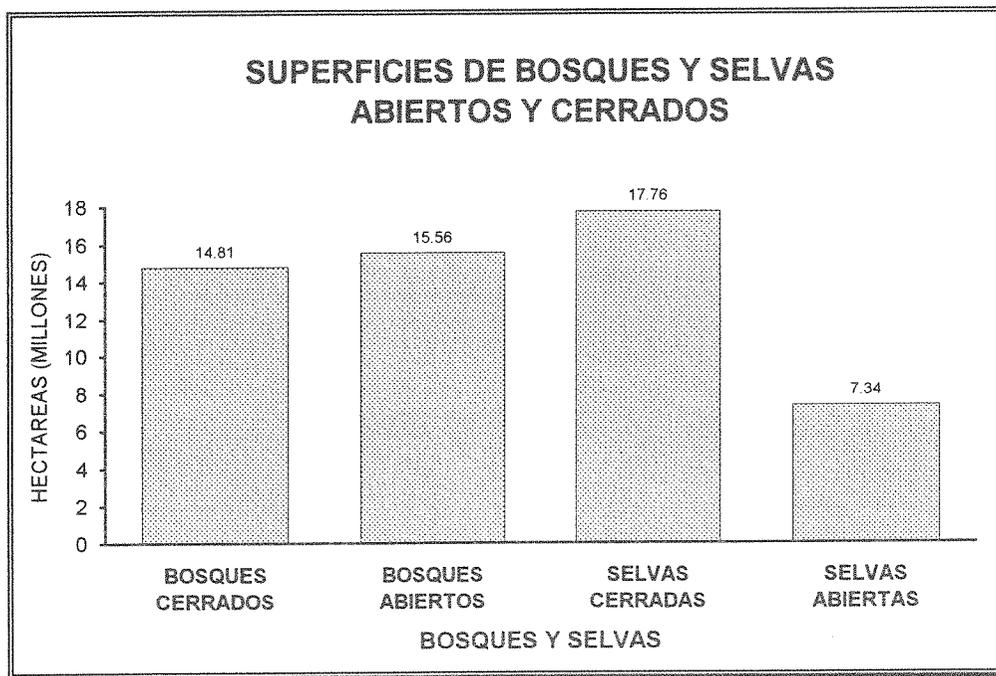


**b) Superficie forestal formacion cerrada o abierta**

FORMACION	SUPERFICIE (HA)	PORCENTAJE
• RECURSOS FORESTALES NATURALES		
BOSQUES		
CONIFERAS CERRADAS	4,499,667	8.10
CONIF. Y LATIF. CERRADAS	6,298,084	11.34
LATIFOLIADAS CERRADAS	4,012,567	7.23
SUBTOTAL BOSQUES CERRADOS	14,810,328	26.67
CONIFERAS ABIERTAS	1,800,601	3.24
CONIF. Y LATIF. ABIERTAS	8,201,575	14.77
LATIFOLIADAS ABIERTAS	5,558,138	10.01
SUBTOTAL BOSQUES ABIERTOS	15,560,314	28.02
TOTAL BOSQUES	30,370,642	54.69
SELVAS		
ALTA Y MEDIA CERRADA	6,814,017	12.27
BAJAS CERRADAS	10,948,862	19.72
SUBTOTAL SELVAS CERRADAS	17,762,879	31.99
ALTA Y MEDIA ABIERTAS	7,341,255	13.22
SUBTOTAL SELVAS ABIERTAS	7,341,255	13.22
TOTAL SELVAS	25,104,134	45.20
• PLANTACIONES FORESTALES	63,251	0.11
TOTAL	55,538,027	100.00

Por lo que se refiere a la vegetación arbolada de origen natural, se distribuye como sigue: bosques y selvas cerradas 32.5 millones de Ha (58% del total arbolado), bosques y selvas abiertas 22.9 millones de Ha (42%).

Lo anterior significa que en términos generales los bosques y selvas del país tienen una buena cobertura del suelo y que en más del 50% de ellos no presentan una degradación tan severa.



NOTA: La superficie arbolada que se presenta en la gráfica no incluye plantaciones forestales, ni la vegetación de manglar, palmar y sabana que representan 1.4 millones de hectáreas.

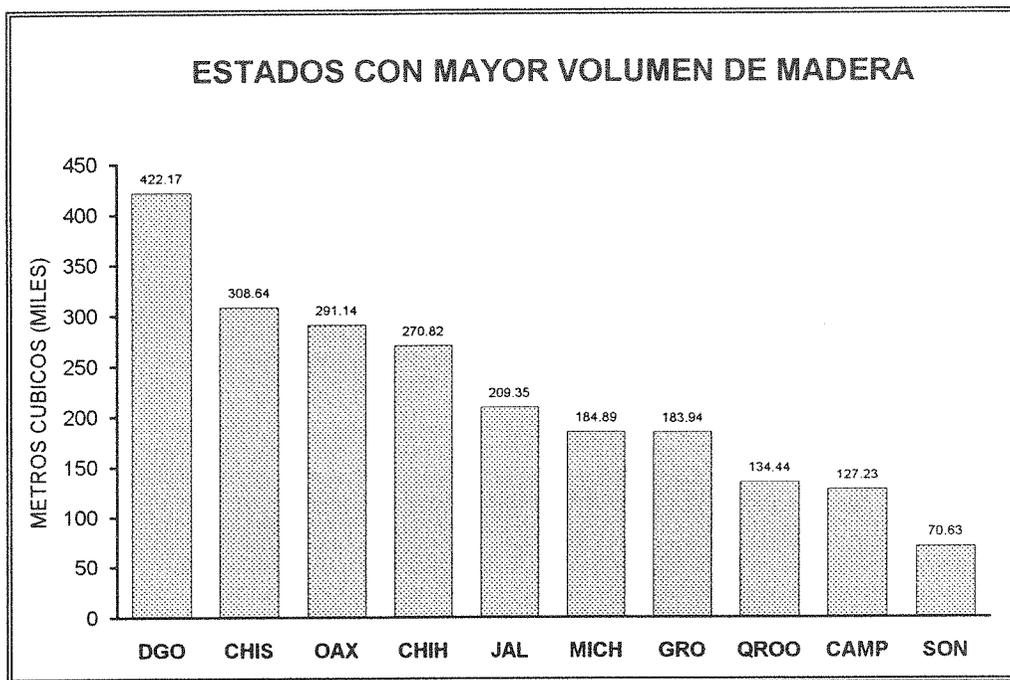
#### 1.4 Existencias de madera en bosques y selvas

De acuerdo a la información obtenida a través del procesamiento de los datos del muestreo de campo del inventario y expuesta en los tres cuadros siguientes de existencia de madera en bosques y selvas, las existencias volumétricas totales de los bosques de coníferas y latifoliadas de clima templado y frío se calcularon en 1,831,003,951 m<sup>3</sup>, de los cuales 776,889,517 m<sup>3</sup> (42.4%), corresponden a coníferas y latifoliadas; 568,614,468 m<sup>3</sup> (31.1%), resultaron de coníferas; 399,638,898 m<sup>3</sup> (21.8%), se obtuvieron de latifoliadas; y los restantes 85,861,068 m<sup>3</sup> (4.7%), correspondieron a bosques fragmentados (punto a.1).

Este mismo volumen total de coníferas y latifoliadas, en una distribución a nivel estatal identifica a Durango en el primer lugar con 410,833,340 m<sup>3</sup> (22.4%), seguido de Chihuahua con 266,112,404 m<sup>3</sup> (14.5%); en el tercer sitio a Jalisco con 176,069,255 m<sup>3</sup> (9.6%), siguiéndole Michoacán con un volumen de 157,166,542 m<sup>3</sup> (8.6%), y ubica a Guerrero en el quinto lugar con 152,217,453 m<sup>3</sup> (8.3%). La diferencia del volumen total corresponde al resto de las Entidades Federativas.

En el cuadro de existencias de madera en selvas, (a.2) se observa que las selvas altas, medianas y bajas, alcanzan 972,483,913 m<sup>3</sup> de existencias de madera, de las cuales el 65.2%, corresponde a selvas altas y medianas y el 24.2% a selvas bajas. El 10.6% restante se obtuvo de selvas fragmentadas en las que se incluyen las selvas altas, medianas y bajas con cierto grado de perturbación.

El cuadro de existencias de madera totales (a.3) muestra que el volumen total nacional de bosques y selvas es de 2,803,487,864 m<sup>3</sup>, destacando por la cuantía de sus existencias de madera, los estados indicados en la gráfica siguiente:



a.1) Existencias de madera de bosques por estado (m<sup>3</sup> rollo)

ENTIDAD	EXISTENCIAS DE MADERA DE BOSQUES				
	CONIFERAS	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	LATIFOLIADAS	FRAGMENTADO	TOTAL m <sup>3</sup> ROLLO
AGUASCALIENTES	0	0	446,462	273,172	719,634
BAJA CALIFORNIA	8,931,038	0	0	0	8,931,038
BAJA CALIFORNIA SUR	0	489,917	642,808	0	1,132,726
CAMPECHE	0	0	0	0	0
COAHUILA	17,043,990	7,567,421	7,469,330	0	32,080,740
COLIMA	0	231,164	1,182,961	208,413	1,622,538
CHIAPAS	20,589,666	37,825,424	12,020,224	22,187,968	92,623,282
CHIHUAHUA	124,509,564	93,156,670	41,017,112	7,429,058	266,112,404
DISTRITO FEDERAL	8,496,428	169,344	9,281	0	8,675,052
DURANGO	190,024,452	145,059,953	72,967,255	2,781,681	410,833,340
GUANAJUATO	326,244	2,859,667	10,233,057	1,208,622	14,627,590
GUERRERO	5,333,006	92,963,618	48,102,923	5,817,906	152,217,453
HIDALGO	6,304,803	3,135,644	4,421,734	630,233	14,492,414
JALISCO	12,594,963	113,455,199	37,596,611	12,422,483	176,069,255
MEXICO	30,850,721	24,981,687	7,557,848	690,023	64,080,279
MICHOACAN	37,021,277	97,509,616	15,594,171	7,041,478	157,166,542
MORELOS	1,544,809	419,266	957,406	0	2,921,481
NAYARIT	97,663	31,234,659	17,139,107	920,498	49,391,927
NUEVO LEON	5,793,960	11,823,483	4,983,665	145,617	22,746,725
OAXACA	52,658,124	56,590,032	11,524,920	14,803,840	135,576,916
PUEBLA	21,857,545	7,796,856	2,030,684	3,468,703	35,153,788
QUERETARO	193,004	3,744,893	8,527,539	0	12,465,436
QUINTANA ROO	0	0	0	0	0
SAN LUIS POTOSI	2,459,534	2,765,556	18,383,780	1,092,864	24,701,734
SINALOA	10,549,412	5,600,000	10,387,757	325,033	26,862,202
SONORA	2,992,927	9,165,468	34,825,743	1,397,516	48,381,653
TABASCO	0	0	0	0	0
TAMAULIPAS	600,459	13,572,917	22,763,581	46,061	36,983,018
TLAXCALA	3,094,906	450,132	386,599	98,805	4,030,441
VERACRUZ	2,815,162	2,305,807	2,293,104	1,398,973	8,813,046
YUCATAN	0	0	0	0	0
ZACATECAS	1,930,812	12,015,125	6,173,237	1,472,120	21,591,294
<b>TOTAL</b>	<b>568,614,468</b>	<b>776,889,517</b>	<b>399,638,898</b>	<b>85,861,068</b>	<b>1,831,003,951</b>

a.2) Existencias de madera de selvas por estado (m<sup>3</sup> rollo)

ENTIDAD	EXISTENCIAS DE MADERA EN SELVAS			
	ALTAS Y MEDIANAS	BAJAS	FRAGMENTADAS	TOTAL m <sup>3</sup> ROLLO
AGUASCALIENTES	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA SUR	0	7,299,150	0	7,299,150
CAMPECHE	86,701,626	24,131,439	16,392,763	127,225,828
COAHUILA	0	9,611	0	9,611
COLIMA	3,670,833	3,549,259	318,912	7,539,004
CHIAPAS	204,303,230	676,522	11,039,868	216,019,620
CHIHUAHUA	0	4,704,098	6,549	4,710,647
DISTRITO FEDERAL	0	4,580	0	4,580
DURANGO	119,526	11,131,708	87,169	11,338,403
GUANAJUATO	0	440,118	104,556	544,674
GUERRERO	3,185,279	24,653,300	3,879,263	31,717,842
HIDALGO	2,438,065	13,537	320,268	2,771,869
JALISCO	6,859,950	24,037,378	2,380,316	33,277,644
MEXICO	0	509,423	308,344	817,767
MICHOACAN	7,198,225	12,999,278	7,529,102	27,726,605
MORELOS	0	1,000,876	0	1,000,876
NAYARIT	6,601,014	4,745,325	1,776,841	13,123,180
NUEVO LEON	0	0	0	0
OAXACA	137,087,658	8,301,528	10,175,147	155,564,333
PUEBLA	189,476	2,595,969	117,206	2,902,651
QUERETARO	0	1,599,359	145,023	1,744,382
QUINTANA ROO	91,982,952	15,859,034	26,602,202	134,444,188
SAN LUIS POTOSI	6,321,507	994,517	863,538	8,179,562
SINALOA	4,971,863	34,117,010	189,848	39,278,721
SONORA	177,115	21,738,413	333,279	22,248,807
TABASCO	6,418,140	639,444	1,744,947	8,802,532
TAMAULIPAS	2,059,716	19,264,558	253,804	21,578,078
TLAXCALA	0	0	0	0
VERACRUZ	41,298,858	2,017,712	4,619,151	47,935,721
YUCATAN	22,877,404	7,389,302	13,747,923	44,014,629
ZACATECAS	0	542,164	120,845	663,009
<b>TOTAL</b>	<b>634,462,436</b>	<b>234,964,611</b>	<b>103,056,866</b>	<b>972,483,913</b>

a.3) Existencias de madera de bosques y selvas por estado (m<sup>3</sup> rollo)

ENTIDAD	BOSQUES	SELVAS	TOTAL m <sup>3</sup> ROLLO
AGUASCALIENTES	719,634	0	719,634
BAJA CALIFORNIA	8,931,038	0	8,931,038
BAJA CALIFORNIA SUR	1,132,726	7,299,150	8,431,876
CAMPECHE	0	127,225,828	127,225,828
COAHUILA	32,080,740	9,611	32,090,351
COLIMA	1,622,538	7,539,004	9,161,542
CHIAPAS	92,623,282	216,019,620	308,642,902
CHIHUAHUA	266,112,404	4,710,647	270,823,052
DISTRITO FEDERAL	8,675,052	4,580	8,679,632
DURANGO	410,833,340	11,338,403	422,171,744
GUANAJUATO	14,627,590	544,674	15,172,264
GUERRERO	152,217,453	31,717,842	183,935,295
HIDALGO	14,492,414	2,771,869	17,264,283
JALISCO	176,069,255	33,277,644	209,346,899
MEXICO	64,080,279	817,767	64,898,046
MICHOACAN	157,166,542	27,726,605	184,893,147
MORELOS	2,921,481	1,000,876	3,922,357
NAYARIT	49,391,927	13,123,180	62,515,107
NUEVO LEON	22,746,725	0	22,746,725
OAXACA	135,576,916	155,564,333	291,141,249
PUEBLA	35,153,788	2,902,651	38,056,439
QUERETARO	12,465,436	1,744,382	14,209,818
QUINTANA ROO	0	134,444,188	134,444,188
SAN LUIS POTOSI	24,701,734	8,179,562	32,881,296
SINALOA	26,862,202	39,278,721	66,140,924
SONORA	48,381,653	22,248,807	70,630,460
TABASCO	0	8,802,532	8,802,532
TAMAULIPAS	36,983,018	21,578,078	58,561,096
TLAXCALA	4,030,441	0	4,030,441
VERACRUZ	8,813,046	47,935,721	56,748,767
YUCATAN	0	44,014,629	44,014,629
ZACATECAS	21,591,294	663,009	22,254,303
<b>TOTAL</b>	<b>1,831,003,951</b>	<b>972,483,913</b>	<b>2,803,487,864</b>

## b) Existencias de madera por formación cerrada o abierta de bosques y de selvas

Con relación al origen y formación de los bosques y selvas del país los trabajos de muestreo de campo y de cartografía aportaron la siguiente información:

EXISTENCIAS DE MADERA POR FORMACION CERRADA O ABIERTA DE BOSQUES Y DE SELVAS	
FORMACION	VOLUMEN/HECTAREA
<b>BOSQUES</b>	
CONIFERAS CERRADAS	103.04
CONIFERAS Y LATIFOLIADAS CERRADAS	83.88
LATIFOLIADAS CERRADAS	57.62
PROMEDIO EN BOSQUES CERRADOS	82.59
CONIFERAS ABIERTAS	65.43
CONIFERAS Y LATIFOLIADAS ABIERTAS	53.58
LATIFOLIADAS ABIERTAS	30.20
PROMEDIO EN BOSQUES ABIERTOS	44.59
BOSQUES FRAGMENTADOS	24.11
<b>SELVAS</b>	
ALTAS Y MEDIANAS	81.21
BAJAS	24.54
SELVAS FRAGMENTADAS	11.69

Bosques de coníferas cerradas. Esta clase esta constituida por especies de coníferas tales como los pinos, el cedro blanco y oyameles, con cobertura de copas de los árboles mayor al 50%; volumen promedio por Ha, para esta clase es de 103.04 m<sup>3</sup> por Ha.

Bosques cerrados de coníferas y latifoliadas. Esta constituida por una mezcla de coníferas y latifoliadas en diferente proporción con coberturas de copas mayor de 50%; el volumen que presenta esta clase es de 83.88 m<sup>3</sup> por hectárea.

Bosques cerrados de latifoliadas. Constituido principalmente por especies del género *Quercus spp.*, con una cobertura de copas de más de 50%; el volumen por hectárea que presenta esta clase es de 57.62 m<sup>3</sup>.

Los bosques abiertos son asociaciones vegetales que corresponden a las mismas clases anteriores, pero con una cobertura de copas menor al 50%. Los volúmenes por hectárea que se encontraron para estas clases fueron los siguientes: bosques abiertos de coníferas 65.43 m<sup>3</sup> por Ha., bosques de coníferas y latifoliadas 53.58 m<sup>3</sup> por Ha., y en bosques de latifoliadas un volumen por Ha. de 30.20 m<sup>3</sup>.

El promedio de los bosques cerrados se ilustra en la gráfica anterior y presentan un volumen de 82.59 m<sup>3</sup> por Ha., mientras que los bosques abiertos un volumen promedio de 44.59 m<sup>3</sup> por Ha.

Con relación a los bosques fragmentados de clima templado y frío, el volumen fue de 24.11 m<sup>3</sup> por Ha.

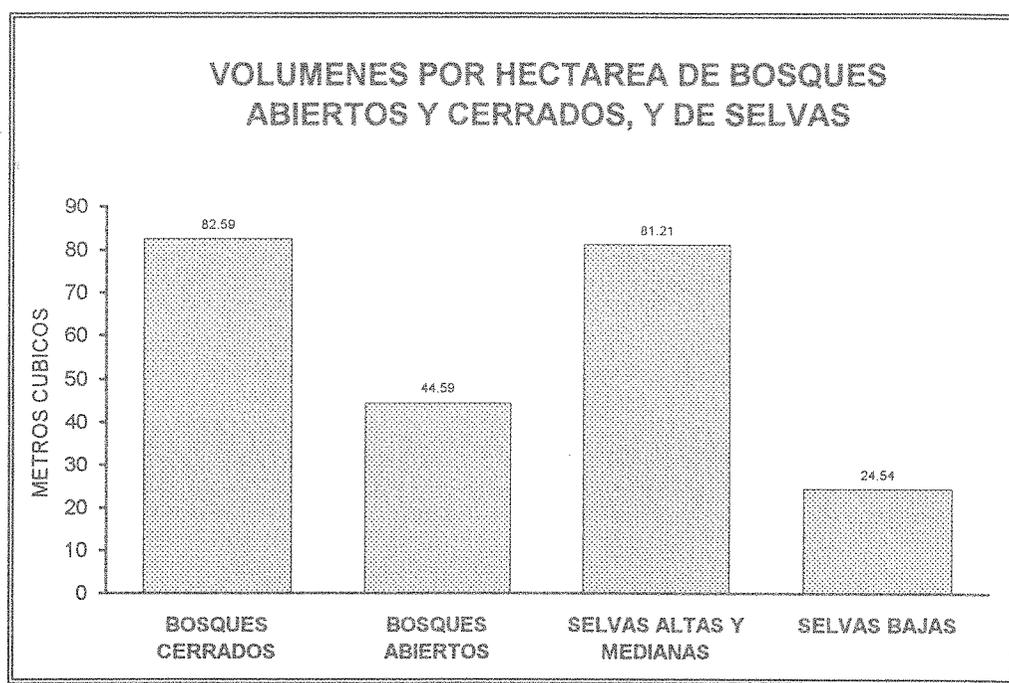
Lo anterior indica, que tanto los bosques cerrados, abiertos y fragmentados de clima templado y frío, poseen un potencial de volumen considerable, a pesar de la degradación paulatina que a través del tiempo han venido sufriendo; bajo un manejo adecuado, son fuente importante de productos maderables para diversos fines.

En cuanto a los ecosistemas de clima tropical, se obtuvieron los siguientes resultados:

Selvas altas y medianas. El volumen por hectárea que aportaron los trabajos de muestreo de campo para esta clase fue de 81.21 m<sup>3</sup>.

Selvas bajas. Para este tipo de vegetación, se obtuvo un volumen de 24.54 m<sup>3</sup> por Ha.

Selvas fragmentadas. El volumen promedio encontrado para esta clase fue de 11.69 m<sup>3</sup> por Ha.

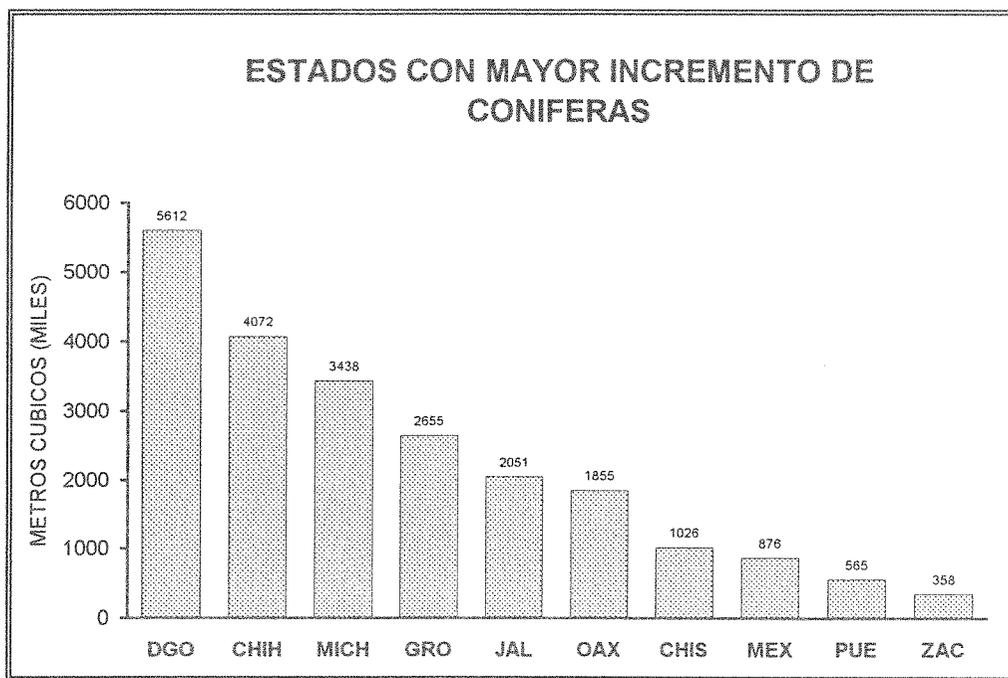


1.5 Incremento en volumen de madera de coníferas por Estado (m<sup>3</sup> rollo)

ESTADO	BOSQUES DE CONIFERAS				TOTAL m <sup>3</sup> ROLLO
	CERRADOS		ABIERTOS		
	CONIFERAS	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	CONIFERAS	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	
AGUASCALIENTES	0	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA	100,404	0	0	0	100,404
BAJA CALIFORNIA SUR	0	0	0	4,825	4,825
CAMPECHE	0	0	0	0	0
COAHUILA	178,311	0	0	45,394	223,706
COLIMA	0	0	4,146	2,912	7,058
CHIAPAS	342,354	153,015	295,761	234,476	1,025,606
CHIHUAHUA	2,008,553	310,052	765,784	988,045	4,072,434
DISTRITO FEDERAL	198,574	13,043	2,838	4,025	218,480
DURANGO	2,059,568	1,032,511	1,715,508	804,429	5,612,015
GUANAJUATO	1,842	9,697	9,448	11,052	32,038
GUERRERO	111,496	111,205	856,214	1,575,646	2,654,561
HIDALGO	17,754	106,388	84,461	3,771	212,374
JALISCO	222,555	40,965	857,726	930,230	2,051,476
MEXICO	243,623	193,417	180,554	258,062	875,655
MICHOACAN	1,335,716	0	552,231	1,550,550	3,438,497
MORELOS	31,743	0	2,295	13,014	47,053
NAYARIT	1,106	0	152,543	71,150	224,799
NUEVO LEON	65,846	38	13,295	21,231	100,410
OAXACA	697,165	213,266	424,425	520,628	1,855,484
PUEBLA	203,281	133,273	217,195	11,152	564,901
QUERETARO		6,609	16,670	11,756	35,034
QUINTANA ROO	0	0	0	0	0
SAN LUIS POTOSI	4,193	30,122	27,706	41,427	103,448
SINALOA	125,982	14,822	73,930	129,719	344,453
SONORA	55,341	7,784	79,361	142,509	284,995
TABASCO	0	0	0	0	0
TAMAULIPAS	0	4,484	6,967	119,107	130,558
TLAXCALA	36,954	0	1,094	23,034	61,082
VERACRUZ	254,260	23,057	14,583	9,743	301,643
YUCATAN	0	0	0	0	0
ZACATECAS	42,652	76,318	85,939	152,876	357,785
TOTAL	8,339,274	2,480,066	6,440,671	7,680,764	24,940,775

El incremento anual total estimado en bosques de coníferas es de 24,940,775 m<sup>3</sup>, de ellos 8,339,274 m<sup>3</sup>, provienen de bosques de coníferas cerrados (33.4%) y 6,440,671 m<sup>3</sup> (25.8%) corresponden a bosques de coníferas abiertos. El volumen restante que asciende a 10,160,830 m<sup>3</sup> (40.8%) tiene su origen en bosques mezclados de coníferas y latifoliadas.

Las Entidades Federativas que presentan mayores incrementos en sus bosques se muestran en la gráfica siguiente:



#### Incremento para bosques de clima templado frío por formación cerrada y abierta

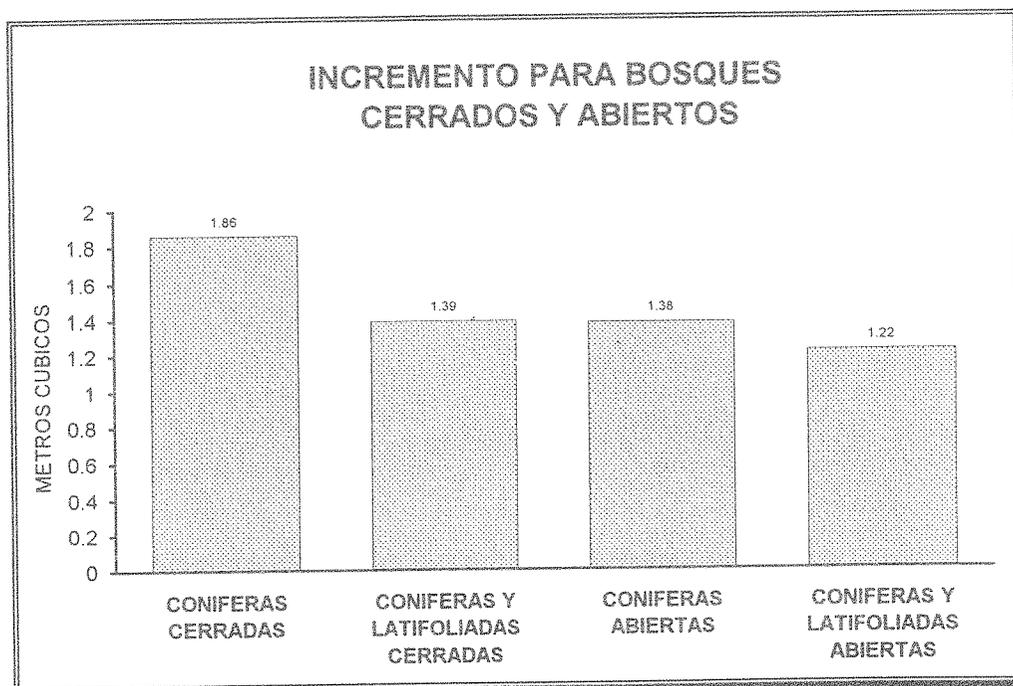
Con relación a los incrementos mostrados en el cuadro siguiente y de los cuales se obtuvo la gráfica correspondiente, para los bosques de clima templado y frío, los muestreos de campo del Inventario Nacional Forestal Periódico, señalan que en su mayoría los bosques cuentan con un buen crecimiento, lo cual indica que nuestros recursos constituyen un potencial, que bajo un manejo adecuado, este incremento puede aumentar considerablemente.

En el caso de coníferas cerradas, se obtuvo un incremento promedio anual de 1.86 m<sup>3</sup> rollo por Ha., mientras que para los bosques de coníferas y latifoliadas cerradas, el incremento anual resultó de 1.39 m<sup>3</sup> rollo por Ha.

Para los bosques abiertos, específicamente de coníferas, el incremento fue de 1.38 m<sup>3</sup> por Ha., en tanto que la mezcla de coníferas y latifoliadas reportó 1.22 m<sup>3</sup> por Ha.

Cabe aclarar que estos datos son en promedio, y que existen algunas regiones del país que registraron un incremento medio anual inferior a 1 m<sup>3</sup> por Ha., lo cual es importante para la planeación y la toma de decisiones que conduzcan a un mejor manejo y aprovechamiento de los recursos forestales.

FORMACION	INCREMENTO ANUAL m <sup>3</sup> ROLLO POR HA
RECURSOS NATURALES	
-BOSQUES	
CONIFERAS CERRADAS	1.86
CONIFERAS Y LATIFOLIADAS CERRADAS.	1.39
CONIFERAS ABIERTAS	1.38
CONIFERAS Y LATIFOLIADAS ABIERTAS	1.22



---

---

## 2 ZONIFICACION DE LOS TERRENOS FORESTALES

### OBJETIVO

Delimitar la zonificación de los terrenos forestales y de aptitud preferentemente forestal, de acuerdo a sus aptitudes y funciones en clases de conservación, restauración y producción, con fines de planeación indicativa y toma de decisiones.

### BASE LEGAL

El Plan Nacional de Desarrollo 1989-1994, señala la necesidad del ordenamiento territorial que armonice el crecimiento económico con la protección de los recursos forestales. Por su parte, el artículo 7<sup>o</sup> del Reglamento de la Ley Forestal, precisa que mediante la zonificación se apoyará la planeación indicativa del uso de los suelos forestales, para canalizar estímulos y apoyos que permitan la utilización más adecuada de los recursos silvícolas, así como coadyuvar a frenar su degradación y lograr la sostenibilidad de su aprovechamiento.

### METODOLOGIA

La ejecución del Inventario Forestal Periódico incluyó la zonificación forestal, por lo que esta se apoyó en la misma base de datos. La información utilizada fue: presencia y riesgos de erosión, mapas de tipos de vegetación con clases de bosques, selvas, matorrales, vegetación hidrófila y de galería; áreas perturbadas, bosques y selvas fragmentados; y la clasificación de los terrenos preferentemente forestales con pendientes mayores del 15%.

Para determinar los riesgos de erosión hídrica se aplicó la fórmula modificada de la ecuación universal de pérdida de suelo (FAO, 1980):

$$A = R K S$$

donde:

A = pérdida de suelo.

R = factor por erosión hídrica.

K = factor por erosión del suelo.

S = factor por pendiente del terreno.

La información considerada para los mapas de riesgos de erosión hídrica fue la siguiente:

FACTOR	FUENTE	ESCALA
Erosión hídrica	INEGI, mapa de precipitación media anual	1:250,000
Erosión del suelo	INEGI, mapa edafológico	1:1,000,000
Pendiente del terreno	USGS - INEGI, modelo digital de elevación del terreno	1:250,000 <sup>1</sup>
Cobertura vegetal	SARH - UNAM, mapa forestal del INFP	1:250,000

Con el propósito de delimitar los terrenos forestales, los de aptitud preferentemente forestal y los terrenos no forestales, se cruzó la información de las áreas con pendiente menor del 15 %, y mayor o igual a 15 %, considerando el tipo de vegetación existente y su perturbación. También se tomó en cuenta el uso actual del suelo.

Para delimitar las zonas de conservación, se digitalizaron los mapas de las principales 73 áreas naturales protegidas del país, y con apoyo del modelo de elevación del terreno, se calcularon las superficies localizadas por arriba de los 3,600 metros sobre el nivel del mar y las superficies con pendientes mayores al 100%. Asimismo, en el mapa forestal del Inventario Nacional Forestal Periódico escala 1:250,000, se separaron las áreas de manglares y tipos de vegetación hidrófila y de galería.

## 2.1 Descripción de las clases de producción, restauración y conservación

### Zonas de producción:

Superficie: 109,172,229 hectáreas. Estas zonas tienen condiciones de vegetación y suelo apropiados para la producción de madera y otros productos no maderables en forma sostenida. Se dividen en las clases siguientes:

- PMA** Producción maderable alta.- Terrenos forestales con potencial de productividad maderable alta, caracterizados por tener una cobertura de copas de los árboles de más del 50% del terreno y una altura promedio de los árboles dominantes igual o mayor a 16 metros.
- PMM** Producción maderable media.- Terrenos forestales con potencial de productividad maderable media, caracterizados por tener una cobertura de copa de árboles del 20% al 50% del terreno, y una altura promedio de los árboles dominantes menor a 16 metros.
- PMB** Producción maderable baja.- Terrenos forestales con potencial de productividad maderable baja, caracterizados por tener una cobertura de copa de árboles menor al 20% del terreno, siempre que se estime que no existen riesgos de erosión moderada.
- PMR** Producción maderable restringida.- Terrenos con bosques y selvas como los indicados en las tres clases anteriores, en los que se estima que por sus condiciones de clima, suelo y pendiente, tengan al menos riesgos de erosión moderada en caso de aprovechamiento forestal persistente y comercial.
- TAP** Terrenos aptos para plantaciones forestales.- Terrenos de aptitud preferentemente forestal, no degradados, adecuados para el establecimiento de plantaciones forestales.
- PNM** Producción no maderable.- Son los terrenos con vegetación de zonas áridas aptos para el aprovechamiento de recursos no maderables.

<sup>1</sup> El modelo digital de elevación del terreno se obtuvo con un sensor instalado en un avión que calcula cada tres segundos de arco, aproximadamente en el terreno cada 90 metros de distancia entre punto y punto, las coordenadas geográficas; altura sobre nivel del mar, latitud y longitud. Esta resolución se puede considerar similar a las curvas de nivel de un mapa topográfico escala 1:250,000.

---

---

### Zonas de restauración:

Superficie: 30,636,797 hectáreas. Son terrenos de aptitud forestal dedicados a otros usos o que están en proceso de degradación por incendios, plagas, y otros factores. Incluyen a los terrenos con riesgos de erosión evidente y se dividen en:

- RDA** Terrenos con degradación alta.- Terrenos de aptitud forestal caracterizados por carecer de vegetación natural y mostrar evidencia de erosión, con riesgo de erosión severa.
- RDM** Terrenos con degradación media.- Terrenos de aptitud forestal caracterizados por tener una cobertura de copa de los árboles menor al 20% del terreno, y mostrar evidencia de erosión, con riesgo de erosión alta.
- RDB** Terrenos con degradación baja.- Terrenos de aptitud forestal caracterizados por tener una cobertura de copa de los árboles inferior al 20% y mostrar evidencia de erosión, con riesgo de erosión moderada.
- TDR** Terrenos degradados en recuperación.- Terrenos degradados sometidos a tratamientos de reforestación o con regeneración natural, identificados en las imágenes de satélite.

### Zonas de conservación:

- C** Superficie: 9,017,969 hectáreas. Son los terrenos declarados como áreas naturales protegidas (incluye las 73 principales áreas), o localizados por arriba de los 3,600 msnm. o con superficies en pendientes mayores al 100%, y los que tienen vegetación de manglar o de galería.

### No forestal:

- NF** Considera a los terrenos sin vegetación forestal, con menos del 15% de pendiente, que actualmente están en uso no forestal estabilizado.

### ALCANCES DE LA ZONIFICACION

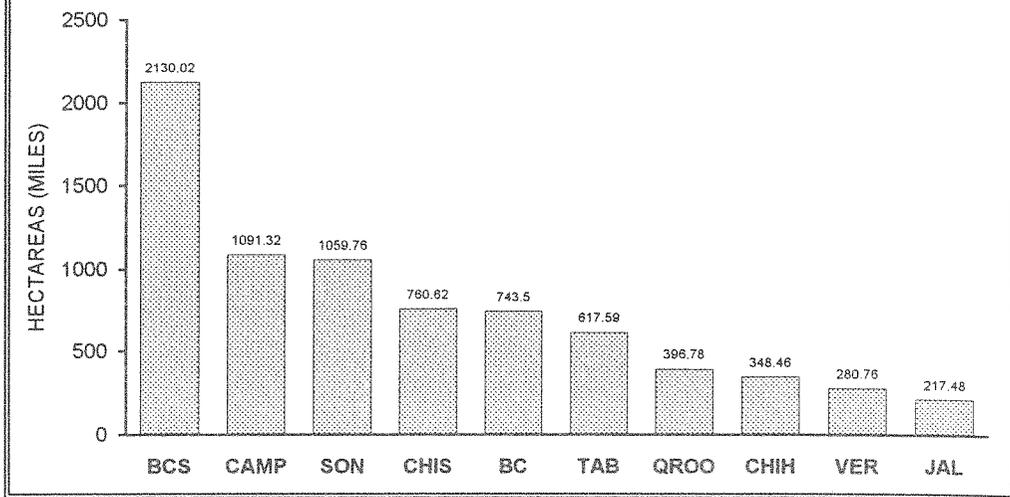
- La zonificación por clases de conservación, restauración y producción aporta información para la planeación y toma de decisiones sobre el mejor uso de los recursos forestales del país.
- Esta zonificación, por la escala a la que están contruidos los mapas, no puede tener efectos de carácter legal, como son trabajos de catastro, parcelamiento o estudios de manejo.
- Las zonas de producción que esten degradadas no entrarán bajo un regimen especial hasta que no se siga el procedimiento legal correspondiente.

## 2.2 Superficies de las zonas forestales por Estado

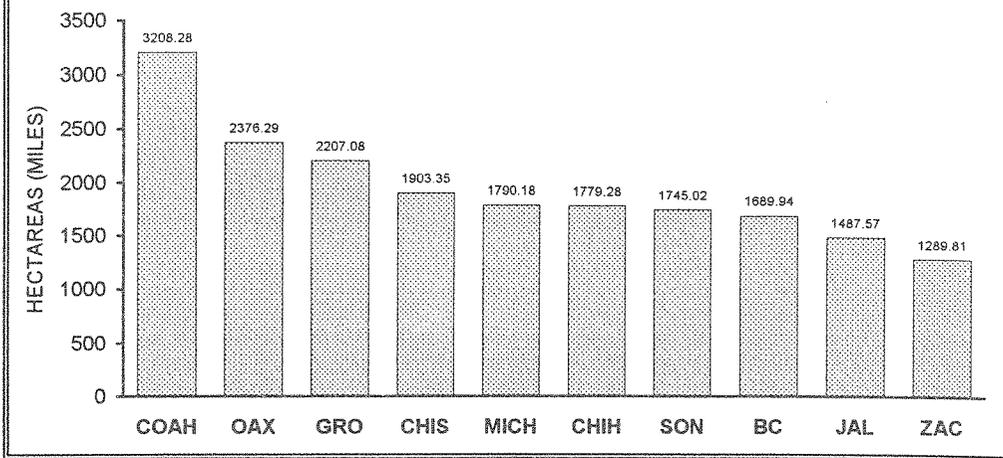
ESTADO	ZONAS FORESTALES		
	PRODUCCION (HA)	RESTAURACION (HA)	CONSERVACION (HA)
AGUASCALIENTES	75,396	32,477	106,674
BAJA CALIFORNIA	4,002,479	1,668,942	743,501
BAJA CALIFORNIA SUR	3,530,919	1,153,818	2,130,021
CAMPECHE	3,372,441	13,927	1,091,323
COAHUILA	9,779,475	3,208,281	85,869
COLIMA	237,215	75,926	7,371
CHIAPAS	2,898,554	1,903,347	760,615
CHIHUAHUA	16,366,856	1,779,275	348,462
DISTRITO FEDERAL	35,774	29,420	23,058
DURANGO	8,172,586	1,039,055	100,043
GUANAJUATO	604,189	594,091	2,394
GUERRERO	3,403,092	2,207,079	46,231
HIDALGO	571,776	743,224	24,629
JALISCO	3,443,522	1,487,573	217,482
MEXICO	560,952	519,774	96,676
MICHOACAN	2,607,570	1,790,179	42,881
MORELOS	103,504	94,253	37,488
NAYARIT	1,268,265	773,182	89,479
NUEVO LEON	3,988,292	1,026,565	199,497
OAXACA	5,216,907	2,376,288	81,066
PUEBLA	989,309	1,163,426	57,964
QUERETARO	671,920	81,217	5,159
QUINTANA ROO	4,338,156	4,024	395,780
SAN LUIS POTOSI	3,786,726	962,018	65,847
SINALOA	2,949,390	508,092	106,851
SONORA	13,021,742	1,745,017	1,059,756
TABASCO	505,610	76,158	617,590
TAMAULIPAS	3,849,022	1,180,156	47,665
TLAXCALA	42,674	48,357	39,077
VERACRUZ	1,716,440	1,061,199	280,761
YUCATAN	2,882,017	644	105,185
ZACATECAS	4,179,459	1,289,813	1,574
TOTAL	109,172,229	30,636,797	9,017,969

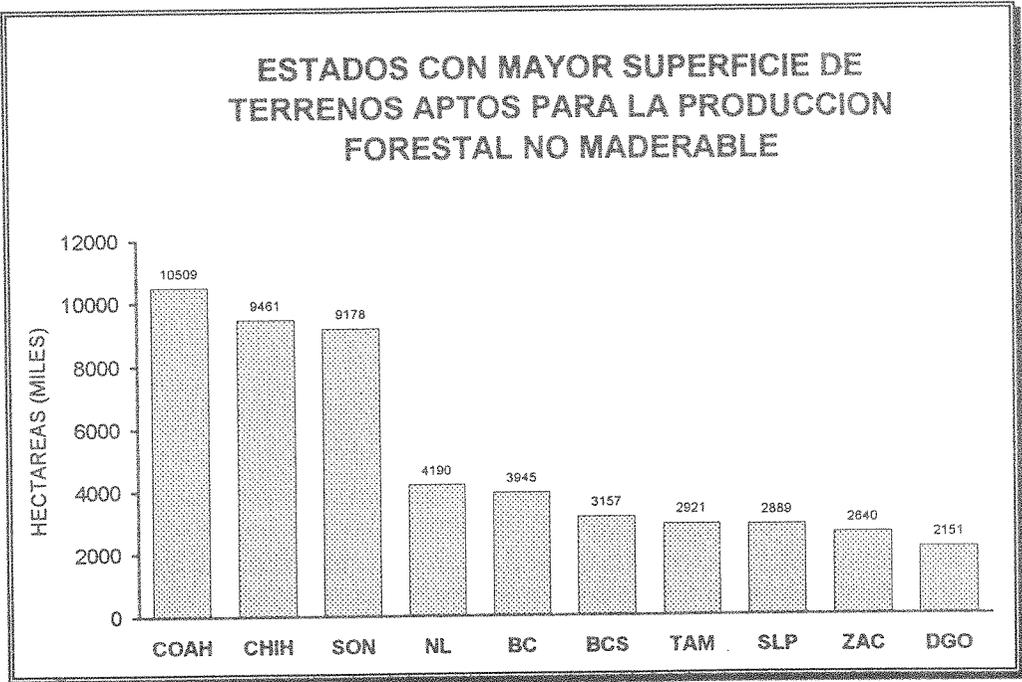
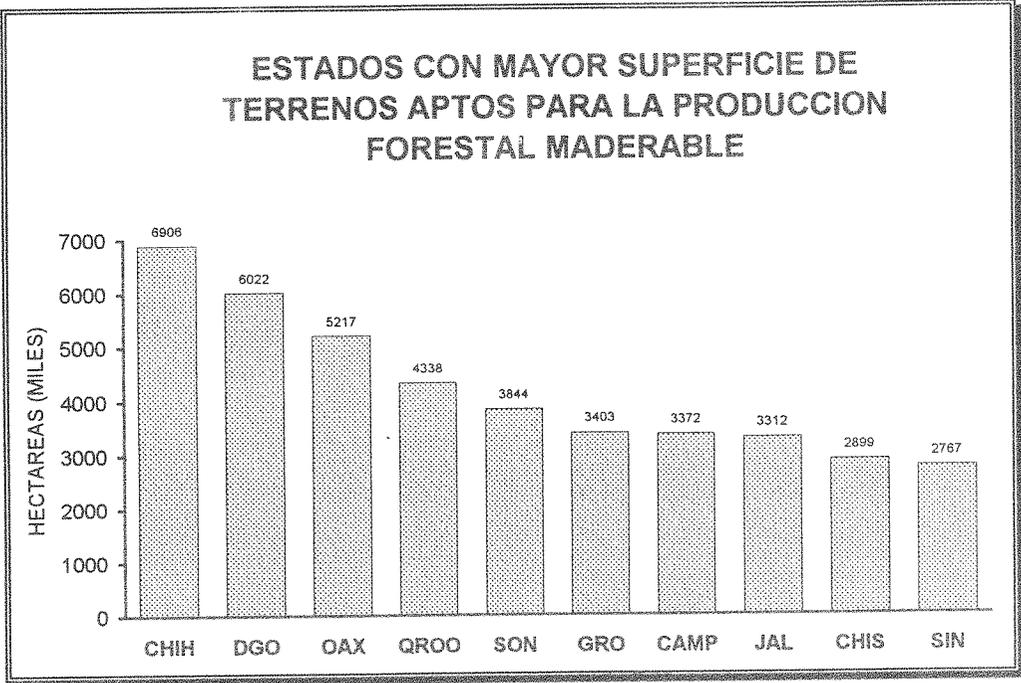
De acuerdo con la zonificación realizada 109.2 millones de Ha forestales (73.4% del total forestal y preferentemente forestal), tienen potencial de producción de carácter maderable y no maderable. Asimismo 30.6 millones de Ha. (20.6%), requieren de algún tipo de trabajo de restauración. Las zonas de conservación equivalen a 9.0 millones de Ha. (6.0%). En el apéndice se presenta un mapa de conjunto de la zonificación, y en las oficinas de la SARH pueden consultarse los 122 mapas en escala 1:250 000 que cubren al país.

**ESTADOS CON MAYOR SUPERFICIE DE  
TERRENOS FORESTALES DE CONSERVACION**



**ESTADOS CON MAYOR SUPERFICIE DE  
TERRENOS FORESTALES QUE REQUIEREN  
RESTAURACION**





### 2.3 Superficies de las áreas naturales protegidas

De acuerdo al artículo 46 de la Ley General del Equilibrio Ecológico y la Protección del Ambiente, se consideran áreas naturales protegidas las siguientes:

- I. Reservas de la biósfera.
- II. Reservas especiales de la biósfera.
- III. Parques nacionales.
- IV. Monumentos naturales.
- V. Parques marinos nacionales.
- VI. Áreas de protección de recursos naturales.
- VII. Áreas de protección de flora y fauna.
- VIII. Parques urbanos.
- IX. Zonas sujetas a conservación ecológica.

El artículo 76 de esta misma Ley considera del interés de la Federación a las áreas naturales protegidas que constituyen en conjunto el Sistema Nacional de Áreas Naturales Protegidas, integrada actualmente por 16 reservas de la biósfera, 13 reservas especiales de la biósfera, 2 parques nacionales marinos, 4 áreas de protección de flora y fauna; y 56 parques nacionales. Por otra parte, la SARH identifica para todo el país 218 áreas de protección de recursos naturales.

CATEGORIAS DE AREAS NATURALES PROTEGIDAS	SUPERFICIE (Ha)	NUMERO DE AREAS
AREAS NATURALES PROTEGIDAS BAJO LA ADMINISTRACION DE SEDESOL:		
RESERVAS DE LA BIOSFERA	7,240,925	16
RESERVAS ESPECIALES DE LA BIOSFERA	550,236	13
MONUMENTOS NATURALES	13,023	3
PARQUE MARINO NACIONAL	386,006	2
AREAS DE PROTECCION DE FLORA Y FAUNA	908,554	4
<b>SUBTOTAL</b>	<b>9,098,744</b>	<b>38</b>
AREAS NATURALES PROTEGIDAS BAJO LA ADMINISTRACION DE LA SARH:		
PARQUES NACIONALES	664,958	56
AREAS DE PROTECCION DE RECURSOS NATURALES	60,547,674	218
• RESERVAS FORESTALES	72,932	6
• RESERVAS FORESTALES NACIONALES	1,269,374	10
• ZONAS PROTECTORAS FORESTALES	7,771,794	58
• ZONAS DE RESTAURACION Y PROPAGACION FORESTAL	13,404	5
• ZONAS DE PROTECCION RELACIONADAS CON CUERPOS DE AGUA	51,420,170	139
<b>SUBTOTAL</b>	<b>61,212,632</b>	<b>274</b>
<b>TOTAL AREAS NATURALES PROTEGIDAS</b>	<b>70,311,376</b>	<b>312</b>

### 3 DEGRADACION DE LOS RECURSOS FORESTALES

#### 3.1 Daños al arbolado en pie

##### Arbolado en bosques

En relación con la degradación de los recursos forestales, que significa la afectación en la calidad de los árboles que integran las áreas forestales, el Inventario Nacional Forestal Periódico recopiló valiosa información que permite tener una idea más adecuada del grado de deterioro de los bosques y selvas del país.

Por supuesto que la información que aquí se presenta es de carácter muy general, pero los datos de las parcelas de campo por Entidad Federativa y regiones, permite obtener una apreciación más cercana, de cual es la condición de los bosques y agentes que los están dañando por diversas causas.

En cuanto a las áreas de bosque de clima templado y frío, el Inventario arrojó un dato sumamente importante, que más del 80% del arbolado en bosques de coníferas y de latifoliadas, no presenta ningún tipo de daño.

En el caso de los bosques de coníferas las principales causas de daños detectadas fueron los incendios forestales, que afectaron al 3.6% de los árboles en pie medidos en el terreno. La siguiente causa de daño en importancia que se registró, fue el daño humano directo en los troncos, por ejemplo, para la obtención de leña combustible u otros fines, que afectó al 2.4% del arbolado. Los insectos o plagas se detectaron en el 1.9% de los árboles en pie; y el 1.7%, se observó dañado por aprovechamientos forestales.

Para bosques de coníferas y latifoliadas, los datos son similares a los de bosques puros de coníferas, habiéndose evaluado que la principal causa de daño al arbolado en pie, son los incendios forestales, que afectaron al 5.7% de los árboles. En bosques de latifoliadas los incendios dañaron al 4.6% de los árboles.

TIPOS DE DAÑO AL ARBOLADO EN PIE	BOSQUES -PORCIENTO-		
	CONIFERAS	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS	LATIFOLIADAS
AUSENCIA DE DAÑO	86.6	83.8	87.2
DAÑO HUMANO DIRECTO	2.4	2.9	1.4
PLANTAS PARASITAS	1.5	2.6	2.9
INCENDIOS	3.6	5.7	4.6
INSECTOS	1.9	1.9	1.9
VIENTO	0.9	0.9	0.5
HONGOS	1.0	0.8	0.9
ROEDORES Y AVES	0.2	0.2	0.1
PASTOREO	0.2	0.1	0.1
APROVECHAMIENTO FORESTAL	1.7	1.1	0.4
TOTAL	100	100	100

### Arbolado en selvas

En cuanto a los daños al arbolado en pie en selvas de clima cálido, el inventario proporcionó la siguiente información. En selvas altas y medianas el 76 % del arbolado no presenta ningún tipo de daño. El 9.5 % del arbolado mostró afectaciones diversas por insectos, sin embargo, estas usualmente no ocasionan la muerte de los árboles, sino que se encuentran coexistiendo en este tipo de ecosistemas. El 5.3 % del arbolado presentó daño humano directo. El siguiente daño en importancia fue el causado por las plantas parásitas con el 3.0 %.

Para el tipo de vegetación de selvas bajas el 87 % del arbolado no presentó daños.

DAÑO AL ARBOLADO EN PIE	SELVAS ALTAS Y MEDIANAS	SELVAS BAJAS
AUSENCIA DE DAÑO	75.7	86.5
DAÑO HUMANO DIRECTO	5.3	2.2
PLANTAS PARASITAS	3.0	2.3
INCENDIOS	2.1	0.9
INSECTOS	9.5	3.3
VIENTO	1.5	1.6
HONGOS	1.2	0.9
ROEDORES Y AVES	0.5	0.3
PASTOREO	0.4	1.4
APROVECHAMIENTO FORESTAL	0.8	0.6
TOTAL	100	100

### 3.2 Deforestación

La deforestación es la conversión de los terrenos arbolados de bosques o selvas naturales a otros usos; los factores que la ocasionan pueden ser los desmontes, cambios de uso del suelo, incendios, plagas, tala ilegal y otros.

La deforestación mundial estimada para la década de 1980 a 1990 es calculada por los Organismos Internacionales en alrededor de 15 millones de hectáreas por año, lo que significa un ritmo de pérdida de la cobertura natural arbolada del 0.8 por ciento. El 83 por ciento de la deforestación mundial se da en las selvas tropicales.

Los procedimientos para estimar la deforestación a nivel nacional son de dos tipos:

- Métodos directos: Consisten en la comparación de estudios o inventarios forestales sucesivos con imágenes de satélite o fotografías aéreas.
- Métodos indirectos: Combinan la información directa e indirecta a través de parámetros estimados, aplicando modelos o técnicas matemáticas de predicción.

---

En México, la cifra oficial de la deforestación promedio anual de la Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre se obtuvo con información disponible y utilizando métodos directos e indirectos, con los cuales se ha ubicado hasta ahora, una tasa de deforestación anual para la década de 1980 a 1990 de 370 mil/ha/año. Los principales análisis realizados han sido:

- a) Estimación de la deforestación empleando modelos matemáticos con una metodología diseñada por la FAO, a través de la cual se correlacionaron datos del Primer Inventario Nacional Forestal, con datos de población rural.
- b) Comparación de datos del Primer Inventario Nacional Forestal con los del Inventario Nacional Forestal de Gran Visión de 1991.

No obstante, la cifra de 370 mil/ha/año deforestadas en la década pasada, aunque se considera sobrestimada, se ha decidido mantenerla como punto de referencia, en tanto no se disponga de evaluaciones de la deforestación por métodos directos a través de estudios sucesivos de las mismas áreas, con el mismo nivel de precisión, la misma metodología, que permitan hacer estimaciones o inferencias más precisas.

Las cifras de deforestación correspondientes a los años de 1991 y 1992 se estimaron en 298 y 270 mil hectáreas, respectivamente, fueron calculadas tomando como base la cifra de 1990 ajustada con los factores que provocan la deforestación. Por ejemplo, tan sólo la reducción de permisos de cambios de uso de suelo, que en 1992 eran de 48 mil hectáreas, bajaron en 1993 a 2,300 hectáreas. Asimismo, se han reforzado las acciones para disminuir la deforestación por plagas, incendios, desmontes sin permiso y tala ilegal.

Para 1993 se estimó una deforestación de 242 mil ha, combinando información de las Delegaciones de la SARH con la tendencia de la superficie afectada por desmontes ilegales y el área de deforestación.

Conviene aclarar que las cifras del Primer Inventario Nacional Forestal y las cifras del Inventario Nacional Forestal Periódico no son factibles de comparar para obtener cifras sobre deforestación por las siguientes razones:

- a) El Primer Inventario realizó la cuantificación muy detallada con fotografías aéreas de algunas áreas arboladas con potencial comercial maderable, pero solo en el 52% del área total estudiada de las zonas arboladas del país.
- b) El 48% restante de la superficie estudiada por el Primer Inventario Nacional Forestal, se cuantificó con las primeras imágenes de satélite que se obtuvieron históricamente, a escala de 1:3 000 000. Se efectuó una interpretación visual muy gruesa apoyada con algunos reconocimientos aéreos y terrestres. Esto le dá a ésta parte del estudio una precisión muy baja. Lo anterior pudo ocasionar errores de interpretación que arrojaron cifras para unos tipos de vegetación arriba o abajo de lo que en realidad se tenía en esa época.
- c) El Inventario Nacional Forestal Periódico por su parte, está utilizando imágenes TM del satélite Landsat con una resolución de 30 x 30 metros, que además fueron interpretadas utilizando cartografía del INEGI como apoyo, así como una combinación de interpretación visual y digital a través de computadoras y con el soporte de información de campo obtenida a través de parcelas de muestreo realizado en el terreno. La precisión de éste estudio se puede considerar como muy buena para el nivel de estudio.

---

Con las consideraciones anteriores no sería válida una comparación estricta entre ambos inventarios. Lo que si se puede obtener es una idea de las tendencias que ha tenido el recurso en el período transcurrido.

La obtención de las cifras sobre deforestación en forma más precisa utilizando los datos del Inventario Nacional Forestal Periódico se logrará con los siguientes estudios a realizar:

- a) Evaluación de las tasas de deforestación pasadas, a través de la comparación total o parcial de imágenes de satélite similares a la del Inventario Periódico, con una antigüedad anterior a 1985, utilizando la misma metodología y clases de interpretación.
- b) Comparación de los resultados del Inventario Nacional Forestal Periódico con la interpretación de imágenes de satélite posteriores a 1995 y de preferencia con los datos del Inventario Nacional Forestal Periódico a realizar en el año 2000.

#### **4. RELACION DE LOS RECURSOS FORESTALES CON OTROS FACTORES**

##### **4.1 Población**

Según el último censo de población de 1990, el país tiene un 28% de población rural. Esta población aún es un factor importante que presiona a los recursos forestales ocasionando la deforestación y degradación. Sin embargo, cabe hacer notar que se muestra ya una tendencia a disminuir el porcentaje de población rural, por lo cual también la tasa de la deforestación tiende a disminuir en el futuro.

Por otra parte, es fácil de observar que los estados que tienen mayor densidad de población rural en habitantes por kilómetro cuadrado, son los que han tenido un impacto más fuerte en sus recursos forestales, como es el caso del Estado de México (71 hab/km<sup>2</sup>), Tlaxcala (44 hab/km<sup>2</sup>), Hidalgo (50 hab/km<sup>2</sup>), Puebla (43 hab/km<sup>2</sup>) y Guanajuato (47 hab/km<sup>2</sup>).

Por otra parte Estados con una baja densidad de población rural como Baja California Sur (1 hab/km<sup>2</sup>), Baja California (2 hab/km<sup>2</sup>), Chihuahua (2 hab/km<sup>2</sup>) y Durango (5 hab/km<sup>2</sup>), han tenido una afectación muy baja en sus recursos forestales en calidad y cantidad.

## Población por Entidad Federativa

ESTADO	SUPERFICIE TOTAL -HA-	SUPERFICIE FORESTAL ARBOLADA -HA-	COBERTURA FORESTAL -Ha-	POBLACION TOTAL	POBLACION RURAL	DENSIDAD DE POBLACION RURAL HAB/KM <sup>2</sup>
AGUASCALIENTES	524,135	65,447	189,562	719,659	168,962	32
BAJA CALIFORNIA	7,286,174	169,981	6,434,707	1,660,855	151,061	2
BAJA CALIFORNIA SUR	7,079,739	430,756	6,372,619	317,764	69,099	1
CAMPECHE	5,070,083	2,896,414	4,661,783	535,185	160,405	3
COAHUILA	15,229,075	430,304	13,539,426	1,972,340	275,019	2
COLIMA	492,666	238,317	317,787	428,510	71,476	15
CHIAPAS	7,204,539	3,182,533	5,151,004	3,210,496	1,913,754	27
CHIHUAHUA	24,929,250	7,552,559	18,377,695	2,441,873	552,107	2
DISTRITO FEDERAL	154,056	49,516	65,814	8,235,744	21,901	14
DURANGO	12,274,728	5,479,350	9,151,781	1,349,378	574,961	5
GUANAJUATO	3,092,731	411,173	1,039,456	3,982,593	1,457,060	47
GUERRERO	6,264,145	3,517,918	5,288,809	2,620,637	1,251,101	20
HIDALGO	2,066,830	403,683	1,072,996	1,888,366	1,042,648	50
JALISCO	7,819,089	3,022,197	4,839,562	5,302,689	962,257	12
MEXICO	2,142,150	635,310	894,613	9,815,795	1,530,588	71
MICHOACAN	5,784,088	2,589,690	4,206,451	3,548,199	1,361,845	24
MORELOS	493,052	88,481	197,806	1,195,059	171,831	35
NAYARIT	2,675,188	1,171,804	1,994,463	824,643	312,912	12
NUEVO LEON	6,471,878	344,373	5,196,347	3,098,736	248,079	4
OAXACA	8,982,241	5,001,841	7,065,126	3,019,560	1,828,257	20
PUEBLA	3,427,156	749,468	1,698,723	4,126,101	1,473,322	43
QUERETARO	1,157,645	253,297	743,748	1,051,235	423,396	37
QUINTANA ROO	4,862,276	3,657,614	4,735,175	493,277	128,903	3
SAN LUIS POTOSI	6,362,515	818,953	4,702,499	2,003,187	898,164	14
SINALOA	5,832,000	2,591,526	3,721,264	2,204,054	791,607	14
SONORA	16,975,128	3,722,701	14,749,105	1,823,606	380,539	2
TABASCO	2,496,523	188,203	1,209,447	1,501,744	756,026	30
TAMAULIPAS	7,825,391	1,562,109	5,235,245	2,249,581	425,877	5
TLAXCALA	405,617	51,509	85,175	761,277	178,926	44
VERACRUZ	7,341,619	1,313,928	2,544,020	6,228,239	2,726,513	37
YUCATAN	3,838,226	1,301,291	2,981,442	1,362,940	291,322	8
ZACATECAS	7,373,815	1,102,950	4,457,607	1,276,323	690,006	9
TOTAL	193,933,748	54,995,196	142,921,257	81,249,645	23,289,924	

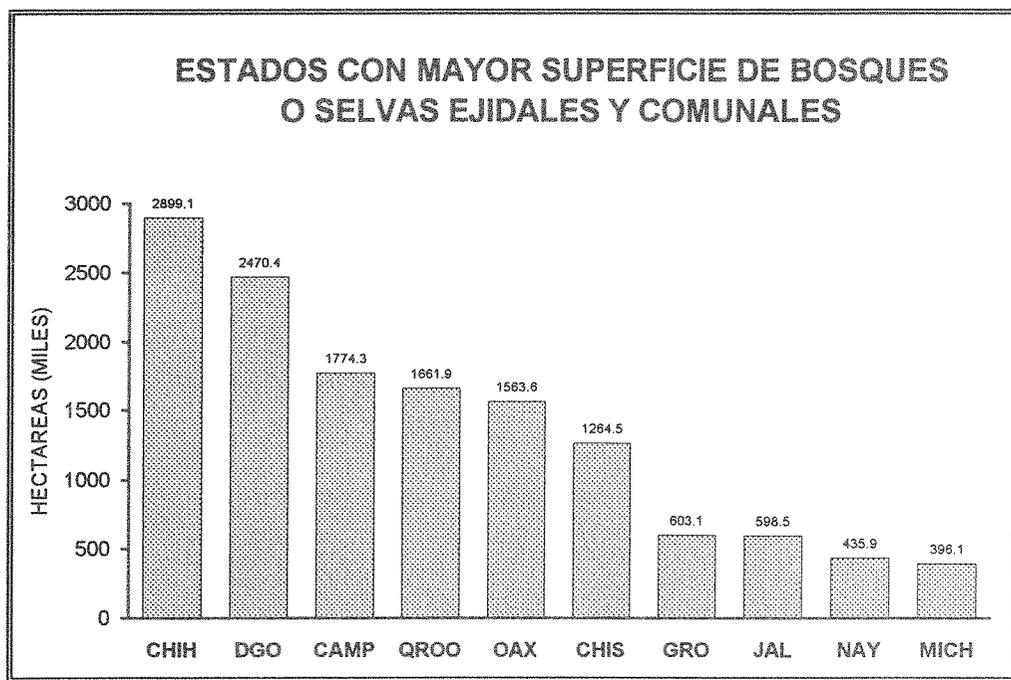
## 4.2 Tenencia

De la superficie total forestal del país calculada en 141.7 millones de hectáreas el 73% corresponde a ejidos y comunidades agrarias, mientras que el resto, 27%, lo constituyen la propiedad privada y la nacional. Los bosques y selvas comerciales se distribuyen en 15.6 millones de hectáreas en los terrenos ejidales y comunales. Destacan por su mayor extensión los Estados de: Chihuahua, Durango, Campeche, Quintana Roo, Oaxaca, Chiapas, Guerrero, Jalisco, Nayarit y Michoacán.

### Superficie de ejidos y comunidades agrarias según uso actual del suelo.

ENTIDAD	SUPERFICIE EN HECTAREAS				
	TOTAL	AGRICOLA	PASTOS Y AGOSTADERO	BOSQUE O SELVA	OTROS USOS
AGUASCALIENTES	271,258.000	98,975.175	164,542.825	4,783.000	2,957.000
BAJA CALIFORNIA	5,887,386.890	201,346.550	5,459,700.640	45,170.000	181,169.700
BAJA CALIFORNIA SUR	5,375,759.230	25,059.000	5,316,135.730	20,610.000	13,954.500
CAMPECHE	3,490,246.240	483,916.180	1,186,051.750	1,774,345.060	45,933.250
COAHUILA	7,090,347.720	313,101.350	6,663,100.640	44,955.310	69,190.420
COLIMA	334,101.000	106,363.500	173,030.000	48,372.000	6,335.500
CHIAPAS	4,066,098.063	1,692,190.991	1,031,594.350	1,264,528.567	77,784.155
CHIHUAHUA	9,897,017.128	726,778.178	6,214,388.100	2,899,055.600	56,795.250
DISTRITO FEDERAL	59,057.000	13,538.000	8,472.000	33,035.000	4,012.000
DURANGO	8,415,947.400	930,822.390	4,881,729.710	2,470,388.640	133,006.660
GUANAJUATO	1,321,527.590	706,159.340	545,077.387	58,275.228	12,015.635
GUERRERO	4,567,207.460	1,550,129.480	2,364,342.350	603,087.310	49,648.320
HIDALGO	1,069,729.937	533,007.028	447,259.934	79,905.240	9,557.735
JALISCO	3,146,371.520	1,081,440.280	1,410,653.594	598,485.240	55,792.406
MEXICO	1,152,638.925	686,151.984	283,381.722	164,898.453	18,206.766
MICHOACAN	2,752,461.050	1,192,184.323	1,141,318.590	396,136.390	22,821.747
MORELOS	383,519.860	165,331.680	170,283.440	36,735.100	11,169.640
NAYARIT	2,199,950.850	622,003.088	1,056,496.450	435,854.290	85,597.022
NUEVO LEON	2,203,522.010	242,480.460	1,817,197.980	126,273.350	17,570.220
OAXACA	8,048,972.120	2,452,452.595	3,848,053.805	1,563,570.600	184,895.120
PUEBLA	1,510,012.672	665,634.326	756,153.253	74,637.470	13,587.623
QUERETARO	604,405.660	176,676.030	360,712.932	61,738.030	5,278.668
QUINTANA ROO	2,792,974.200	315,101.500	734,147.710	1,661,850.190	81,874.800
SAN LUIS POTOSI	4,181,797.920	913,821.310	3,064,654.790	165,751.470	37,570.350
SINALOA	3,747,732.200	1,511,733.150	1,917,618.950	212,686.500	105,693.600
SONORA	5,967,803.430	551,540.110	4,755,706.610	184,182.000	476,374.710
TABASCO	1,121,525.420	556,092.032	352,300.829	62,705.500	150,427.059
TAMAULIPAS	2,506,206.990	911,125.760	1,422,005.886	135,456.110	37,619.234
TLAXCALA	194,856.880	152,670.620	29,213.810	11,416.430	1,556.020
VERACRUZ	2,941,868.536	1,723,206.796	966,028.415	174,590.260	78,043.065
YUCATAN	2,251,530.740	516,290.260	1,612,192.475	110,402.340	12,645.665
ZACATECAS	3,736,264.510	928,469.180	2,739,436.502	52,323.450	16,035.378
TOTAL	103,290,099.151	22,745,792.646	62,892,983.159	15,576,204.128	2,075,119.218

FUENTE: "RESULTADOS DEFINITIVOS, VII CENSO EJIDAL", INEGI, 1993



#### 4.3 Hidrografía

De las 37 regiones hidrológicas en las que el INEGI ha dividido el país, las más extensas son las siguientes: RH24, RH09, RH12, RH18 Y LA RH10; las que en conjunto suman una superficie de 73,458.5 millones de hectáreas y corresponde el 39.3% de la superficie del país.

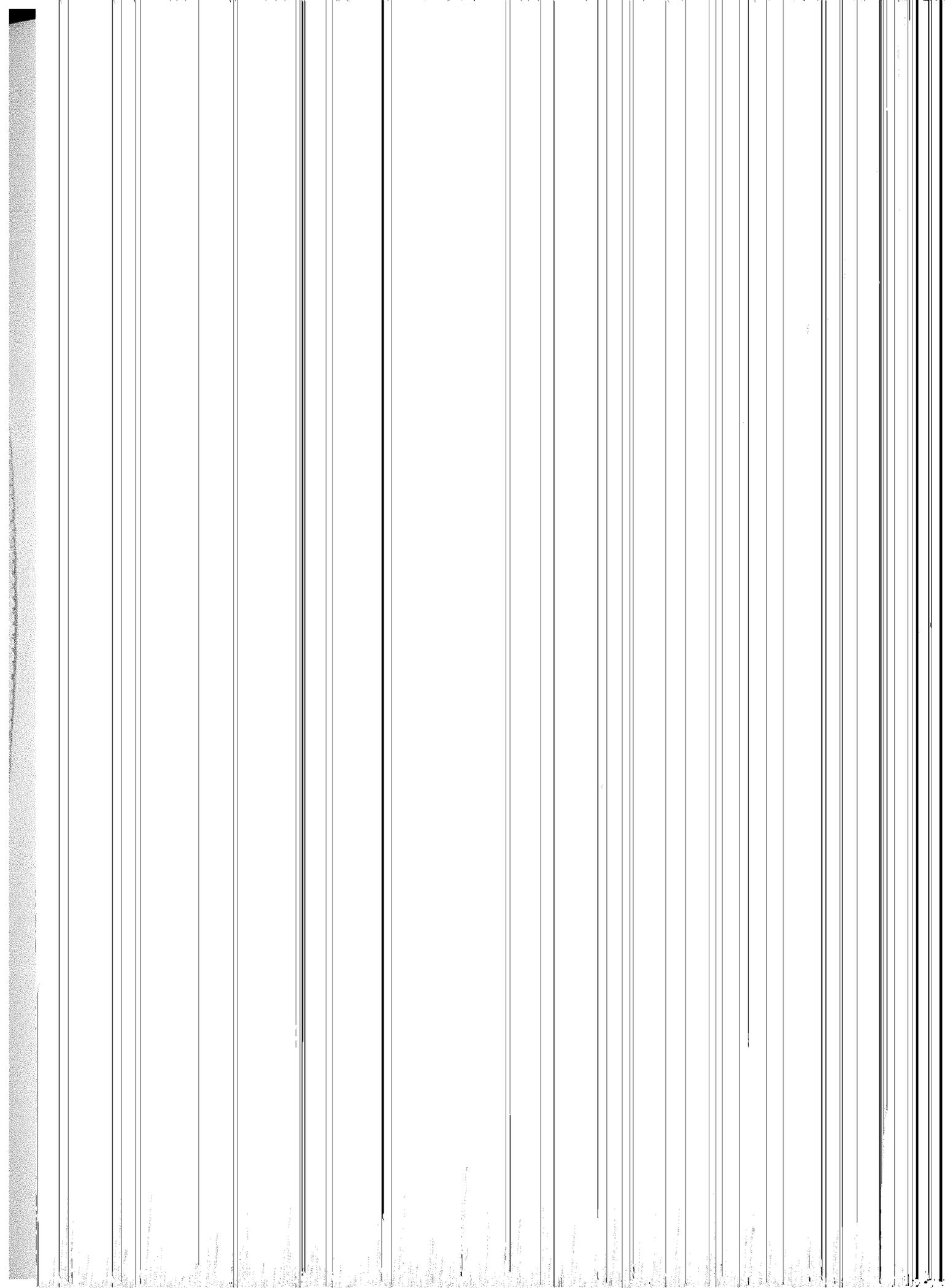
Respecto a la producción de agua, las regiones hidrológicas, Golfo Sureste (RH30), Golfo Suroeste (RH28), Cuenca del Río Balsas (RH18), Golfo Zona Istmica (RH29) y la región Costa de Chiapas (RH23), son las cinco regiones que en conjunto captan el 55% del agua en el país, esto es igual a 225,857.4 millones de metros cúbicos, el 45% restante, lo captan las 32 regiones que integran el sistema hidrológico nacional.

En cuanto a la cobertura forestal de bosques de clima templado y frío, la región RH10, que comprende parte de los estados de Sinaloa, Durango, Sonora y Chihuahua, es la que tiene la mayor superficie con 4,610,079 Ha; le siguen la región RH09, Sonora Sur con 3,713,643 Ha, la RH12, Sistema Lerma Santiago con una superficie de 2,724,371 Ha, la RH18, Cuenca del Río Balsas con 2,560,511 Ha y la región RH24 con 2,316,575 Ha; por lo que tan solo estas cinco regiones hidrológicas comprenden el 50.6% de la superficie de este tipo de bosques.

Para el caso de la cobertura forestal de selvas altas, medianas y bajas, la región RH33, Yucatán Este, que abarca parte de los estados de Yucatán, Campeche y Quintana Roo, es la que posee la mayor superficie de estos tipos de vegetación con 2,797,747 Ha, seguida por la región RH30, Golfo sureste, con 2,563,370 Ha, la región RH32 con 2,509,604 Ha, la región RH10, Sinaloa, con 2,451,241 Ha, La región RH18 Cuenca del Río Balsas, con 2,002,957 Ha y la región RH31 Yucatán Oeste con 1,690,072 Ha, en total estas seis regiones concentran el 45% de la superficie de vegetación tropical equivalente a 14,014,991 Ha. En el apéndice se presenta un mapa de conjunto de las regiones hidrológicas.

REGION HIDROLOGICA		SUPERFICIE MILES HA	ESTADOS	PRODUCCION DE AGUA millones m <sup>3</sup>	NUMERO DE PRESAS
CLAVE	NOMBRE				
RH01	Baja California Noroeste	2,708.00	BC	52.4	3
RH02	Baja California Centro Oeste	4,164.90	BC,BCS	86.7	
RH03	Baja California Suroeste	2,836.00	BCS	56.4	2
RH04	Baja California Noreste	1,712.00	BC	34.3	
RH05	Baja California Centro Este	1,278.00	BC,BCS	25.2	
RH06	Baja California Sureste	1,162.00	BCS	23.2	3
RH07	Cuenca del Río Colorado	518	BC,SON,CHIH	9.1	1
RH08	Sonora Norte	5,908.70	SON	605.6	4
RH09	Sonora Sur	14,171.00	SON, CHIH	5,394.10	12
RH10	Sinaloa	10,855.80	SIN,DGO,SON, CHIH	17,667.70	16
RH11	Cuenca de los Ríos Presidio y San Pedro	5,210.00	NAY,SIN,ZAC,DGO	10,792.30	18
RH12	Sistema Fluvial Lerma Santiago	13,042.80	MEX,GTO,MICH,JAL,NAY,ZAC,AGS, DF,DGO,QRO	10,389.20	161
RH13	Pacífico Centro, Río San Blas y Huicicila	476	JAL,NAY	3,157.10	
RH14	Pacífico Centro, Río Ameca	1,243.60	JAL,NAY	2,561.50	5
RH15	Pacífico Centro, Costa de Jalisco	1,317.60	COL,JAL	8,594.50	4
RH16	Pacífico Centro, Ríos Armería y Coahuayana	1,766.70	COL, JAL, MICH	3,812.10	14
RH17	Pacífico Centro, Costa de Michoacán	922.4	MICH	2,869.90	
RH18	Cuenca del Río Balsas	11,691.20	MICH,GRO, PUE, MEX, OAX, TLAX, VER, DF, JAL, MOR	29,005.20	60
RH19	Costa Grande de Guerrero	1,250.60	GRO, MICH	8,847.50	3
RH20	Costa Chica de Guerrero	4,007.70	OAX,GRO	20,664.60	8
RH21	Costa de Oaxaca	1,040.00	OAX	6,739.40	
RH22	Tehuantepec	1,556.40	OAX	2,129.20	1
RH23	Costa de Chiapas	1,222.70	CHIS	27,342.50	1
RH24	Cuenca del Río Bravo	23,699.50	TAMPS,NL,COAH, CHIH, DGO	5,127.10	45
RH25	Golfo Norte	5,196.20	TAMPS,NL	2,112.10	17
RH26	Cuenca del Río Pánuco	9,568.20	DF,MEX,SLP,TAMPS,QRO,TLAX, VER, GTO, NL, PUE	21,067.70	88
RH27	Golfo Centro	2,683.90	VER, TLAX, HGO, PUE	17,504.50	9
RH28	Golfo Suroeste	5,655.00	PUE,VER, HGO, OAX	61,041.50	10
RH29	Golfo Zona Istmica	2,980.20	TAB, VER, OAX, CHIS	27,381.80	1
RH30	Golfo Sureste	8,461.20	CAMP, TAB, CHIS, OAX, VER	81,086.40	8
RH31	Yucatán Oeste	4,235.80	CAMP, QROO	9,068.10	
RH32	Yucatán Norte	5,763.00	YUC, CAMP, QROO	12,310.90	
RH33	Yucatán Este	3,963.80	YUC,CAMP, QROO	8,467.60	
RH34	Cuencas Cerradas del Norte	9,293.20	CHIH, SON	994.6	7
RH35	Mapimí	6,440.00	COAH DGO,CHIH	166.3	4
RH36	Cuenca de los Ríos Nazas y Aguanaval	9,455.10	ZAC, DGO, COAH	2,723.80	27
RH37	El Salado	9,337.60	SLP, ZAC, NL, COAH, JAL, TAMPS	112.9	11
TOTAL		196,718.3		410,025	543

REGION HIDROLOGICA		SUPERFICIE ARBOLADA (HA)		TOTAL
CLAVE	NOMBRE	BOSQUES	SELVAS	
RH01	Baja California Noroeste	94668	0	94668
RH02	Baja California Centro Oeste			0
RH03	Baja California Suroeste	11638	99450	111088
RH04	Baja California Noreste	49095	0	49095
RH05	Baja California Centro Este	202	0	202
RH06	Baja California Sureste	21060	298611	319671
RH07	Cuenca del Río Colorado	110229	2	110231
RH08	Sonora Norte	183988	0	183988
RH09	Sonora Sur	3713643	1605198	5318841
RH10	Sinaloa	4610079	2451241	7061320
RH11	Cuenca de los Ríos Presidio y San Pedro	2149856	534923	2684779
RH12	Sistema Fluvial Lerma Santiago	2724371	400198	3124569
RH13	Pacífico Centro, Río San Blas y Huicicila	148176	149202	297378
RH14	Pacífico Centro, Río Ameca	418632	147768	566400
RH15	Pacífico Centro, Costa de Jalisco	388546	453330	841876
RH16	Pacífico Centro, Ríos Armería y Coahuayana	435155	453510	888665
RH17	Pacífico Centro, Costa de Michoacán	391792	206783	598575
RH18	Cuenca del Río Balsas	2560511	2002957	4563468
RH19	Costa Grande de Guerrero	633017	314918	947935
RH20	Costa Chica de Guerrero	1922105	711469	2633574
RH21	Costa de Oaxaca	369138	175577	544715
RH22	Tehuantepec	421318	274066	695384
RH23	Costa de Chiapas	90782	100098	190880
RH24	Cuenca del Río Bravo	2316575	2893	2319468
RH25	Golfo Norte	346966	644888	991854
RH26	Cuenca del Río Pánuco	1223480	968252	2191732
RH27	Golfo Centro	246616	179458	426074
RH28	Golfo Suroeste	1325979	753273	2079252
RH29	Golfo Zona Istmica	255084	1018032	1273116
RH30	Golfo Sureste	1564320	2563370	4127690
RH31	Yucatán Oeste	0	1690072	1690072
RH32	Yucatán Norte	95	2509604	2509699
RH33	Yucatán Este	2454	2797747	2800201
RH34	Cuencas Cerradas del Norte	1330805	0	1330805
RH35	Mapimi	39547	0	39547
RH36	Cuenca de los Ríos Nazas y Aguanaval	1228728	0	1228728
RH37	El Salado	143393	2316	145709
TOTAL		31472043	23509206	54981249



---

---

## USOS DE LA INFORMACION DEL INVENTARIO

### 1. USOS DE CARACTER GENERAL

- Evaluar el presente, estimar cambios en relación al pasado y predecir tendencias de los recursos forestales del país.
- Formular políticas globales y específicas de la actividad forestal, así como planes sectoriales de corto, mediano y largo plazo.
- Mejorar el conocimiento de los ecosistemas forestales y contar con un sistema de evaluación y monitoreo permanente de los mismos.
- Definir lineamientos ecológicos y silvícolas, así como restricciones para evitar impactos negativos a los recursos forestales.
- Priorizar y planear otros tipos de inventarios forestales en áreas específicas y con diversos objetivos.

### 2. USOS DE CARACTER ESPECIFICO

#### 2.1. Cartografía

Derivado de la ejecución del Inventario Nacional Forestal Periódico, se produjeron los siguientes materiales cartográficos.

- 122 cartas en escala 1:250 mil correspondientes a vegetación forestal y uso actual del suelo.
- 122 cartas en escala 1:250 mil de zonificación por clases de producción, conservación y restauración.
- Un atlas forestal que contiene la siguiente información cartográfica:
  - ◆ 32 mapas forestales estatales
  - ◆ 32 mapas de zonificación forestal de las Entidad Federativas
  - ◆ Un mapa nacional de regiones hidrográficas en escala 1:10 millones
  - ◆ Un mapa nacional de subprovincias fisiográficas en escala 1:10 millones
  - ◆ Un mapa nacional de vegetación forestal en escala 1:10 millones
  - ◆ Un mapa nacional de zonificación forestal en escala 1:10 millones

---

Entre los principales usos de esta información se mencionan los siguientes:

**a) Identificación de zonas para forestación y reforestación**

Utilizando las cartas forestales y tomando como indicador el grado de cobertura de las masas arboladas, es posible diferenciar aquellas zonas de bosques, selvas o áreas arbustivas, en las cuales es factible realizar actividades de reforestación y restauración de algún tipo.

En principio se inventariaron un total de 63.8 millones de hectáreas de bosques, selvas y matorrales, donde es factible con la localización y ubicación de estas áreas, y correlacionado con otra información; por ejemplo, de suelo y riesgo de erosión, integrar programas de reforestación específicos, con recomendaciones de las especies a plantar y densidad de plantas. Asimismo, las cartas de zonificación forestal, indican aquellas zonas que no poseen vegetación arbolada y que presentan diversos niveles de degradación, en las cuales se pueden realizar acciones de plantación y reforestación con fines de protección, producción comercial o agroforestales. A su vez, la clasificación realizada permite jerarquizar aquellas zonas que tienen altos niveles de degradación, y por tanto resultan prioritarias para las acciones de forestación y reforestación forestal. También, combinando la información cartográfica del Inventario con la de climas, suelos y pendientes, se pueden identificar zonas con potencial para desarrollar plantaciones comerciales e industriales.

Con la información del Inventario Periódico será posible elaborar programas a nivel nacional de reforestación, forestación, restauración y plantaciones comerciales.

**b) Evaluación de la deforestación**

Quizá uno de los aspectos más importantes del Inventario Forestal Periódico, es que genera una información homogénea de los recursos forestales del país, con un año base de referencia.

Esto posibilita comparar los datos de cobertura forestal de este Inventario con la situación que existió años atrás; por ejemplo, elaborando mapas de cobertura forestal del país con imágenes de satélite similares y siguiendo el mismo procedimiento, sería factible conocer la tasa de deforestación del país con una gran precisión.

Por otra parte, a futuro se podrán elaborar mapas de cobertura forestal, referidos a 1995 o al año 2000, y conocer la tasa promedio anual de deforestación de esos periodos. Anteriormente a la ejecución de este Inventario, la realización de este tipo de estudios no era factible, debido a que el Primer Inventario Nacional Forestal no está referido a un mismo año base, ya que se realizó en un lapso de 24 años. La metodología y la clasificación utilizada, tampoco permiten la comparación del Primer Inventario con el Inventario Forestal Periódico, por lo cual no es posible obtener la tasa de deforestación; basta citar que en el Primer Inventario Forestal del País, cerca de una tercera parte del área estudiada fue con un nivel de precisión muy bajo, y por tanto, las estimaciones globales de orden nacional no son confiables, por lo cual no se pueden comparar con los datos del Inventario Periódico.

**c) Identificación de las zonas críticas por desmontes y cambios de uso del suelo**

La carta forestal del Inventario Forestal Periódico identifica un tipo de bosques y selvas denominados fragmentados. Esto quiere decir, que son áreas que tienen menos del 50% de cobertura del terreno con las copas de los árboles. El total de la superficie identificada con estas características es de 10.3 millones de hectáreas.

La carta de zonificación en su clase de restauración, también señala terrenos que tuvieron cubierta forestal y fueron cambiadas a otros usos. Aquí se identificaron 30.7 millones de

---

---

hectáreas, que incluyen zonas afectadas que tuvieron árboles, y zonas que estuvieron cubiertas por vegetación de zonas áridas, como arbustos, matorrales y pastizales.

Con base en esta información es posible integrar programas de atención a zonas críticas por desmontes y cambio de uso del suelo, que tenga como componente fundamental las causas que los ocasionaron para su combate, control y restauración efectiva.

#### **d) Ordenación del uso del suelo forestal**

La información de la carta de zonificación por clases de uso del suelo de producción, restauración y conservación, es fundamental para definir políticas y programas específicos y diferenciados para cada una de estas categorías.

La combinación de la información de la carta de zonificación con la de vegetación y de uso del suelo, así como con otro tipo de información de infraestructura y pendientes, permitirá estructurar programas generales, adecuados para cada una de estas zonas.

Será posible dimensionar el potencial de producción maderable y no maderable del país, localizar y presupuestar la infraestructura necesaria. De igual manera, en el caso de las zonas de restauración y de conservación.

Por otro lado, al racionalizar el uso del suelo forestal, se evitará en lo posible tener bajo aprovechamiento, áreas que deben ser destinadas a la conservación de la flora y fauna silvestre o viceversa. Esta información es básica para apoyar el establecimiento o levantamiento de vedas forestales.

#### **e) Manejo de áreas naturales protegidas**

El sobreponer información de la cartografía forestal y de zonificación con la de los límites de las áreas naturales protegidas por mandato legal, permitirá tener el inventario forestal de cada una de estas áreas. Esto debe ser parte de un estudio que habría de realizarse con base en el Inventario Periódico. Con esta información es posible establecer políticas especiales para el manejo y administración de dichas áreas.

#### **f) Otros usos**

La información cartográfica del Inventario Forestal Periódico, servirá como base en la formulación de diversos programas y proyectos, orientados a la conservación y desarrollo de los recursos forestales. En estos se incluirán por supuesto, planes de desarrollo de la industria forestal, proyectos de plantaciones comerciales, desarrollo de infraestructura caminera entre otros.

Para la consulta de la información cartográfica del Inventario Forestal Periódico, se podrá recurrir a los mapas impresos en papel, o a la información digitalizada existente en una base de datos compatible con ARC-INFO y sistemas similares.

### **2.2 Información de campo**

La información de las parcelas del muestreo de campo del Inventario Nacional Forestal Periódico que está almacenada, es del orden de 2.4 millones de datos y se agrupa de la siguiente forma:

Entidad federativa, distrito de desarrollo rural, municipio, altitud sobre el nivel de mar, pendiente del terreno, fisiografía, exposición, textura y profundidad del suelo, tipos de vegetación predominante, especies dominantes y codominantes por estrato, especies raras, endémicas, amenazadas, de importancia económica o en peligro de extinción, presencia de agentes de perturbación, erosión, degradación, calidad del agua, usos de los recursos forestales, principales

---

actividades económicas en la región, densidad de población, accesibilidad e impactos ambientales.

De la información anterior, se pueden elaborar un gran número de estudios técnicos y científicos, que permitirán un mejor conocimiento de los recursos forestales nacionales con fines de su mejor uso. Algunos de estos análisis que se pueden realizar con la información de las parcelas de muestreo son:

- Análisis sobre regeneración natural de bosques, selvas y vegetación de zona áridas.
- Estudio de edad e incremento de árboles de coníferas, lo que a su vez permite identificar las zonas con mayor potencialidad de aprovechamiento sostenible de bosques, considerable información de topografía y clima.
- Aplicación de la información básica de los terrenos para la ejecución de diversos programas y proyectos de conservación, producción y restauración.
- Elaboración de estudios de costos y accesibilidad a las zonas con potencial productivo, para planear el aprovechamiento y las necesidades de infraestructura.
- Estudios de correlación de suelos, topografía y clima, con especies y crecimiento de las mismas.
- Estudios de diversidad de especies de flora y fauna silvestre.
- Estudios de daños al arbolado en pie y sus causas, identificación de áreas por diversos grados y causas de afectación.
- Estudios de calidad de los árboles en pie y posibles productos maderables a obtener.
- Estudios de principales impactos que se han ocasionado en el medio ambiente y la degradación de los recursos.
- Apoyar acciones diversas de investigación forestal.
- De almacenamiento de carbono, de producción de gas invernadero y de cambios climáticos.
- De la capacidad de la cobertura vegetal para producir agua y biomasa de tipos de suelos por clases de bosques.
- Análisis de alternativas y escenarios en la identificación y elaboración de proyectos forestales, así como realizar simulaciones, proyecciones y tendencias.

---

*CAPITULO IV*

**CONCLUSIONES Y  
RECOMENDACIONES**

---

---

## CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- El Inventario Forestal Periódico es un trabajo de gran importancia para el desarrollo futuro del sector forestal de México. Este Inventario ubica al país entre las naciones que cuentan con información más avanzada, actual y detallada, de sus recursos forestales.
- El presupuesto invertido en la realización del Inventario será altamente rentable y recuperable a través de los diferentes beneficios que traerá el uso de la información producida.
- El Inventario Forestal Periódico generó, principalmente información básica de la localización, cuantía y características de los recursos y tendrá aplicación en una serie de estudios y análisis posteriores que habrán de derivarse.
- Cabe mencionar que el tiempo que llevó la fase operativa de este Inventario, de 23 meses, es también uno de los tiempos quizá más bajo a nivel mundial que un trabajo de esta naturaleza ha requerido. Se ha previsto realizar de aquí al año 2000 actualizaciones anuales de la información del Inventario a través de métodos indirectos, y será en el año 2000 cuando se realice un nuevo inventario por métodos directos, como en el presente caso.
- Las cifras obtenidas indican que el país posee una cobertura arbolada y de otros recursos forestales no arbolados, de una gran importancia para generar beneficios económicos y ambientales a sus pobladores y a la sociedad.
- Asimismo, es posible concluir que la deforestación y degradación de los recursos, aunque hayan ocurrido en un nivel importante, están por debajo de las apreciaciones que se tenían con anterioridad. Esto es, la tasa de deforestación anual en la década pasada es inferior a las 370 mil hectáreas por año que se venían reportando oficialmente y, por supuesto, inferior a cifras que habían sido dadas por otras instituciones y organismos. Con la información de este Inventario y las políticas y programas que habrán de derivarse será posible detener y revertir la deforestación o afectación de este recurso estratégico para la vida del país.
- El Inventario también ratifica lo que era ya del conocimiento general, en el sentido de que las selvas ubicadas en zonas tropicales son las que han sufrido el mayor impacto de las últimas décadas.
- Asimismo, los resultados del Inventario Forestal Periódico indican que el país tiene un importante potencial para el desarrollo sostenible de sus recursos forestales. Esto se refleja en la cuantificación de 17.8 millones de hectáreas que tienen potencial de producción maderable, 31.3 millones de hectáreas de producción maderable restringida y 52 millones de hectáreas de producción no maderable, así como 31 millones de hectáreas que tienen potencial de reforestación y 8.1 millones de hectáreas para plantación con diversos fines.
- Por otra parte, el Inventario Forestal Periódico evidencia que no obstante los logros que se han tenido en los últimos años en materia de protección y restauración forestal, será necesario canalizar mayores esfuerzos y recursos a las diferentes actividades de producción, protección, restauración y conservación, que permitan en el corto y mediano plazo detener y revertir los procesos de erosión y degradación de los bosques y terrenos forestales y pasar a una etapa de mejoramiento e incremento de las zonas arboladas, y de las áreas forestales perturbadas.

---

---

**APENDICE**

---

**APENDICE 1****CUADROS DE RESULTADOS**

1. Superficies para bosques, selvas y zonas áridas por Estado
  2. Superficies de bosques por Estado
  3. Superficies de vegetación de coníferas por Estado
  4. Superficies de vegetación de coníferas y latifoliadas por Estado
  5. Superficies de selvas por Estado
  6. Superficies de otras asociaciones de selva por Estado
  7. Superficies de vegetación de zonas áridas por Estado
  8. Superficies de otros tipos de cubierta forestal por Estado
  9. Superficie perturbada y arbolada fragmentada por Estado
  10. Superficies por riesgos de erosión hídrica por Estado
  11. Información forestal internacional
    - 11.1 Uso de la tierra por país para el periodo 1979-1991
    - 11.2 Recursos forestales por país en el periodo 1980-1990.-Deforestación
    - 11.3 Recursos forestales tropicales por país y pérdidas por ecosistema, para el periodo 1980-1990
-

## 1. SUPERFICIES PARA BOSQUES, SELVAS Y ZONAS ARIDAS POR ESTADO

ESTADO	SUPERFICIE ARBOLADA			OTRAS AREAS FORESTALES				TOTAL FORESTAL (HA)
	BOSQUES	SELVAS	TOTAL	VEGETACION DE ZONAS ARIDAS	VEGETACION HIDROFILO Y HALOFILO	AREAS PERTURBADAS	TOTAL	
	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	
AGUASCALIENTES	65,447	0	65,447	80,925	0	43,190	124,115	189,562
BAJA CALIFORNIA	167,154	37,823	204,977	4,961,630	281,133	828,992	6,071,755	6,276,732
BAJA CALIFORNIA SUR	32,697	472,914	505,611	4,317,265	480,054	795,663	5,592,982	6,098,593
CAMPECHE	0	3,286,346	3,286,346	0	178,709	1,196,728	1,375,437	4,661,783
COAHUILA	441,471	2,650	444,121	11,636,842	641,497	745,794	13,024,133	13,468,254
COLIMA	30,655	212,008	242,663	0	6,948	66,048	72,996	315,659
CHIAPAS	1,117,248	2,175,948	3,293,196	5,202	48,184	1,801,522	1,854,908	5,148,104
CHIHUAHUA	7,086,591	505,251	7,591,842	8,686,466	480,996	768,527	9,935,989	17,527,831
DISTRITO FEDERAL	50,596	2,123	52,719	318	0	12,779	13,097	65,816
DURANGO	4,989,401	495,020	5,484,421	2,671,571	100,815	872,094	3,644,480	9,128,901
GUANAJUATO	394,669	18,141	412,810	497,459	1,606	127,579	626,644	1,039,454
GUERRERO	1,945,171	1,606,482	3,551,653	0	9,922	1,719,541	1,729,463	5,281,116
HIDALGO	230,743	172,942	403,685	377,422	0	291,890	669,312	1,072,997
JALISCO	1,941,918	1,088,389	3,030,307	515,752	7,468	1,285,093	1,808,313	4,838,620
MEXICO	558,069	87,789	645,858	16,747	6,034	225,974	248,755	894,613
MICHOACAN	1,540,493	1,062,234	2,602,727	236,739	11,107	1,355,878	1,603,724	4,206,451
MORELOS	26,361	62,127	88,488	0	0	109,317	109,317	197,805
NAYARIT	784,237	487,580	1,271,817	0	43,744	678,385	722,129	1,993,946
NUEVO LEON	348,637	0	348,637	4,542,350	176,539	128,820	4,847,709	5,196,346
OAXACA	2,715,583	2,389,432	5,105,015	27,897	2,299	1,924,442	1,954,638	7,059,653
PUEBLA	460,771	307,455	768,226	302,774	0	627,722	930,496	1,698,722
QUERETARO	180,161	67,211	247,372	378,899	0	111,550	490,449	737,821
QUINTANA ROO	0	3,686,715	3,686,715	0	157,391	888,219	1,045,610	4,732,325
SAN LUIS POTOSI	454,852	367,192	822,044	3,428,594	109,389	342,470	3,880,453	4,702,497
SINALOA	744,253	1,957,488	2,701,741	212,984	152,325	654,987	1,020,296	3,722,037
SONORA	2,073,052	1,697,170	3,770,222	9,572,630	314,148	924,946	10,811,724	14,581,946
TABASCO	0	276,618	276,618	0	522,827	410,001	932,828	1,209,446
TAMAULIPAS	524,307	1,060,029	1,584,336	3,010,184	228,466	398,239	3,636,889	5,221,225
TLAXCALA	51,709	0	51,709	5,049	40	28,578	33,667	85,376
VERACRUZ	478,618	1,355,721	1,834,339	18,221	124,818	975,752	1,118,791	2,953,130
YUCATAN	0	1,395,342	1,395,342	1,364	17,020	1,567,075	1,585,459	2,980,801
ZACATECAS	999,029	103,921	1,102,950	2,967,114	59,864	327,679	3,354,657	4,457,607
TOTAL	30,433,893	26,440,061	56,873,954	58,472,398	4,163,343	22,235,474	84,871,215	141,745,169

## 2. SUPERFICIES DE BOSQUES POR ESTADO

ENTIDAD	CONIFERAS (HA)	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS (HA)	LATIFOLIADAS (HA)	PLANTACIONES FORESTALES (HA)	SUBTOTAL (HA)
AGUASCALIENTES	0	36,570	28,877		65,447
BAJA CALIFORNIA	167,154	0	0		167,154
BAJA CALIFORNIA SUR	0	6,609	26,088		32,697
CAMPECHE	0	0	0		0
COAHUILA	223,739	82,707	135,025		441,471
COLIMA	0	16,798	13,857		30,655
CHIAPAS	219,039	710,393	187,816		1,117,248
CHIHUAHUA	1,821,387	3,331,008	1,925,437	8,759	7,086,591
DISTRITO FEDERAL	44,938	2,352	105	3,201	50,596
DURANGO	1,589,306	2,115,140	1,284,955		4,989,401
GUANAJUATO	25,790	120,659	246,582	1,638	394,669
GUERRERO	104,458	1,304,071	536,642		1,945,171
HIDALGO	67,330	72,599	90,814		230,743
JALISCO	99,310	1,330,051	510,924	1,633	1,941,918
MEXICO	151,114	270,392	126,652	9,911	558,069
MICHOACAN	291,909	1,025,010	211,919	11,655	1,540,493
MORELOS	10,335	5,194	10,832		26,361
NAYARIT	740	470,869	302,335	10,293	784,237
NUEVO LEON	121,802	136,744	90,091		348,637
OAXACA	492,132	1,641,579	576,246	5,626	2,715,583
PUEBLA	121,423	205,934	133,318	96	460,771
QUERETARO	6,370	44,390	129,401		180,161
QUINTANA ROO	0	0	0		0
SAN LUIS POTOSI	62,288	140,657	251,907		454,852
SINALOA	127,547	229,600	387,106		744,253
SONORA	43,782	384,031	1,634,800	10,439	2,073,052
TABASCO	0	0	0		0
TAMAULIPAS	12,623	150,941	360,743		524,307
TLAXCALA	33,051	10,718	7,940		51,709
VERACRUZ	328,689	102,832	47,097		478,618
YUCATAN	0	0	0		0
ZACATECAS	134,022	551,811	313,196		999,029
SUP. NAL (HA)	6,300,278	14,499,659	9,570,705	63,251	30,433,893

### 3. SUPERFICIES DE VEGETACION DE CONIFERAS POR ESTADO

ENTIDAD	BOSQUES DE CONIFERAS						SUBTOTAL (HA)
	PINO ABIERTO	PINO CERRADO	OYAMEL ABIERTO	OYAMEL CERRADO	OTRAS CONIFERAS ABIERTO	OTRAS CONIFERAS CERRADO	
	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	(HA)	
AGUASCALIENTES							0
BAJA CALIFORNIA		132,142		12,047		22,965	167,154
BAJA CALIFORNIA SUR							0
CAMPECHE							0
COAHUILA		196,531		10,944		16,264	223,739
COLIMA							0
CHIAPAS	102,010	114,118		2,911			219,039
CHIHUAHUA	302,326	1,289,171		3,365	104,445	122,080	1,821,387
DISTRITO FEDERAL	2,618	29,666	857	11,797			44,938
DURANGO	418,355	1,035,320		9,022	112,348	14,261	1,589,306
GUANAJUATO	20,469	1,143	214		1,308	2,656	25,790
GUERRERO	46,289	39,629	10,578		473	7,489	104,458
HIDALGO	45,710	3,979	4,611	3,807	9,223		67,330
JALISCO	17,800	68,166		12,196	1,148		99,310
MEXICO	31,710	49,098	10,618	49,381	8,480	1,827	151,114
MICHOACAN	48,264	220,097	2,176	21,372			291,909
MORELOS	970	7,098		2,267			10,335
NAYARIT		740					740
NUEVO LEON	87	109,262		5,995		6,458	121,802
OAXACA	202,161	277,977		889	11,105		492,132
PUEBLA	49,102	49,397	5,341	5,693	9,421	2,469	121,423
QUERETARO	4,470				1,900		6,370
QUINTANA ROO							0
SAN LUIS POTOSI	23,663	21,364			11,928	5,333	62,288
SINALOA	20,530	107,017					127,547
SONORA		9,610			9,090	25,082	43,782
TABASCO							0
TAMAULIPAS	6,847	5,447				329	12,623
TLAXCALA	3,639	14,412		2,289	12,711		33,051
VERACRUZ	31,475	22,096	1,201	4,146	263	269,508	328,689
YUCATAN							0
ZACATECAS	28,443	28,263			64,224	13,092	134,022
TOTAL	1,406,938	3,831,743	35,596	158,121	358,067	509,813	6,300,278

#### 4. SUPERFICIES DE VEGETACION DE CONIFERAS Y LATIFOLIADAS POR ESTADO

ENTIDAD	CONIFERAS Y LATIFOLIADAS			LATIFOLIADAS			PLANTACIONES FTALES (HA)	SUBTOTAL (HA)
	PINO Y ENCINO ABIERTO (HA)	PINO Y ENCINO CERRADO (HA)	BOSQUE FRAG. (HA)	BOSQUE ENCINO ABIERTO (HA)	BOSQUE ENCINO CERRADO (HA)	BOSQUE GALERIA (HA)		
	AGUASCALIENTES			36,570	8,671	20,206		
BAJA CALIFORNIA							0	
BAJA CALIFORNIA SUR		6,609			26,088		32,697	
CAMPECHE							0	
COAHUILA		82,707			123,375	11,650	217,732	
COLIMA	3,769	1,059	11,970	7,321	6,536		30,655	
CHIAPAS	246,468	117,238	346,687	165,203	22,613		898,209	
CHIHUAHUA	1,027,367	1,676,173	627,468	1,273,528	621,386	30,523	8,759	5,265,204
DISTRITO FEDERAL	848	1,504		105			3,201	5,658
DURANGO	888,690	943,965	282,485	822,069	457,816	5,070		3,400,095
GUANAJUATO	19,589	22,789	78,281	168,121	78,461		1,638	368,879
GUERRERO	310,337	682,131	311,603	370,853	165,789			1,840,713
HIDALGO	38,868	2,712	31,019	73,264	17,550			163,413
JALISCO	438,722	487,706	403,623	332,431	178,493		1,633	1,842,608
MEXICO	67,749	141,489	61,154	79,211	46,805	636	9,911	406,955
MICHOACAN	206,189	590,034	228,787	171,554	40,365		11,655	1,248,584
MORELOS	931	4,263			10,832			16,026
NAYARIT	220,343	203,067	47,459	178,232	124,103		10,293	783,497
NUEVO LEON	47,461	81,762	7,521	4,555	81,271	4,265		226,835
OAXACA	644,455	534,504	462,620	516,453	59,793		5,626	2,223,451
PUEBLA	87,790	10,593	107,551	82,232	51,086		96	339,348
QUERETARO	21,610	22,780		74,682	54,719			173,791
QUINTANA ROO								0
SAN LUIS POTOSI	45,728	24,610	70,319	78,525	173,382			392,564
SINALOA	77,576	135,920	16,104	191,396	195,710			616,706
SONORA	66,167	199,828	118,036	606,138	1,028,662		10,439	2,029,270
TABASCO								0
TAMAULIPAS	27,188	121,374	2,379	133,470	227,273			511,684
TLAXCALA	415	5,440	4,863	1,264	6,676			18,658
VERACRUZ	20,833	9,743	72,256	32,224	14,873			149,929
YUCATAN								0
ZACATECAS	130,787	188,084	232,940	134,492	178,704			865,007
TOTAL	4,639,880	6,298,084	3,561,695	5,505,994	4,012,567	52,144	63,251	24,133,615

## 5. SUPERFICIES DE SELVAS POR ESTADO

ENTIDAD	SELVAS			TOTAL (HA)
	ALTAS Y MEDIANAS (HA)	BAJAS (HA)	OTRAS ASOCIACIONES (*) (HA)	
AGUASCALIENTES	0	0	0	0
BAJA CALIFORNIA			37,823	37,823
BAJA CALIFORNIA SUR		398,059	74,855	472,914
CAMPECHE	1,145,986	881,031	1,259,329	3,286,346
COAHUILA		484	2,166	2,650
COLIMA	50,761	126,986	34,261	212,008
CHIAPAS	925,055	30,751	1,220,142	2,175,948
CHIHUAHUA		502,917	2,334	505,251
DISTRITO FEDERAL		258	1,865	2,123
DURANGO	2,144	480,338	12,538	495,020
GUANAJUATO		10,124	8,017	18,141
GUERRERO	71,815	681,818	852,849	1,606,482
HIDALGO	44,933	691	127,318	172,942
JALISCO	110,684	739,453	238,252	1,088,389
MEXICO		37,325	50,464	87,789
MICHOACAN	116,142	399,892	546,200	1,062,234
MORELOS		56,387	5,740	62,127
NAYARIT	92,668	175,599	219,313	487,580
NUEVO LEON			0	0
OAXACA	712,847	461,196	1,215,389	2,389,432
PUEBLA	3,492	215,007	88,956	307,455
QUERETARO	283	51,394	15,534	67,211
QUINTANA ROO	1,613,736	834,686	1,238,293	3,686,715
SAN LUIS POTOSI	168,975	114,022	84,195	367,192
SINALOA	89,183	1,693,764	174,541	1,957,488
SONORA	3,177	1,607,274	86,719	1,697,170
TABASCO	48,022	23,054	205,542	276,618
TAMAULIPAS	13,917	970,106	76,006	1,060,029
TLAXCALA			0	0
VERACRUZ	277,706	101,606	976,409	1,355,721
YUCATAN	302,384	269,781	823,177	1,395,342
ZACATECAS		84,859	19,062	103,921
TOTAL	5,793,910	10,948,862	9,697,289	26,440,061

\* INCLUYE BOSQUE TROPICAL MESOFILO, MANGLAR, PALMAR, SABANA, SELVAS DE GALERIAA Y FRAGMENTADA.

## 6. SUPERFICIES DE OTRAS ASOCIACIONES DE SELVA POR ESTADO

ENTIDAD	OTRAS ASOCIACIONES							
	MESOFILO CERRADO (HA)	MESOFILO ABIERTO (HA)	MANGLAR (HA)	SELVA DE GALERIA (HA)	PALMAR (HA)	SELVA FRAG- MENTADA (HA)	SABANA (HA)	TOTAL (HA)
AGUASCALIENTES	0	0	0	0	0		0	0
BAJA CALIFORNIA	2,737			35,086				37,823
BAJA CALIFORNIA SUR			23,285	51,281	289			74,855
CAMPECHE			196,495	3,465		869,396	189,973	1,259,329
COAHUILA					2,166			2,166
COLIMA			3,330	1,016		29,915		34,261
CHIAPAS	342,333	110,012	57,382		1,142	657,135	52,138	1,220,142
CHIHUAHUA						2,334		2,334
DISTRITO FEDERAL	1,865							1,865
DURANGO						12,538		12,538
GUANAJUATO						8,017		8,017
GUERRERO	141,545	18,269	6,499		27,307	659,229		852,849
HIDALGO	59,373	45,888				22,057		127,318
JALISCO	54,638	5,808	3,773	2,700		171,333		238,252
MEXICO	6,361	1,402				42,701		50,464
MICHOACAN	2,879			981	402	541,938		546,200
MORELOS	5,732				8			5,740
NAYARIT	4,994		82,847	445	6,429	124,598		219,313
NUEVO LEON								0
OAXACA	325,692	139,896	17,500	8,289	28,942	652,253	42,817	1,215,389
PUEBLA	15,209	22,726			18,663	32,358		88,956
QUERETARO						15,534		15,534
QUINTANA ROO			27,336	271	1,495	1,209,191		1,238,293
SAN LUIS POTOSI	217	1			3,092	80,885		84,195
SINALOA			96,159	14,056		64,326		174,541
SONORA			7,542	29,540		49,637		86,719
TABASCO			51,624		2,811	117,127	33,980	205,542
TAMAULIPAS	20,231		4,139	13,050	5,038	33,548		76,006
TLAXCALA								0
VERACRUZ	36,301	47,770	57,713	3,629	4,065	641,436	185,495	976,409
YUCATAN			85,930			729,126	8,121	823,177
ZACATECAS						19,062		19,062
TOTAL	1,020,107	391,772	721,554	163,809	101,849	6,785,674	512,524	9,697,289

## 7. SUPERFICIES DE VEGETACION DE ZONAS ARIDAS

ENTIDAD	ARBUSTOS		MATORRAL				SUBTOTAL (HA)
	MEZQUITA- LES Y HUIZACHA- LES (HA)	CHAPARRA- LES (HA)	SUBTRO- PICAL (HA)	SUBMON- TANO (HA)	ESPINOSO (HA)	XEROFILO (HA)	
AGUASCALIENTES	279	0	38,586	0	0	42,060	80,925
BAJA CALIFORNIA	219	1,548,504	18,225			3,394,682	4,961,630
BAJA CALIFORNIA SUR	75,387	17,656				4,224,222	4,317,265
CAMPECHE							0
COAHUILA	178,731	745,336	3,590	586,976	1,696,104	8,426,105	11,636,842
COLIMA							0
CHIAPAS		1,160				4,042	5,202
CHIHUAHUA	126,787	59,984	44,176	5,007		8,450,512	8,686,466
DISTRITO FEDERAL						318	318
DURANGO	559,878	130,188	34,753	13,077		1,933,675	2,671,571
GUANAJUATO	62,294	1,708	237,297	54,747		141,413	497,459
GUERRERO							0
HIDALGO	962	1,554	83,929			290,977	377,422
JALISCO	2,575		499,151			14,026	515,752
MEXICO						16,747	16,747
MICHOACAN	427		233,890			2,422	236,739
MORELOS							0
NAYARIT							0
NUEVO LEON	587,849	142,517		849,165	1,333,019	1,629,800	4,542,350
OAXACA		13,946				13,951	27,897
PUEBLA	4,547	61,612				236,615	302,774
QUERETARO		425	144,018	59,119		175,337	378,899
QUINTANA ROO							0
SAN LUIS POTOSÍ	116,257	103,884		414,324		2,794,129	3,428,594
SINALOA	5,862			58		207,064	212,984
SONORA	1,888,044	7,265	1,312,254	7,754		6,357,313	9,572,630
TABASCO							0
TAMAULIPAS	467,568	223		934,828	1,369,139	238,426	3,010,184
TLAXCALA						5,049	5,049
VERACRUZ		359				17,862	18,221
YUCATAN					1,364		1,364
ZACATECAS	14,512	10,113	279,779			2,662,710	2,967,114
<b>TOTAL</b>	<b>4,092,178</b>	<b>2,846,434</b>	<b>2,929,648</b>	<b>2,925,055</b>	<b>4,399,626</b>	<b>41,279,457</b>	<b>58,472,398</b>

## 8. SUPERFICIES DE OTROS TIPOS DE CUBIERTA FORESTAL POR ESTADO

ENTIDAD	VEGETACION		AREAS PERTURBADAS (HA)	SUBTOTAL (HA)
	HIDROFILO (HA)	HALOFILO (HA)		
AGUASCALIENTES	0	0	43,190	43,190
BAJA CALIFORNIA	3,241	277,892	828,992	1,110,125
BAJA CALIFORNIA SUR		480,054	795,663	1,275,717
CAMPECHE	178,709		1,196,728	1,375,437
COAHUILA		641,497	745,794	1,387,291
COLIMA	1,220	5,728	66,048	72,996
CHIAPAS	48,184		1,801,522	1,849,706
CHIHUAHUA		480,996	768,527	1,249,523
DISTRITO FEDERAL			12,779	12,779
DURANGO		100,815	872,094	972,909
GUANAJUATO	1,579	27	127,579	129,185
GUERRERO	9,922		1,719,541	1,729,463
HIDALGO			291,890	291,890
JALISCO	2,059	5,409	1,285,093	1,292,561
MEXICO	5,165	869	225,974	232,008
MICHOACAN	8,878	2,229	1,355,878	1,366,985
MORELOS			109,317	109,317
NAYARIT	379	43,365	678,385	722,129
NUEVO LEON		176,539	128,820	305,359
OAXACA	1,015	1,284	1,924,442	1,926,741
PUEBLA			627,722	627,722
QUERETARO			111,550	111,550
QUINTANA ROO	157,391		888,219	1,045,610
SAN LUIS POTOSI	12,803	96,586	342,470	451,859
SINALOA	6,493	145,832	654,987	807,312
SONORA	317	313,831	924,946	1,239,094
TABASCO	522,827		410,001	932,828
TAMAULIPAS	26,761	201,705	398,239	626,705
TLAXCALA	40		28,578	28,618
VERACRUZ	111,200	13,618	975,752	1,100,570
YUCATAN	17,020		1,567,075	1,584,095
ZACATECAS		59,864	327,679	387,543
TOTAL	1,115,203	3,048,140	22,235,474	26,398,817

9. SUPERFICIE PERTURBADA, ARBOLADA Y FRAGMENTADA POR ESTADO

ESTADO	AREAS PERTURBADAS (HA)	SELVA FRAGMENTADA (HA)	BOSQUE FRAGMENTADO (HA)
AGUASCALIENTES	43,190		36,570
BAJA CALIFORNIA	828,992		
BAJA CALIFORNIA SUR	795,663		
CAMPECHE	1,196,728	869,396	
COAHUILA	745,794		
COLIMA	66,048	29,915	11,970
CHIAPAS	1,801,522	657,135	346,687
CHIHUAHUA	768,527	2,334	627,468
DISTRITO FEDERAL	12,779		
DURANGO	872,094	12,538	282,485
GUANAJUATO	127,579	8,017	78,281
GUERRERO	1,719,541	659,229	311,603
HIDALGO	291,890	22,057	31,019
JALISCO	1,285,093	171,333	403,623
MEXICO	225,974	42,701	61,154
MICHOACAN	1,355,878	541,938	228,787
MORELOS	109,317		
NAYARIT	678,385	124,598	47,459
NUEVO LEON	128,820		7,521
OAXACA	1,924,442	652,253	462,620
PUEBLA	627,722	32,358	107,551
QUERETARO	111,550	15,534	
QUINTANA ROO	888,219	1,209,191	
SAN LUIS POTOSI	342,470	80,885	70,319
SINALOA	654,987	64,326	16,104
SONORA	924,946	49,637	118,036
TABASCO	410,001	117,127	
TAMAULIPAS	398,239	33,548	2,379
TLAXCALA	28,578		4,863
VERACRUZ	975,752	641,436	72,256
YUCATAN	1,567,075	729,126	
ZACATECAS	327,679	19,062	232,940
TOTAL	22,235,474	6,785,674	3,561,695

## 10. SUPERFICIES POR RIESGOS DE EROSION HIDRICA POR ESTADO

ESTADO	RIESGO DE EROSION		
	ALTO	MEDIO	BAJO
HECTAREAS			
AGUASCALIENTES	56,700	39,600	0
BAJA CALIFORNIA	1,703,100	101,300	0
BAJA CALIFORNIA SUR	1,656,100	92,600	0
CAMPECHE	10,100	8,700	0
COAHUILA	2,516,400	622,200	0
COLIMA	193,300	27,500	1,630
CHIAPAS	3,326,800	107,000	9,777
CHIHUAHUA	5,701,900	371,200	900
D.F.	49,300	16,100	104
DURANGO	3,135,600	1,910,200	14,890
GUANAJUATO	413,000	397,200	11,826
GUERRERO	4,206,100	478,700	18,491
HIDALGO	738,800	321,700	69,496
JALISCO	2,668,900	381,400	30,224
MEXICO	808,900	196,300	5,969
MICHOACAN	2,777,300	575,400	14,198
MORELOS	105,100	69,900	3,876
NAYARIT	1,649,000	315,000	0
NUEVO LEON	1,069,200	305,300	1,046
OAXACA	4,887,300	1,181,900	65,943
PUEBLA	1,074,700	608,100	18,919
QUERETARO	0	8,500	282,830
QUINTANA ROO	1,600	3,500	2
SAN LUIS POTOSI	1,080,800	541,700	13,313
SINALOA	1,849,100	46,700	858
SONORA	4,133,800	112,500	2,316
TABASCO	108,600	7,200	0
TAMAULIPAS	896,644	259,600	13,271
TLAXCALA	35,500	40,900	0
VERACRUZ	1,219,600	180,100	6,472
YUCATAN	300	300	947
ZACATECAS	5,092,700	473,600	0
<b>TOTAL</b>	<b>52,274,600</b>	<b>9,701,900</b>	<b>587,297</b>

COLEGIO DE POSTGRUADOS  
 DEPTO. DE DOCUMENTACION Y BIBLIOTECA

# 11. INFORMACION FORESTAL INTERNACIONAL

## 11.1 Uso de la tierra por país para el periodo 1979-1991

MUNDO	SUP. TOTAL (000 HA)	DENSIDAD DE POBLACION POR 1 000 HA	TIERRAS CONVERT. COMO PORCIENTO DEL TOTAL	USO DEL SUELO (000 HA)							
				AGRICULTURA		GANADERIA PERMANENTE		FORESTAL		OTROS USOS	
					(%)		(%)		(%)		(%)
					CAMBIO 1979-91		CAMBIO 1979-91		CAMBIO 1979-91		CAMBIO 1979-91
<b>MUNDO</b>	13.041.713	427	37	1.441.423	1.8	3.357.292	2.4	3.897.998	(7.8)	4.345.007	5.5
<b>AFRICA</b>	2.963.951	237	36	181.125	5.0	900.428	0.9	684.664	(3.8)	1.197.734	0.9
Algeria	238.174	114	16	7.646	1.9	31.043	(10.7)	4.065	(7.3)	195.420	2.0
Angola	124.670	82	26	3.417	0.5	29.000	0.0	52.300	(2.7)	39.953	3.7
Benin	11.062	459	21	1.863	3.9	442	0.0	3.470	(12.6)	5.287	8.9
Botswana	56.673	24	61	1.387	2.0	33.000	0.0	10.910	(0.9)	11.376	0.7
Burkina Faso	27.380	357	50	3.563	27.9	10.000	0.0	6.600	(8.3)	7.217	(2.4)
Burundi	2.565	2.337	88	1.341	3.0	914	0.8	66	7.6	243	(17.5)
Cameroon	46.540	270	33	7.012	1.2	8.300	0.0	24.540	(4.3)	6.688	17.9
Central African Rep	62.298	52	8	2.006	3.4	3.000	0.0	35.800	(0.3)	21.492	0.1
Chad	125.920	48	38	3.205	1.7	45.000	0.0	12.730	(5.9)	64.985	1.2
Congo	34.150	71	30	168	13.7	10.000	0.0	21.160	(0.9)	2.822	6.8
Cote d'Ivoire	31.800	421	52	3.680	19.0	13.000	0.0	7.330	(25.6)	7.790	33.6
Djibouti	2.318	208	9	0	0.0	200	0.0	6	0.0	2.112	0.0
Egypt	99.545	563	3	2.621	6.8	0	0.0	31	0.0	96.893	(0.2)
Equatorial Guinea	2.805	135	12	230	0.0	104	0.0	1.295	0.0	1.176	0.0
Ethiopia	110.100	496	53	13.930	0.4	44.900	(1.1)	27.100	(3.6)	24.170	6.4
Gabon	25.767	50	20	455	0.9	4.700	0.0	19.877	(0.7)	735	23.4
Gambia, The	1.000	932	27	179	14.5	90	0.0	156	(27.8)	575	6.9
Ghana	22.754	723	34	2.723	(2.6)	5.000	0.0	8.070	(8.0)	6.961	12.5
Guinea	24.586	256	28	729	3.4	6.150	0.0	14.580	(4.0)	3.127	22.6
Guinea-Bissau	2.812	366	50	337	17.9	1.080	0.0	1.070	0.0	325	(13.6)
Kenya	56.969	458	71	2.433	6.5	38.100	0.0	2.340	(7.9)	14.096	0.4
Lesotho	3.035	620	77	337	12.8	2.000	0.0	0	0.0	698	(5.2)
Liberia	9.675	294	63	373	0.5	5.700	0.0	1.740	(14.8)	1.862	19.2
Libya	175.954	29	9	2.155	3.6	13.300	2.6	690	15.0	159.809	(0.3)
Madagascar	58.154	228	64	3.099	3.3	34.000	0.0	15.530	(8.8)	5.525	34.0
Malawi	9.408	1.137	37	1.670	25.2	1.840	0.0	3.630	(22.8)	2.268	47.9
Mali	122.019	83	26	2.096	2.2	30.000	0.0	6.950	(4.2)	82.973	0.3
Mauritania	102.522	22	38	205	5.1	39.250	0.0	4.430	(2.2)	58.637	0.2
Mauritius	203	5.463	56	106	(0.9)	7	0.0	57	(1.7)	33	6.5
Morocco	44.630	604	68	9.278	15.4	20.900	1.5	9.006	15.6	5.446	(33.6)
Mozambique	78.409	195	60	3.120	1.3	44.000	0.0	14.280	(7.8)	17.029	7.3
Namibia	82.329	19	47	662	0.8	38.000	0.0	18.120	(1.6)	25.547	1.2
Niger	126.670	67	10	3.605	4.0	8.893	(6.6)	2.000	(23.1)	112.172	1.0
Nigeria	91.077	1.310	79	32.228	6.2	40.000	0.0	11.900	(20.1)	6.949	19.5
Rwanda	2.467	3.157	66	1.156	12.9	464	(16.0)	554	(5.1)	293	(4.5)
Senegal	19.253	413	28	2.350	0.0	3.100	0.0	10.550	(4.5)	3.253	18.3
Sierra Leone	7.162	627	40	635	8.6	2.204	0.0	2.060	(2.6)	2.263	0.2
Somalia	62.734	152	70	1.039	3.9	43.000	0.0	9.060	(1.1)	9.635	0.6
South Africa	122.104	334	77	13.174	(0.6)	81.378	(0.0)	4.515	7.1	23.037	(0.8)
Sudan	237.600	115	52	12.900	3.9	110.000	12.2	44.840	(6.3)	69.860	(11.9)
Swaziland	1.790	473	81	206	18.4	1.163	4.6	104	1.3	227	(27.3)
Tanzania	88.604	325	43	3.367	1.0	35.000	0.0	40.940	(2.8)	9.297	14.3
Togo	5.439	714	45	667	7.3	1.790	0.0	1.600	(5.9)	1.382	4.1
Tunisia	15.536	552	55	4.868	1.9	3.685	10.1	651	20.4	6.332	(7.9)
Uganda	19.955	964	43	6.722	18.3	1.800	0.0	5.560	(8.3)	5.873	(8.4)
Zaire	226.760	182	10	7.863	3.5	15.000	0.0	174.310	(1.9)	29.587	11.4
Zambia	74.339	120	47	5.268	3.1	30.000	0.0	28.850	(2.4)	10.221	5.6
Zimbabwe	38.667	282	20	2.812	8.8	4.856	0.0	19.130	(4.0)	11.869	5.1
<b>ASIA</b>	2.678.997	1.229	45	457.204	1.3	759.367	9.5	531.722	(4.9)	930.704	(4.6)
Afghanistan	65.209	315	58	8.054	0.0	30.000	0.0	1.900	0.0	25.255	(0.0)
Bangladesh	13.017	9.388	76	9.352	2.1	600	0.0	1.899	(13.4)	1.166	9.7
Bhutan	4.700	351	9	132	8.5	271	2.4	2.563	(0.6)	1.735	(0.1)
Cambodia	17.652	510	21	3.059	0.4	580	0.0	13.372	0.0	641	(2.0)
China	932.641	1.292	53	96.524	(4.0)	400.000	19.9	126.515	(6.5)	309.602	(14.7)
India	297.319	3.016	61	169.594	0.7	11.762	(2.6)	67.011	(0.7)	48.932	(1.0)
Indonesia	181.157	1.074	19	21.967	12.3	11.800	(1.5)	109.800	(6.6)	37.590	17.4
Iran, Islamic Rep	163.600	386	36	15.050	2.8	44.000	0.0	18.020	0.1	88.530	(0.5)
Iraq	43.737	455	22	5.450	0.2	4.000	0.0	1.887	(1.4)	32.400	0.0
Israel	2.033	2.662	29	436	5.1	147	22.2	119	2.3	1.332	(3.7)
Japan	37.652	3.319	14	4.595	(5.8)	647	11.8	25.105	(0.1)	7.305	3.5
Jordan	8.893	499	13	398	18.2	791	0.1	70	9.9	7.634	(0.9)
Korea, Dem P. Rep	12.041	1.915	17	2.003	5.4	50	0.0	8.970	0.0	1.018	(9.2)
Korea, Rep	9.873	4.508	22	2.109	(4.0)	80	56.9	6.480	(1.3)	1.204	13.8
Kuwait	1.782	1.024	8	5	275.0	136	1.5	2	0.0	1.639	(0.3)
Lao Peop. Dem Rep	23.080	200	7	908	3.6	800	0.0	12.700	(7.4)	8.672	12.7
Lebanon	1.023	2.836	30	301	(1.6)	10	0.0	80	(7.7)	632	1.9
Malaysia	32.855	586	15	4.880	1.5	27	0.0	19.361	(8.8)	8.587	26.4
Mongolia	156.650	15	80	1.386	17.0	124.866	0.8	13.915	(8.3)	16.964	0.6

### 11.1 Uso de la tierra por país para el período 1979-1991

MUNDO	SUP. TOTAL (000 HA)	DENSIDAD DE POBLACION POR 1 000 HA	TIERRAS CONVERT. COMO PORCIENTO DEL TOTAL	USO DEL SUELO (000 HA)							
				AGRICULTURA		GANADERIA PERMANENTE		FORESTAL		OTROS USOS	
				CAMBIO		CAMBIO		CAMBIO		CAMBIO	
				1983-91	1979-91	1983-91	1979-91	1983-91	1979-91	1983-91	1979-91
Myanmar	85.754	878	16	10.053	0.2	359	(0.6)	32.405	1.0	22.937	(1.4)
Nepal	13.680	1.541	34	2.651	14.3	2.000	6.0	2.480	0.0	6.549	(6.4)
Oman	21.246	80	5	80	46.3	1.000	0.0	0	0.0	20.186	(0.1)
Pakistan	77.088	1.661	34	21.107	4.0	5.000	0.0	3.430	19.7	47.551	(2.8)
Philippines	29.817	2.232	31	7.973	2.5	1.257	24.0	10.350	(16.9)	10.237	19.5
Saudi Arabia	214.989	77	41	2.358	20.2	85.000	0.0	1.200	(2.2)	129.411	(0.3)
Singapore	81	45.869	2	1	(87.0)	0	0.0	3	0.0	57	13.2
Sri Lanka	6.483	2.769	36	1.901	1.5	439	0.0	2.075	17.9	2.048	(14.3)
Syrian Arab Rep	18.392	748	73	5.585	(2.2)	7.869	(5.6)	724	53.9	4.214	8.3
Thailand	51.089	1.113	47	23.042	25.5	830	29.7	14.113	(14.3)	13.104	(16.1)
Turkey	76.983	774	47	27.754	(2.9)	8.533	(12.0)	20.199	0.1	20.476	10.8
United Arab Emirates	8.360	204	3	39	89.6	200	0.0	3	12.5	8.118	(0.2)
Viet Nam	32.549	2.178	21	6.381	(2.9)	341	18.3	9.412	(21.2)	16.415	19.5
Yemen	52.797	246	33	1.603	9.5	16.065	0.0	4.060	0.0	31.069	(0.4)
<b>NORTE Y CENTRO AMÉRICA (d)</b>	<b>2.137.681</b>	<b>190</b>	<b>30</b>	<b>271.780</b>	<b>(0.7)</b>	<b>362.084</b>	<b>1.0</b>	<b>709.830</b>	<b>0.3</b>	<b>793.987</b>	<b>(0.5)</b>
Belize	2.280	89	5	58	9.0	48	9.1	1.012	0.0	1.164	(0.7)
Canada	922.097	30	8	45.947	0.5	28.100	0.9	359.000	5.4	489.050	(3.7)
Costa Rica	5.108	640	56	529	4.5	2.327	15.6	1.640	(9.9)	611	(20.3)
Cuba	10.982	993	57	3.330	4.0	2.970	15.3	2.760	9.1	1.922	(28.1)
Dominican Rep.	4.838	1.575	73	1.446	2.4	2.092	0.0	815	(3.1)	685	(2.0)
El Salvador	2.072	2.863	65	733	1.1	610	0.0	104	(25.7)	625	4.7
Guatemala	10.843	825	30	1.882	7.9	1.400	7.7	3.750	(17.6)	3.811	17.3
Haiti	2.756	2.501	51	905	1.7	497	(2.4)	38	(34.1)	1.316	1.3
Honduras	11.189	503	39	1.824	3.7	2.560	8.2	3.260	(18.8)	3.545	17.9
Jamaica	1.083	2.304	42	270	1.8	190	(8.1)	185	(5.1)	438	5.3
Mexico	190.869	472	52	24.713	0.7	74.499	0.0	42.460	(11.4)	49.197	12.1
Nicaragua	11.875	346	56	1.273	2.1	5.400	10.7	3.380	(24.7)	1.822	44.6
Panama	7.599	337	29	649	16.7	1.560	13.9	3.300	(20.4)	2.090	36.9
Trinidad and Tobago	513	2.493	26	120	3.4	11	0.0	220	(4.3)	162	3.8
United States	918.690	281	47	187.776	(1.5)	239.172	0.7	267.400	(2.5)	202.312	4.4
<b>SUDAMERICA</b>	<b>1.752.925</b>	<b>177</b>	<b>35</b>	<b>113.709</b>	<b>12.7</b>	<b>493.930</b>	<b>4.4</b>	<b>829.386</b>	<b>(5.1)</b>	<b>315.900</b>	<b>3.5</b>
Argentina	273.669	122	62	27.200	0.0	142.200	(0.7)	59.200	(1.4)	45.069	4.3
Bolivia	108.438	71	27	2.328	12.9	26.600	(1.7)	55.590	(1.1)	23.920	3.4
Brazil	845.651	185	29	59.933	23.1	184.200	7.5	493.030	(4.9)	108.488	1.2
Chile	74.880	184	24	4.400	3.9	13.500	3.8	8.800	1.3	48.180	(1.6)
Colombia	103.870	327	44	5.410	4.1	40.400	5.8	50.300	(5.6)	7.760	7.8
Ecuador	27.684	409	28	2.732	9.4	5.140	29.2	10.900	(21.9)	8.912	22.8
Guyana	19.685	41	9	495	0.1	1.230	0.8	16.369	0.0	1.591	(0.6)
Paraguay	39.730	117	59	2.199	26.7	21.100	33.5	13.800	(31.6)	2.631	30.3
Peru	128.000	179	24	3.730	6.1	27.120	0.0	68.400	(3.5)	28.750	8.6
Suriname	15.600	29	1	68	39.7	20	1.7	14.853	(0.2)	658	2.7
Uruguay	17.481	180	85	1.304	(9.5)	13.520	(0.8)	669	6.8	1.988	11.4
Venezuela	88.205	234	24	3.898	4.3	17.700	2.9	30.175	(8.6)	36.432	6.6
<b>EUROPA</b>	<b>472.740</b>	<b>1.086</b>	<b>47</b>	<b>138.480</b>	<b>(1.8)</b>	<b>83.130</b>	<b>(3.7)</b>	<b>157.327</b>	<b>0.9</b>	<b>93.810</b>	<b>4.6</b>
Albania	2.740	1.218	40	704	0.3	403	(3.0)	1.046	3.0	587	(3.3)
Austria	8.273	943	43	1.521	(7.0)	2.002	(1.9)	3.215	(2.0)	1.533	16.5
Belgium	3.023	3.311	46	784	(1.0)	813	(1.5)	612	X	1.036	X
Bulgaria	11.055	807	56	4.155	(1.1)	2.008	0.9	3.871	0.7	1.021	0.0
Czechoslovakia (est.)	12.538	1.258	54	5.088	(1.9)	1.652	(2.2)	4.617	1.1	1.180	6.2
Denmark	4.239	1.219	61	2.561	(3.5)	216	(15.0)	493	0.0	969	15.6
Finland	30.461	165	9	2.471	(3.6)	123	(25.1)	23.222	(0.4)	4.645	5.3
France	55.010	1.043	56	19.187	1.5	11.381	(11.4)	14.817	1.6	9.625	11.0
Germany	34.931	2.308	50	12.002	(4.2)	5.329	(11.1)	10.403	1.2	7.197	15.8
Greece	12.890	792	71	3.909	(0.6)	5.255	0.0	2.620	0.1	1.106	2.2
Hungary	9.234	1.136	70	5.267	(0.9)	1.185	(8.2)	1.695	5.4	1.067	6.7
Iceland	10.025	26	23	8	0.0	2.274	0.0	120	0.0	7.623	0.0
Ireland	6.889	505	82	943	(15.0)	4.682	1.6	343	7.4	911	8.1
Italy	29.406	1.966	57	11.971	(3.7)	4.880	(5.0)	6.751	8.3	5.803	5.9
Netherlands	3.392	4.502	59	809	10.8	1.092	(9.2)	300	2.5	1.092	1.0
Norway	30.683	140	3	870	5.5	.111	(4.8)	8.330	0.0	21.371	(0.2)
Poland	30.442	1.265	62	14.736	(1.3)	4.049	(0.1)	8.760	0.9	2.888	4.2
Portugal	9.195	1.073	44	3.171	1.0	838	0.0	2.968	0.0	2.218	(1.3)
Romania	23.034	1.015	64	10.038	(4.4)	4.737	6.1	6.684	1.8	1.575	4.5
Spain	49.944	784	61	20.195	(1.5)	10.270	(4.6)	15.786	1.4	3.693	18.7
Sweden	41.162	211	6	2.829	(4.9)	556	(23.0)	28.020	0.3	9.757	2.2
Switzerland	3.977	1.725	51	412	1.5	1.609	(0.3)	1.052	0.0	904	(0.1)
United Kingdom	24.160	2.393	74	6.665	(4.3)	11.188	(2.3)	2.391	13.8	3.918	7.2
Yugoslavia (ant.)	25.540	940	39	7.741	(1.8)	2.119	(0.6)	2.858	(1.4)	2.330	15.0

### 11.1 Uso de la tierra por país para el periodo 1979-1991

MUNDO	SUP. TOTAL (000 HA)	DENSIDAD DE POBLACION POR 1 000 HA	TIERRAS CONVERT. COMO PORCIENTO DEL TOTAL	USO DEL SUELO (000 HA)							
				AGRICULTURA		GANADERIA PERMANENTE		FORESTAL		OTROS USOS	
					(%)		(%)		(%)		(%)
					CAMBIO		CAMBIO		CAMBIO		CAMBIO
				1989-91	1979-81	1989-91	1979-81	1989-91	1979-81	1989-91	1979-81
<b>U.S.S.S.R (anterior)</b>	2 190.070	131	25	229 257	(1.0)	326 933	1.7	827 800	(22.2)	806 080	40.7
Armenia	2.840	1.256	X	500 e	1.6 e	750	7.1	X	X	X	X
Azerbaijan	8.610	852	X	1.600 e	15.7 e	2.200	0.0	X	X	X	X
Belarus	20.760	496	X	6.100 e	(1.6) e	3.100	(3.1)	X	X	X	X
Estonia	4.320	365	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Georgia	6.970	785	X	800 e	1.7 e	2.050	2.5	X	X	X	X
Kazakhstan	266.980	64	X	35.600 e	0.5 e	161.800	2.7	X	X	X	X
Kyrgyzstan	19.130	239	X	1.400 e	6.5 e	8.650	(0.6)	X	X	X	X
Latvia	6.205	430	X	1.687 e	X	845	X	2.799	(61.7)	X	X
Lithuania	4.551	326	X	X	X	245	X	X	X	X	X
Moldova	3.370	1.293	X	1.700 e	6.3 e	300	0.0	X	X	X	X
Russian Federation	1 699.580	88	X	132.100 e	(1.3) e	81.000	(3.2)	X	X	X	X
Tajikistan	14.270	401	X	800 e	(0.5) e	3.315	3.6	X	X	X	X
Turkmenistan	48.810	81	X	1.200 e	39.6 e	33.460	14.2	X	X	X	X
Ukraine	60.355	865	69	34.807	X	6.900	3.0	X	X	X	X
Uzbekistan	42.540	515	X	4.500 e	11.1 e	21.600	(0.9)	X	X	X	X
<b>OCEANIA</b>	845.349	33	57	49.868	9.9	431.420	(4.8)	157.268	(0.1)	206.792	9.1
Australia	764.444	23	61	48.287	10.2	417.244	(4.8)	106.000	(0.2)	192.932	9.5
Fiji	1.827	409	16	241	2.3	60	(0.0)	1.185	0.0	341	(1.5)
New Zealand	26.799	130	52	416	(8.4)	13.627	(4.7)	7.347	4.2	5.409	8.2
Papua New Guinea	45.286	92	1	397	8.3	83	(20.1)	38.227	(0.4)	6.579	2.4
Solomon Islands	2.799	126	3	57	9.6	39	0.0	2.560	0.0	143	(3.4)

FUENTE: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS, THE UNITED NATIONS STATISTICAL COMMISSION AND ECONOMIC COMMISSION FOR EUROPE, AND OTHER SOURCES.



## 11.2 Recursos forestales por país en el periodo 1980-1990-Deforestación

MUNDO	SUPERFICIE FORESTAL				DEFORESTACIÓN ANUAL			APROVECHAMIENTO ANUAL DE BOSQUES LATIFOLIADOS CERRADOS 1981-90			PLANTACIONES (000 HA)		BOSQUES PROTEGIDOS (000 HA)
	1990		1980		TOTAL BOSQUES								
	BOSQUE	OTRAS AREAS	BOSQUE	OTRAS AREAS	1981	1990	1981-85	EXTENS.	%	%	EXTENS.	CAMBIO ANUAL	
	NATURAL	FOREST	NATURAL	FOREST	(000 HA)	(%)	(000 HA)	(000 HA)	BOSQUE CERRADO	BOSQUE PRIMARIO	1990	1981-90	
Korea Rep	X	X	4.887 b	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Lebanon	X	X	20	45	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Mongolia	X	X	9.528 b	4.335	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Saudi Arabia	X	X	200	1.400	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Syrian Arab Rep	X	X	150	239	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Turkey	8.856	11.343	20.168 c	X	(3)	(0,0)	X	X	X	X	X	X	X
Yemen	X	X	X	4.050	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sur de Asia	63.931	X	69.442	X	551	0,8	307	62	0,2	17	19.758	1.480	2.971 a
Bangladesh	769	X	1.145	X	38	.3	3,3	15	2,5	7	335	18	74 a
Bhutan	2.809	X	2.973	X	16	0,6	1	2	0,2	79	5	0	X
India	51.729	X	55.119	X	339	0,6	147	42	0,1	18	18.900	1.441	2.266 a
Nepal	5.023	X	5.567	X	55	1,0	84	X	X	X	80	6	X
Pakistan	1.855	X	2.623	X	77	2,9	9	X	X	X	240	6	X
Sri Lanka	1.746	X	2.015	X	27	1,3	58	3	0,2	3	198	9	631 a
Sudeste de Asia Continental	75.240	X	88.377	X	1.314	1,5	709	304	0,5	76	3.197	140	7.703 a
Cambodia	12.163	X	13.477	X	131	1,0	30	3	0,0	88	0	0	2.035 a
Lao P. Dem Rep	13.173	X	14.467	X	129	0,9	130	9	0,1	94	6	0	X
Myanmar	28.856	X	32.862	X	401	1,2	105	198	0,7	90	335	28	564 a
Thailand	12.735	X	17.888	X	515	2,9	379	37	0,5	45	756	42	4.479 a
Viet Nam	8.312	X	9.683	X	137	1,4	65	58	1,2	45	2.100	70	625 a
Sudeste de Asia Insular	135.426	X	154.687	X	1.928	1,2	967	1.721	1,5	85	9.156	482	15.921 a
Indonesia	109.549	X	121.669	X	1.212	1,0	620	1.223	1,4	86	8.750	474	13.788 a
Malaysia	17.583	X	21.546	X	396	1,8	255	455	2,6	85	116	9	1.326 a
Philippines	7.831	X	10.991	X	316	2,9	92	41	0,5	62	290	(1)	178 a
Singapore	4	X	4	X	0	0,0	X	X	X	X	0	0	0 a
<b>AMÉRICA</b>													
América del Norte Templada	456.737	292.552	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Canada	247.164	206.136	X	X	X	X	X	X	X	X	X	231 d	X
United States	209.573	86.416	299.154 c	X	317	0,1	X	X	X	X	X	X	X
América Central y México	68.096	X	79.216	X	1.112	1,4	1.022	90	0,4	65	273	17	X
Costa Rica	1.428	X	1.923	X	50	2,6	65	34	2,6	27	40	4	X
El Salvador	123	X	155	X	3	2,1	5	X	X	X	6	1	X
Guatemala	4.225	X	5.038	X	81	1,6	90	3	0,1	50	40	3	X
Honduras	4.605	X	5.720	X	112	1,9	90	2	0,1	19	4	0	X
Mexico	48.586	X	55.366	X	678 1+	1,2	615	4	0,0	94	155	8	X
Nicaragua	6.013	X	7.254	X	124	1,7	121	45	0,9	92	20	2	X
Panama	3.117	X	3.761	X	64	1,7	36	3	0,1	71	9	1	X
Subregión del Caribe	47.115	X	48.333	X	122	0,3	26	42	0,1	73	442	23	X
Belize	1.996	X	2.046	X	5	0,2	9	3	0,2	5	3	0	X
Cuba	1.715	X	1.888	X	17	0,9	2	3	0,2	8	350	19	X
Dominican Rep	1.077	X	1.428	X	35	2,5	4	0	0,0	61	10	0	X
Guyana	18.416	X	18.597	X	18	0,1	3	9	0,0	91	12	1	X
Haiti	23	X	38	X	2	3,9	2	1	7,7	11	12	1	X
Jamaica	239	X	507	X	27	5,3	2	1	0,4	91	21	1	X
Suriname	14.768	X	14.895	X	13	0,1	3	11	0,1	94	12	0	X
Trinidad and Tobago	155	X	192	X	4	1,9	1	3	1,6	4	18	0	X
Sudamérica Tropical	No	X	52.540 b	25.170	X	X	50	X	X	X	X	X	X
Argentina	X	X	44.500 b	16.500	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Chile	X	X	7.550 b	8.550	X	X	50	X	X	X	X	X	X
Uruguay	X	X	490 b	120	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Sudamérica Tropical	802.904	X	864.639	X	6.174	0,7	4.604	2.445	0,4	90	7.922	333	X
Bolivia	49.317	X	55.564	X	625	1,1	117	12	0,0	71	40	1	X
Brazil	581.107	X	597.816	X	3.671	0,6	2.530	1.982	0,5	93	7.000	279	X
Colombia	54.064	X	57.734	X	367	0,6	890	108	0,2	94	180	13	X
Ecuador	11.962	X	14.342	X	238	1,7	340	152	1,3	96	64	2	X
Paraguay	12.859	X	16.884	X	403	2,4	212	49	1,8	19	13	1	X
Peru	67.906	X	70.618	X	271	0,4	270	89	0,1	85	263	13	X
Venezuela	45.690	X	51.681	X	599	1,2	245	54	0,1	39	362	24	X
<b>EUROPA</b>													
Albania	1.046	403	1.448 c	X	(0)	(0,0)	X	X	X	X	X	3 e	X
Austria	3.877	X	3.735 c	X	(14)	(0,4)	X	X	X	X	X	16 e	X

## 11.2 Recursos forestales por país en el período 1980-1990-Deforestación

MUNDO	SUPERFICIE FORESTAL				DEFORESTACION ANUAL			APROVECHAMIENTO ANUAL DE BOSQUES LATIFOLIADOS CERRADOS 1981-90			PLANTACIONES (000 HA)		BOSQUES PROTEGIDOS (000 HA)
	1990		1980		TOTAL BOSQUES			EXTENS. (000 HA)	%	%	EXTENS. 1990	CAMBIO ANUAL 1981-90	
	BOSQUE NATURAL	OTRAS AREAS FOREST	BOSQUE NATURAL	OTRAS AREAS FOREST	1981 EXTENS. (000 HA)	1990 (%)	1981-95 EXTENS. (000 HA)						
								EXTENS. (000 HA)	BOSQUE CERRADO	BOSQUE PRIMARIO			
Belgium	620	X	601 c	X	(2)	(0.3)	X	X	X	X	X	X	
Bulgaria	3.386	298	3.605 c	X	(8)	(0.2)	X	X	X	X	X	45 e	
Czechoslovakia (ant.)	4.491	X	4.471 c	X	(2)	(0.0)	X	X	X	X	X	59 e	
Denmark	466	X	456 c	X	(1)	(0.2)	X	X	X	X	X	6 e	
Finland	20.112	3.261	23.318 c	X	(6)	(0.0)	X	X	X	X	X	134 e	
France	13.110	1.044	14.074 c	X	(8)	(0.1)	X	X	X	X	X	46 f	
Germany	10.490	245	10.266 c	X	(47)	(0.5)	X	X	X	X	X	29 e,g	
Greece	2.512	3.520	6.023 c	X	(1)	(0.0)	X	X	X	X	X	1 f	
Hungary	1.675	X	1.593 c	X	(8)	(0.5)	X	X	X	X	X	19 e	
Iceland	11	123	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Ireland	396	33	381	X	(5)	(1.3)	X	X	X	X	X	7 e	
Italy	6.750	1.800	X	X	X	X	X	X	X	X	X	9 f	
Luxembourg	85	3	87 c	X	(0)	(0.1)	X	X	X	X	X	0 f	
Netherlands	334	X	324 c	X	(1)	(0.3)	X	X	X	X	X	1 f	
Norway	8.697	868	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Poland	8.672	X	8.622 c	X	(5)	(0.1)	X	X	X	X	X	70 e	
Portugal	2.755	347	2.964 c	X	(14)	(0.5)	X	X	X	X	X	23 e	
Romania	6.190	75	6.263 c	X	(0)	(0.0)	X	X	X	X	X	1 e	
Spain	8.388	17.234	25.613 c	X	(1)	(0.0)	X	X	X	X	X	44 e	
Sweden	24.437	3.578	X	X	X	X	X	X	X	X	X	22 d	
Switzerland	1.130	56	1.120 c	X	(7)	(0.6)	X	X	X	X	X	2 e	
United Kingdom	2.207	173	2.138 c	X	(24)	(1.1)	X	X	X	X	X	35 e	
Yugoslavia (ant.)	8.370	1.083	9.108 c	X	(35)	(0.4)	X	X	X	X	X	45 f	
<b>U.S.S.R. (ANTERIOR)</b>	<b>754.958</b>	<b>186.572</b>	<b>918.930 c</b>	<b>X</b>	<b>(2.280)</b>	<b>(0.2)</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>X</b>	<b>3.930 e</b>	
Belarus	6.016	240	5.983 c	X	(27)	(0.5)	X	X	X	X	X	64 e	
Ukraine	9.213	26	8.999 c	X	(24)	(0.3)	X	X	X	X	X	72 e	
<b>OCEANIA</b>													
Australia	39.837	105.776	145.607 c	X	(1)	(0.0)	X	X	X	X	X	X	
Fiji	X	X	811	6	X	X	2	X	X	X	X	X	
New Zealand	7.472	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X	
Papua New Guinea	36.000	X	37.130	X	113	0.3	23	57	0.2	93	43	2	
Solomon Islands	X	X	2.440	40	X	X	1	X	X	X	X	X	



### 11.3 Recursos forestales tropicales por país y pérdidas por ecosistema para el periodo 1980-1990

MUNDO	TIPO DE ECOSISTEMA FORESTAL													
	TOTAL FORESTAL		LLUVIOSO		DECIDUO-HUMEDO		MONTAÑOSO		DECIDUO-SECO		MUY SECO		DESIERTO	
	1980 EXTENS. (000 HA)	CAMBIO ANUAL 1981-90												
<b>OCEANIA</b>	36.000	(0.3)	29.323	(0.3)	705	(0.3)	5.370	(0.3)	417	(0.3)	0	0.0	184	(0.3)
Pacific	36.000	(0.3)	29.323	(0.3)	705	(0.3)	5.370	(0.3)	417	(0.3)	0	0.0	184	(0.3)
Papua New Guinea	36.000	(0.3)	29.323	(0.3)	705	(0.3)	5.370	(0.3)	417	(0.3)	0	0.0	184	(0.3)
<b>AMERICA</b>	918.115	(0.7)	450.162	(0.4)	297.929	(1.0)	119.669	(1.2)	44.944	(1.2)	1.045	(1.8)	1.616	(2.0)
América Central y México	68.096	(1.4)	11.154	(1.8)	12.267	(1.5)	36.296	(1.4)	1.590	(1.6)	759	(1.8)	1.424	(2.0)
Costa Rica	1.428	(2.6)	625	(2.6)	0	0.0	802	(2.6)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
El Salvador	123	(2.0)	33	(2.0)	12	(2.0)	79	(2.0)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Guatemala	4.225	(1.6)	2.542	(1.6)	731	0.0	953	(2.5)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Honduras	4.605	(2.0)	1.266	(2.0)	437	(2.0)	2.882	(1.9)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Mexico	46.586	(1.2)	2.441	(1.0)	11.110	(1.5)	31.261	(1.1)	1.590	(1.6)	759	(1.8)	1.424	(2.0)
Nicaragua	6.013	(1.7)	3.712	(1.7)	348	(1.7)	1.953	(1.7)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Panamá	3.117	(1.7)	1.802	(1.6)	67	(0.1)	1.249	(2.0)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Subregión del Caribe	47.115	(0.3)	31.428	(0.1)	12.991	(0.5)	2.639	(0.8)	49	(2.0)	5	(1.7)	4	(2.0)
Antigua and Barbuda	10	0.0	0	0.0	10	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Bahamas	186	(1.9)	0	0.0	124	(1.9)	6	(2.5)	47	(1.9)	5	(1.7)	4	(2.0)
Belize	1.996	(0.2)	1.741	0.0	238	(0.0)	16	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Cuba	1.715	(0.9)	114	(0.9)	1.247	(0.9)	352	(0.9)	2	0.0	0	0.0	0	0.0
Dominica	44	(0.6)	44	(0.6)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Dominican Rep	1.077	(2.5)	341	(2.5)	273	(2.5)	463	(2.5)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
French Guiana	7.997	(0.0)	7.993	(0.0)	3	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Grenada	6	5.0	0	0.0	6	5.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Guadeloupe	93	(0.3)	93	(0.3)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Guyana	18.416	(0.1)	11.671	0.0	5.078	(0.3)	1.668	(0.1)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Haiti	23	(3.9)	5	(3.8)	9	(4.0)	10	(3.8)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Jamaica	239	(5.3)	122	(5.3)	113	(5.3)	3	(5.7)	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Martinique	43	(0.4)	43	(0.4)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Puerto Rico	321	1.5	49	1.7	151	1.5	121	1.5	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Saint Kitts and Nevis	13	0.0	0	0.0	13	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Saint Lucia	5	(3.8)	5	(3.8)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Saint Vicent	11	(2.1)	10	(1.7)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Suriname	14.768	(0.1)	9.042	0.0	5.728	(0.2)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Trinidad and Tobago	155	(1.9)	155	(1.9)	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0	0	0.0
Sudamérica Tropical	802.904	(0.7)	406.162	(0.4)	272.235	(1.0)	80.734	(1.2)	43.304	(1.2)	262	(2.1)	188	(2.0)
Bolivia	49.317	(1.1)	0	0.0	35.582	(1.1)	6.385	(1.3)	7.346	(1.1)	0	0.0	4	(2.0)
Brazil	561.107	(0.6)	291.597	(0.3)	197.082	(0.8)	43.565	(1.3)	28.863	(1.0)	0	0.0	0	0.0
Colombia	54.064	(0.6)	47.455	(0.4)	4.101	(1.9)	2.490	(1.6)	18	(1.8)	0	0.0	0	0.0
Ecuador	11.962	(1.7)	7.150	(1.7)	1.669	(1.7)	3.100	(1.7)	44	(1.7)	0	0.0	0	0.0
Paraguay	12.859	(2.4)	0	0.0	6.037	(2.9)	27	(5.0)	6.794	(1.8)	0	0.0	0	0.0
Peru	67.906	(0.4)	40.358	(0.3)	12.299	(0.3)	14.777	(0.7)	19	(1.7)	269	(2.1)	184	(2.0)
Venezuela	45.690	(1.2)	19.602	(0.7)	15.465	(1.8)	10.390	(0.9)	222	(3.2)	12	(2.5)	0	0.0

FUENTE: FOOD AND AGRICULTURE ORGANIZATION OF THE UNITED NATIONS.

---

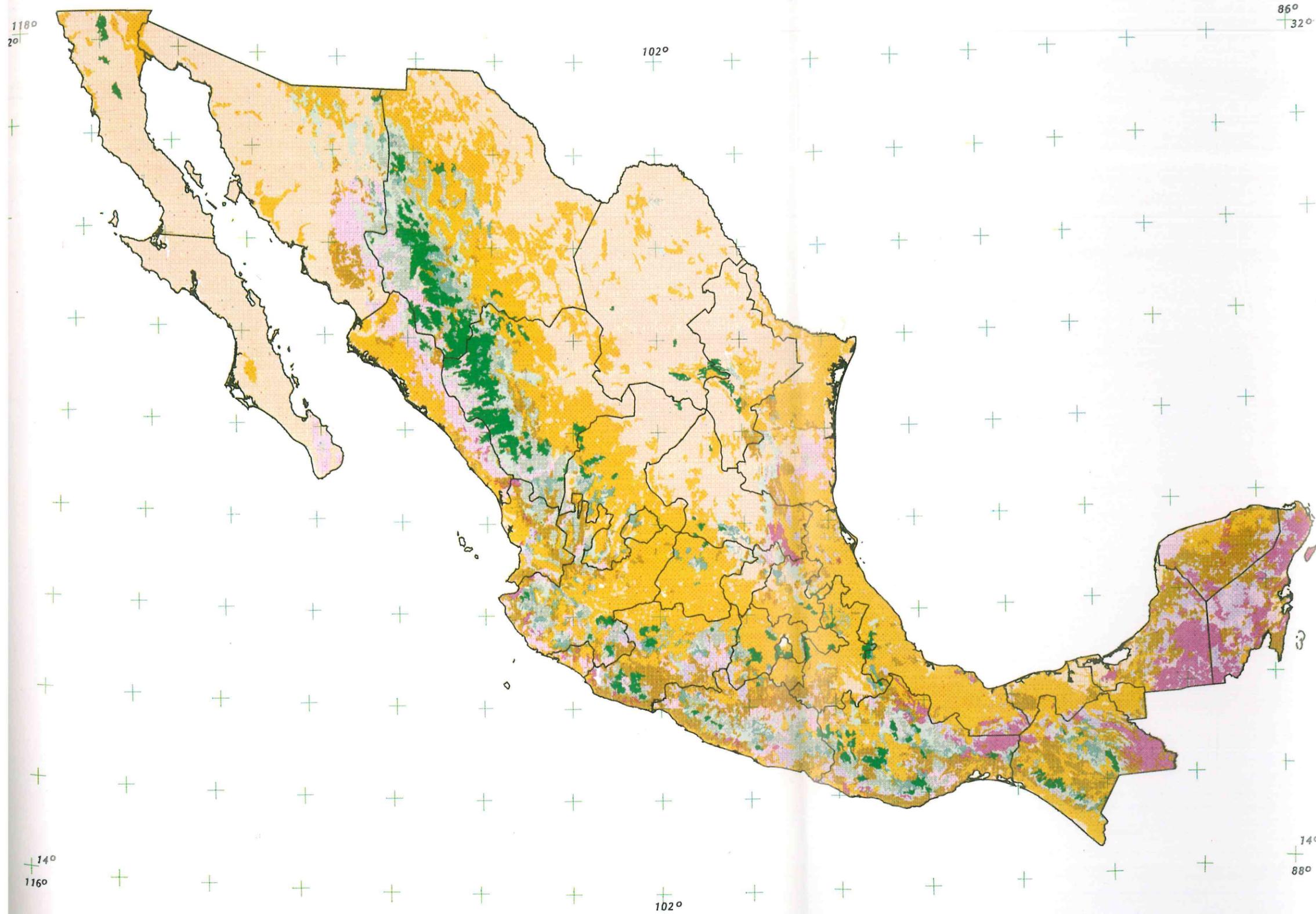
---

## APENDICE 2

### MAPAS Y DIAGRAMAS

1. Carta forestal de conjunto en escala 1:10 millones.
  2. Carta de zonificación forestal en escala 1:10 millones.
  3. Carta de subprovincias fisiográficas en escala 1:10 millones.
  4. Carta de regiones hidrológicas en escala 1:10 millones.
  5. Diagrama de distribución de la cartografía en escala 1:250 mil.
  6. Diagrama de distribución de imágenes TM del satélite Landsat
- 
-

# CARTA FORESTAL

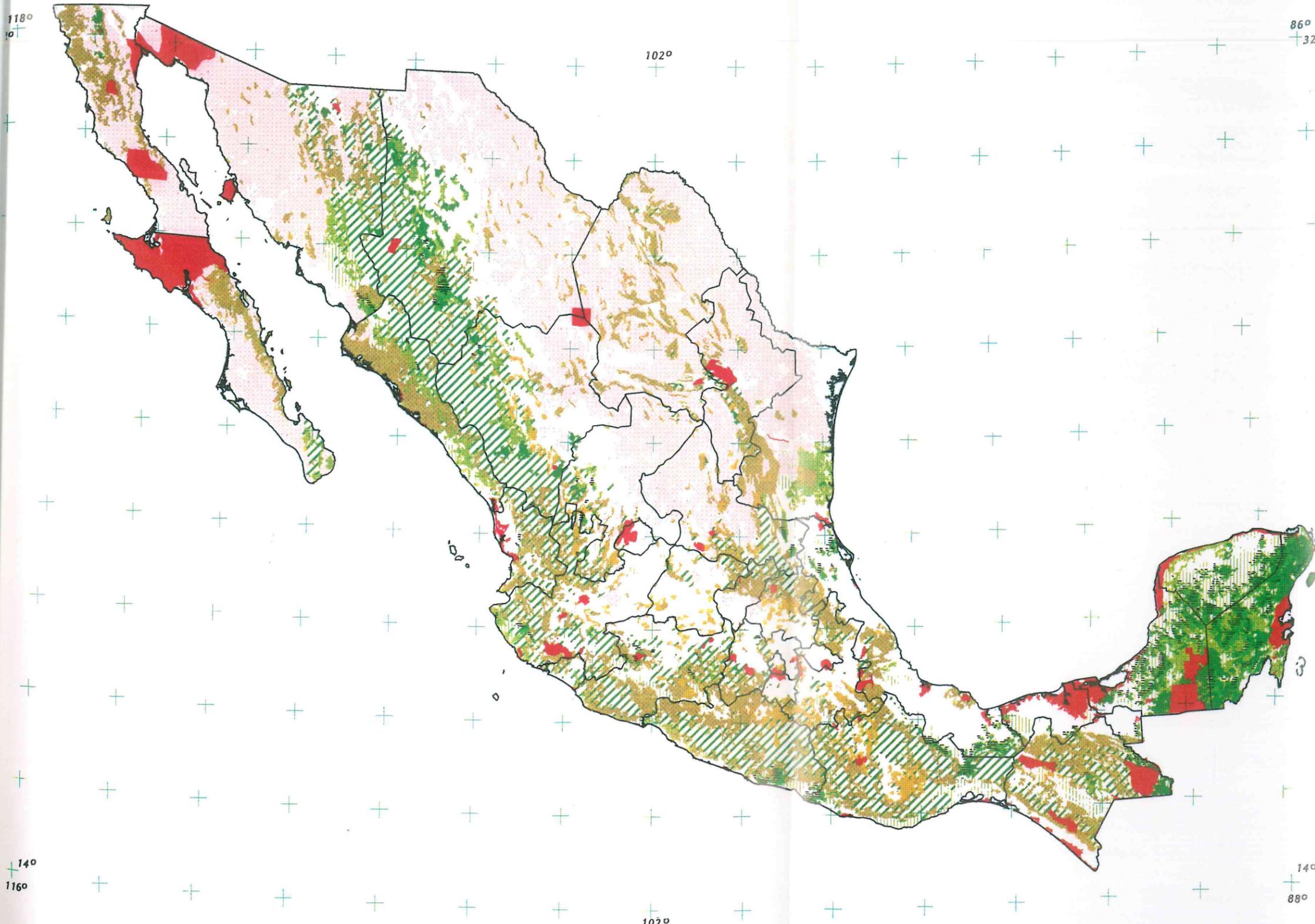


- BOSQUE DE CONIFERAS
- GL BOSQUE DE CONIFERAS Y LATIFOLIADAS
- L BOSQUE DE LATIFOLIADAS
- BF BOSQUE FRAGMENTADO
- SAM SELVA ALTA Y MEDIA
- SB SELVA BAJA
- BF SELVA FRAGMENTADA
- MOV MATORRALES Y OTROS TIPOS DE VEGETACION
- AP AREAS PERTURBADAS
- NF USOS NO FORESTALES
- M

PROYECCION ..... LAMBERT  
 GRADICULA ..... CADA 2 GRADOS  
 ESFEROIDE ..... CLARKE DE 1866  
 DATUM HORIZONTAL ..... NORTEAMERICANO DE 1927  
 PRIMERA EDICION ..... 1994  
 AUTORIDAD ..... SARH

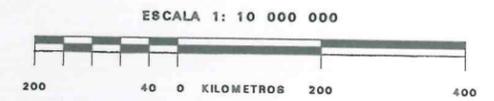


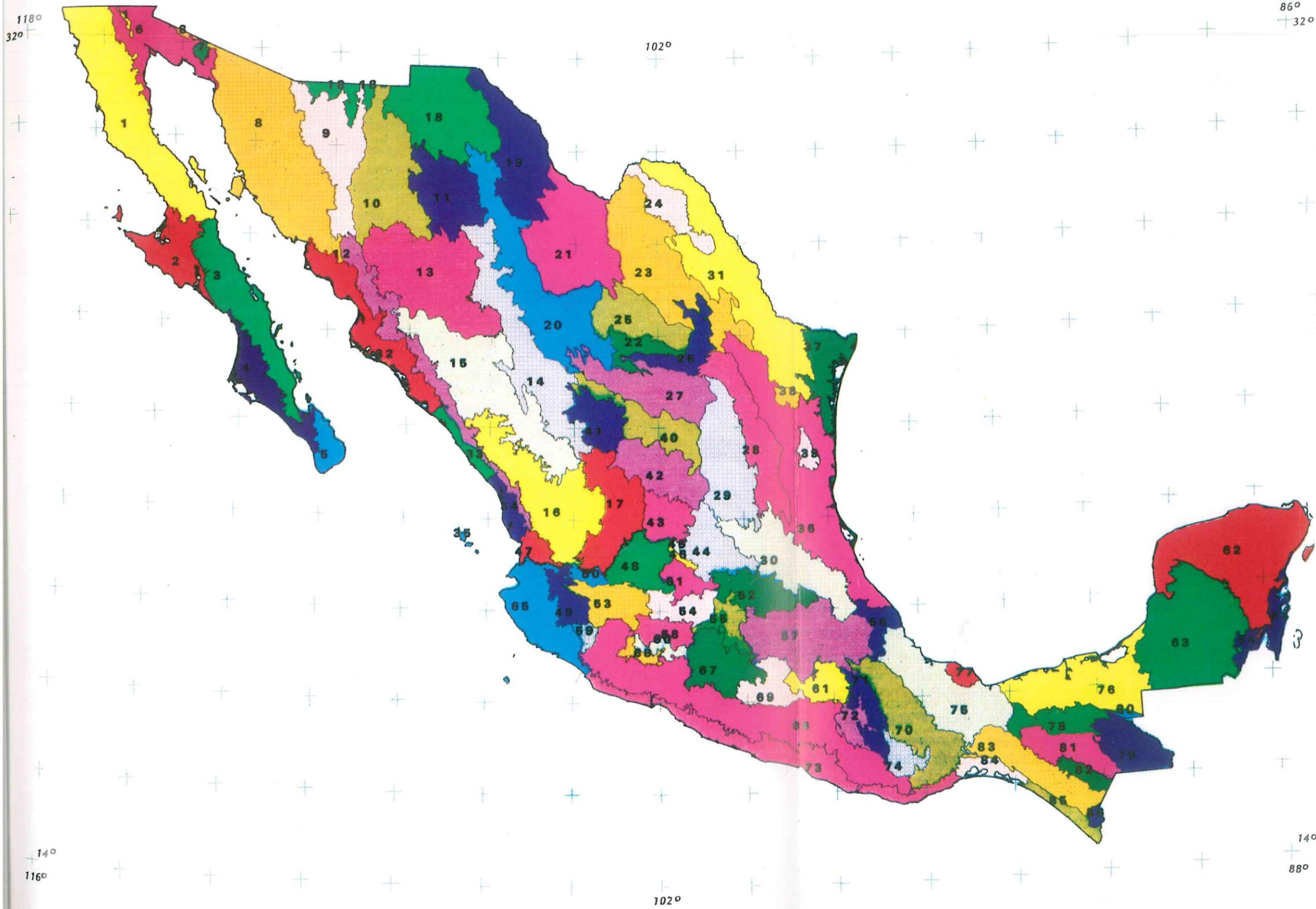
# CARTA DE ZONIFICACION FORESTAL



- PRODUCCION MADERABLE ALTA
- PRODUCCION MADERABLE MEDIA
- PRODUCCION MADERABLE BAJA
- PRODUCCION MADERABLE RESTRINGIDA
- PRODUCCION NO MADERABLE
- TERRENOS APTOS PARA PLANTACIONES
- RESTAURACION CON DEGRADACION ALTA
- RESTAURACION CON DEGRADACION MEDIA
- RESTAURACION CON DEGRADACION BAJA
- TERRENOS DEGRADADOS EN RECUPERACION
- CONSERVACION
- TERRENOS NO FORESTALES

PROYECCION ..... LAMBERT  
 GRADICULA ..... CADA 2 GRADOS.  
 ESFEROIDE ..... CLARKE DE 1866  
 DATUM HORIZONTAL ..... NORTEAMERICANO DE 1927  
 PRIMERA EDICION ..... 1994  
 AUTORIDAD ..... SARH





1. SIERRA DE BAJA CALIFORNIA NORTE
2. DISCONTINUIDAD SAN SEBASTIAN DE VIZCAINO
3. SIERRA DE LA GIGANTA
4. DISCONTINUIDAD LLANOS DE LA MAGDALENA
5. DISCONTINUIDAD DEL CABO
6. DESIERTO DE ALTAR
7. DISCONTINUIDAD SIERRA DEL PINACATE
8. SIERRAS Y LLANURAS SONORENSES
9. SIERRAS Y VALLES DEL NORTE
10. SIERRAS Y CANADAS DEL NORTE
11. SIERRAS Y LLANURAS TARAHUMARA
12. PIE DE LA SIERRA
13. GRAN MESETA Y CANONES CHIHUAHUENSES
14. SIERRAS Y LLANURAS DE DURANGO
15. GRAN MESETA Y CANONES DURANGUENSES
16. MESETAS Y CANADAS DEL SUR
17. SIERRAS Y VALLES ZACATECANOS
18. LLANURAS Y MEDANOS DEL NORTE
19. SIERRAS PLEGADAS DEL NORTE
20. BOLSON DE MAPIMI
21. LLANURAS Y SIERRAS VOLCANICAS
22. LAGUNA DE MAYRAN
23. SIERRAS Y LLANURAS COAHUILIENSES
24. SERRANIA DEL BURRO
25. SIERRA DE LA PAILA
26. PLIEGUES SALTILLO-PARRAS
27. SIERRAS TRANSVERSALES
28. GRAN SIERRA PLEGADA
29. SIERRAS Y LLANURAS OCCIDENTALES
30. CARSO HUASTECO
31. LLANURAS DE COAHUILA Y NUEVO LEON
32. LLANURA COSTERA Y DELTAS DE SONORA Y SINALOA
33. LLANURA COSTERA DE MAZATLAN
34. DELTA DEL RIO GRANDE DE SANTIAGO
35. ISLAS MARIAS
36. LLANURAS Y LOMERIOS
37. LLANURA COSTERA TAMAULIPECA
38. DISCONTINUIDAD SIERRA DE SAN CARLOS
39. DISCONTINUIDAD SIERRAS DE TAMAULIPAS
40. SIERRAS Y LOMERIOS DE ALDAMA Y RIO GRANDE
41. SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE
42. SIERRAS Y LLANURAS POTOSINAS Y ZACATECANAS
43. LLANURAS DE OJUELOS-AGUASCALIENTES
44. SIERRAS Y LLANURAS DEL NORTE DE GUANAJUATO
45. DISCONTINUIDAD SIERRA CUATRALBA
46. DISCONTINUIDAD SIERRA DE GUANAJUATO
47. SIERRAS NEOVOLCANICAS NAYARITAS
48. ALTOS DE JALISCO
49. SIERRA DE JALISCO
50. GUADALAJARA
51. BAJIO GUANAJUATENSES
52. LLANURAS Y SIERRAS DE QUERETARO E HIDALGO
53. CHAPALA
54. SIERRAS Y BAJOS MICHOACANOS
55. MILCUMBRES
56. CHICONGUACO
57. LAGOS Y VOLCANES DE ANAHUAC
58. NEOVOLCANICO TARASCO
59. VOLCANES DE COLIMA
60. ESCARPE LIMITROFE DEL SUR
61. SUR DE PUEBLA
62. CARSO YUCATECO
63. CARSO Y LOMERIOS DE CAMPECHE
64. COSTA BAJA DE QUINTANA ROO
65. SIERRAS DE LA COSTA DE JALISCO Y COLIMA
66. CORDILLERA COSTERA DEL SUR
67. DEPRESION DEL BALSAS
68. DISCONTINUIDAD DEPRESION DEL TEPALCALTEPEC
69. SIERRAS Y VALLES GUERRERENSES
70. SIERRAS ORIENTALES
71. SIERRAS CENTRALES DE OAXACA
72. MIXTECA ALTA
73. COSTAS DEL SUR
74. SIERRAS Y VALLES DE OAXACA
75. LLANURA COSTERA VERACRUZANA
76. LLANURAS Y PANTANOS TABASQUEÑOS
77. DISCONTINUIDAD SIERRA DE LOS TUXTLAS
78. SIERRAS DEL NORTE DE CHIAPAS
79. SIERRA LACANDONA
80. SIERRAS BAJAS DE RETON
81. ALTOS DE CHIAPAS
82. DISCONTINUIDAD DEPRESION CENTRAL DE CHIAPAS
83. SIERRAS DEL SUR DE CHIAPAS
84. DISCONTINUIDAD LLANURA DEL ISTMO
85. DISCONTINUIDAD LLANURA COSTERA DE CHIAPAS Y GUATEMALA
86. VOLCANES DEL CENTRO DE AMERICA

PROYECCION ..... LAMBERT  
 GRADICULIA ..... CADA 2 GRADOS.  
 ESFEROIDE ..... CLARKE DE 1866  
 DATUM HORIZONTAL ..... NORTEAMERICANO DE 1927  
 PRIMERA EDICION ..... 1994  
 AUTORIDAD ..... SARH

ESCALA 1: 10 000 000



**CARTA DE REGIONES HIDROLOGICAS**



1. Baja California Noroeste
2. Baja California Centro Oeste
3. Baja California Suroeste
4. Baja California Noreste
5. Baja California Centro Este
6. Baja California Sureste
7. Cuenca del Río Colorado
8. Sonora Norte
9. Sonora Sur
10. Sinaloa
11. Cuenca de los Ríos Presidio y San Pedro
12. Sistema Fluvial Lerma Santiago
13. Pacífico Centro Río San Blas y Huicicila
14. Pacífico Centro Río Ameca
15. Pacífico Centro Costa de Jalisco
16. Pacífico Centro Ríos Armería y Coahuayana
17. Pacífico Centro Costa de Michoacán
18. Cuenca del Río Balsas
19. Costa Grande de Guerrero
20. Costa Chica de Guerrero
21. Costa de Oaxaca
22. Tehuantepec
23. Costa de Chiapas
24. Cuenca del Río Bravo
25. Golfo Norte
26. Cuenca del Río Pánuco
27. Golfo Centro
28. Golfo Suroeste
29. Golfo Zona Istmica
30. Golfo Sureste
31. Yucatán Oeste
32. Yucatán Norte
33. Yucatán Este
34. Cuencas Cerradas del Norte
35. Mapimi
36. Cuenca de los Ríos Nazas y Aguanaval
37. El Salado

PROYECCION ..... LAMBERT  
 GRADICUÍA ..... CADA 2 GRADOS.  
 ESFEROIDE ..... CLARKE DE 1866  
 DATUM HORIZONTAL ..... NORTEAMERICANO DE 1927  
 PRIMERA EDICION ..... 1994  
 AUTORIDAD ..... SARH



118°  
32°

86°  
32°

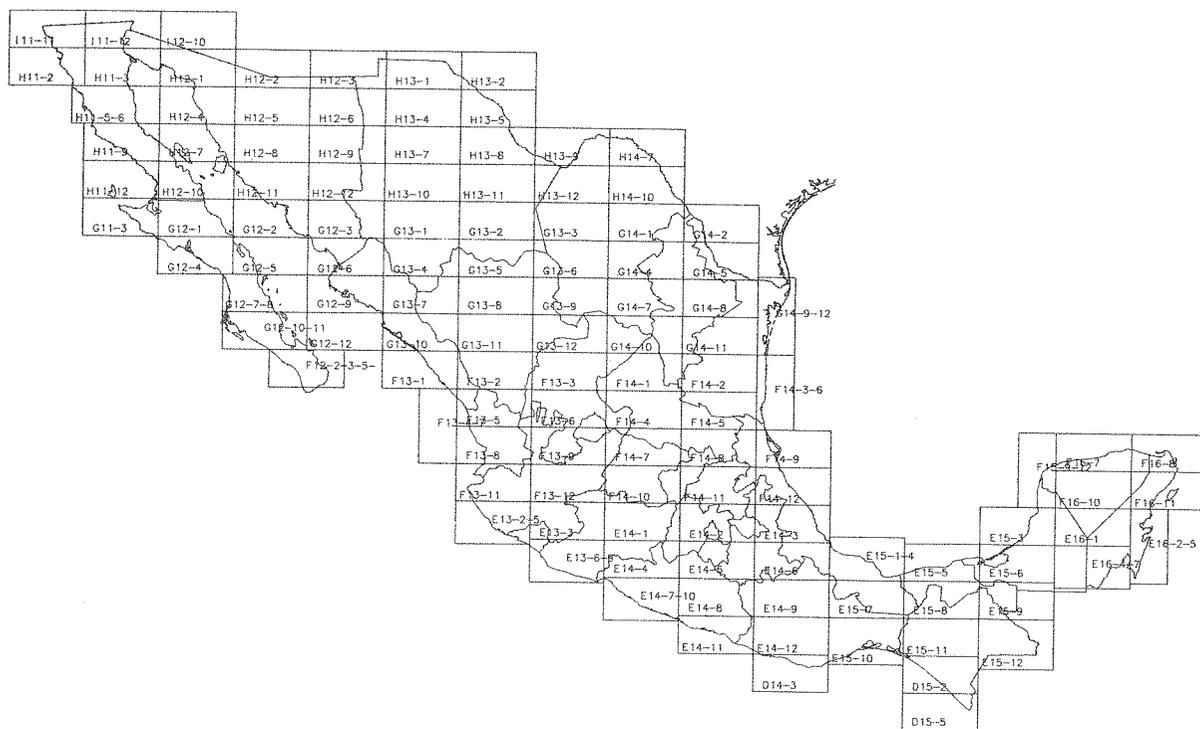
14°  
116°

14°  
88°

102°

102°

## 5. DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE LA CARTOGRAFIA EN ESCALA 1:250,000



- 122 MAPAS DE VEGETACION FORESTAL Y USOS DEL SUELO
- 122 MAPAS DE ZONIFICACION FORESTAL

---

**6. DIAGRAMA DE DISTRIBUCION DE IMAGENES TM DEL SATELITE LANDSAT.  
(SE UTILIZARON 57 IMAGENES)**



---

---

**GLOSARIO**

---

---

---

---

## GLOSARIO

**ACAHUAL:** Vegetación forestal que surge de manera espontánea en terrenos que estuvieron bajo un uso agrícola o pecuario en zonas tropicales y que cuentan con menos de veinte árboles por hectárea, con un diámetro normal mayor a 25 cm, o bien, que teniendo árboles con diámetros normales de más de 15 cm, cuentan con un área basal por hectárea de menos de 40 m<sup>2</sup>.

**ALTITUD:** Distancia vertical de un objeto o punto sobre un plano de comparación, usualmente en relación al nivel del mar.

**ALTURA TOTAL:** Distancia vertical entre el nivel del suelo y la yema terminal de un árbol.

**ARBOL:** Planta leñosa, usualmente de más de 3 m de alto, cuyo tallo en la base forma un tronco manifiesto y que más arriba se ramifica formando una copa.

**ARBOLADO:** Los terrenos arbolados en los que las copas de los árboles cubren más del 10% de la superficie.

**ARBUSTO:** Planta leñosa perenne, relativamente baja menor de 3 m, con varios tallos que nacen del suelo o próximo a él.

**ARC/INFO:** Paquete de programas de computo que sirvió para generar el sistema de información geográfica que se utilizó para obtener la cartografía digital y la base de datos geográfica del Inventario Nacional Forestal Periódico.

**AREAS NATURALES PROTEGIDAS:** Son las zonas del territorio nacional sobre las que la nación ejerce su soberanía y jurisdicción, en las que los ambientes originales no han sido significativamente alterados por la actividad del hombre, y que han quedado sujetas a un régimen de protección.

**AREA NO FORESTAL:** Terrenos que por sus características de alta productividad del suelo y por su topografía poco o no accidentada, pueden dedicarse a actividades diferentes a la forestal.

**AREAS PERTURBADAS:** Son terrenos de aptitud preferentemente forestal, en que la vegetación ha sido destruida por desmontes, incendios o pastoreos excesivos. En algunos casos, por las condiciones de manejo del terreno, la vegetación se encuentra en vías de recuperación conformando comunidades vegetales secundarias.

**AREAS URBANAS:** Se refiere a las principales ciudades y localidades urbanas menores de cada estado, tanto las zonas habitacionales como las industriales y de recreo.

**AREAS SIN VEGETACION APARENTE:** En este concepto se incluyen aquellas áreas desprovistas de vegetación, tales como arenales, dunas, depósitos de litoral, bancos de ríos, etc., y aquellas en las que la vegetación no es perceptible en las imágenes de satélite.

**ASOCIACION VEGETAL:** Comunidad vegetal con composición florística semejante (especialmente en su estrato dominante) y que ocupa una extensión geográfica con características ecológicas similares.

**ATLAS:** Son modelos cartográficos que facilitan el análisis de los resultados numéricos, permitiendo al mismo tiempo localizar la ubicación espacial de las variables en estudio.

---

---

---

**BASE DE DATOS:** Archivo de datos estructurado de tal manera que se puedan expresar todas las relaciones lógicas entre los registros de datos, el cual es independiente de cualquier aplicación específica.

**BIODIVERSIDAD:** Variedad y variabilidad genética de organismos vegetales y animales y de las condiciones ecológicas necesarias para su subsistencia, referidas a un lugar y tiempo determinados.

**BOSQUE DE CLIMA Templado y Frío:** Bosque cuyo hábitat natural son los climas templados y fríos, en el que sus componentes principales son las coníferas y hojosas.

**BOSQUE DE CONIFERAS:** Comunidades vegetales constituidas principalmente por diferentes especies de coníferas, en los que se presentan menos del 20% de hojosas.

**BOSQUE DE HOJOSAS:** Bosque constituido principalmente por diferentes especies de latifoliadas (árboles de hoja ancha), en los que se presentan menos del 20% de coníferas.

**BOSQUE MESOFILO DE MONTAÑA:** Comunidad vegetal que se desarrolla en donde las condiciones de humedad en el suelo y en el aire son más favorables, como en lugares protegidos o en barrancas.

**BOSQUE MEZCLADO:** Comunidad vegetal de clima templado-frío constituida por árboles pertenecientes a dos o más géneros.

**BOSQUE O SELVA FRAGMENTADA:** Aquéllas zonas forestales sometidas a cambios de uso del suelo, que presentan del 10 al 40 % de bosques o selvas distribuidos en forma irregular, combinados con un mosaico de cultivos agrícolas o pastizales.

**CACTACEAS:** (*Cactaceae*). Familia de dicotiledóneas. Sus representantes tienen por lo general los tallos carnosos, bien cilíndricos ("órganos"), globosos ("biznagas"), o aplanados a manera de raqueta ("nopales"); las hojas comúnmente están reducidas a espinas. Habitan de preferencia en las zonas secas de América.

**CAMBIO DE USO DE SUELO:** Remoción total o parcial de la vegetación de terrenos forestales, para destinarlos a actividades no forestales.

**CARTA DE USO ACTUAL DEL SUELO:** Refleja la distribución y el estado de las explotaciones agrícolas, pecuarias y silvícolas que existen, en una zona determinada, en el momento de la evaluación.

**CINEGETICO:** Relativo al arte o deporte de la caza.

**CLASE DE VEGETACION:** Agrupación o comunidad vegetal con características definidas.

**CLASE DIAMETRICA:** Conjunto de individuos, cuyos troncos tienen grosores similares (comprendidos dentro de un intervalo determinado).

**CLASE SILVICOLA:** Conjunto de árboles con características semejantes en posición y tamaño de la copa, los cuales se agrupan para propósitos de estudios de crecimiento.

**CLIMAX:** Etapa final de la sucesión de comunidades vegetales, que se encuentra en equilibrio con el medio.

**COBERTURA:** Área que cubre en la superficie del suelo el haz de la proyección vertical del cuerpo de una planta o de un conjunto de plantas.

---

---

---

**COBERTURA DE COPA:** Medición o estimación, en una fotografía aérea, de la densidad de un bosque. La cobertura es el porcentaje del área del terreno ocupada por las proyecciones de las copas de los árboles.

**COMUNIDAD VEGETAL:** Conjunto de plantas y animales de cualquier rango, que viven e interaccionan mutuamente en un hábitat natural.

**CONIFERAS:** Plantas que tienen sus frutos en forma de conos.

**CONSERVACION:** Zona donde la cubierta forestal debe permanecer sin alteraciones o con aprovechamiento forestal con diversas restricciones.

**COORDENADAS GEOGRAFICAS:** Distancias angulares que refieren la posición de un punto con respecto al Meridiano de Greenwich y el Ecuador (longitud y latitud) respectivamente.

**COPA:** Porción superior de un árbol, o de otra planta leñosa, que contiene el sistema principal de ramas y follaje.

**CUBIERTA FORESTAL:** Término amplio que comprende toda la vegetación espontánea natural (árboles, palmeras, arbustos, matorrales desérticos, hierbas, etc.) que ocupa un área en un momento dado.

**CUERPOS DE AGUA:** Se refiere a los mayores depósitos de aguas interiores del país, tanto naturales como artificiales, como son lagos, lagunas, presas y bordos posibles de detectar a la escala de la cartografía.

**CHAPARRAL:** Nombre que en general se aplica en México a todo tipo de vegetación arbustiva.

**DAÑO HUMANO:** Árboles ocoteados, resinados y cinchados por el hombre con el objeto de obtener algún producto.

**DAÑO POR FUEGO:** Árboles vivos afectados por incendios forestales provocados por rayos o por el hombre.

**DAÑO POR PLAGA:** Árboles afectados por los diferentes tipos de plagas que atacan a las especies forestales.

**DAÑO POR VIENTO:** Árboles descuajados o con partes rotas, como ramas y follaje, las cuales han sido afectadas por fuertes vientos.

**DEFORESTACION:** Proceso de cambio de uso del suelo, de forestal a otro uso.

**DEGRADACION FORESTAL:** Cambios continuos en la situación actual o en el proceso de desarrollo de un ecosistema forestal que disminuyen su capacidad para mantener o aplicar su potencial de productividad.

**DESMONTE:** Áreas forestales originalmente arboladas donde se derribaron parcial o totalmente los árboles y aún no se detectan avances en su recuperación.

**DISTRITOS DE DESARROLLO RURAL (D.D.R):** Las Delegaciones de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, para el desarrollo de sus actividades en las Entidades Federativas, han constituido los denominados Distritos de Desarrollo Rural (D.D.R), los cuales son unidades de desarrollo económico y social, circunscritos a un espacio territorial determinado, con características ecológicas y socio-económicas homogéneas para la actividad agropecuaria, forestal, agroindustrial y de acuicultura y estas,

---

---

---

---

bajo condiciones de riego, de drenaje y de temporal; todo ello, con el propósito de planear, fomentar y promover el desarrollo rural integral en los mismos.

**DIGITALIZACION:** Captación de información numérica de programas de computo que cuentan con dispositivos magnéticos y visuales.

**DISEÑO DE MUESTREO:** Procedimiento práctico y analítico que se sigue para la elección de las unidades de muestreo en una población y también para la estimación de sus parámetros.

**DIVERSIDAD:** Diversidad del mundo orgánico, diversidad hereditaria (morfológica, fisiológica, química, etc.) dentro de cada especie de planta o animal.

**DOMINANCIA:** Grado de control o de influencia en una comunidad de una o más especies.

**ECOLOGIA:** Término propuesto por el zoólogo Reiter en 1855, aunque sin definirlo. En 1886, Haeckel, otro zoólogo, dio la definición siguiente: "Estudio de las relaciones recíprocas entre los organismos y sus medios ambientes. La ecología vegetal se puede dividir en Autoecología, que trata del estudio de las interrelaciones entre el individuo y su medio ambiente, y Sinecología, que trata del estudio de las estructuras, desarrollos y causas de la distribución de las comunidades vegetales".

**ECOLOGICO:** Relativo a la ecología.

**ECOSISTEMA:** Conjunto que forman la comunidad biótica, su substrato y su medio, considerados sobre todo desde el punto de vista del flujo de materia y de energía.

**EDAD:** Tiempo de vida o duración de un árbol, desde el momento de su inicio hasta el momento considerado; parámetro de gran importancia en el manejo forestal.

**ENDEMICO:** De área de distribución restringida.

**EROSION:** Resultado de la interacción de los agentes activos (agua, clima, factores bióticos y hombre) sobre un agente pasivo que es el suelo; esto trae como consecuencia el traslado de partículas de suelo de un lugar a otro.

**EROSIVIDAD DE LA LLUVIA:** Es la capacidad potencial de ésta para causar erosión.

**EROSIONABILIDAD DEL SUELO:** Se usa generalmente para indicar la susceptibilidad de un suelo particular a ser erosionado.

**ESCALA:** Relación entre una distancia, medida en un mapa o en una imagen de satélite, y la correspondiente en el terreno. Suele representarse mediante una relación.

**ESPECIE:** Unidad básica de la clasificación de los organismos, que incluye a grandes rasgos, a todos los individuos que se parecen entre sí más que a otros y que por fecundación recíproca producen descendencia fértil.

**ESPEURA:** Relación que existe entre la proyección de la copa de los árboles y la superficie que los sustenta.

**ESTRATO:** 1. Silvicultura: Conjunto de masas o rodales con una o varias características en común que se agrupan con fines de inventario, de manejo, de estadísticas, etc. 2. Ecología: La masa de plantas que ocupa un espacio entre límites verticales inferiores y superiores definidos; por ejemplo, el estrato arbóreo, el arbustivo y el herbáceo de un bosque.

**ESTRUCTURA:** Constitución de una masa en términos de clases de edad, clases diamétricas y clases silvícolas. Generalmente se usa como sinónimo de composición diamétrica.

---

---

---

**EXISTENCIAS REALES:** Volumen total de árboles que existen en un bosque dado por unidad de superficie.

**EXISTENCIAS VOLUMETRICAS:** Volumen en metros cúbicos de madera, por unidad de superficie o total, que sustenta una área forestal arbolada en un momento dado.

**EXPOSICION:** Orientación de accidentes topográficos del terreno forestal.

**EXTRAPOLAR:** Asignar un valor obtenido del muestreo de una subpoblación a otra con características similares y perteneciente a la misma población bajo estudio; o sea, se deduce el valor futuro de una variable en función de sus valores anteriores.

**FAO:** Siglas en inglés de la Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación.

**FISIOGRAFIA:** Parte de la Geología que estudia la forma y evolución del relieve terrestre y las causas que determinan su transformación.

**FLORA:** Conjunto de las plantas que habitan en una región, analizado desde el punto de vista de la diversidad de los organismos.

**FORESTACION:** Establecimiento de una plantación forestal en terrenos de aptitud preferentemente forestal, abarcando superficies mayores a una hectárea.

**FORMACION VEGETAL:** Conjunto de plantas que, en igualdad de condiciones, vegetan en un determinado lugar.

**GENERO:** Grupo de especies emparentadas y claramente distintas de los demás grupos.

**GRADO DE PERTURBACION:** Cambios en la constitución del bosque producidos por distintos agentes destructores.

**HABITAT:** Lugar donde vive un organismo o una comunidad de ellos. Este término implica un grupo particular de condiciones ambientales, por lo que generalmente se usa en un sentido más concreto que "medio ambiente". Es el medio ambiente, o un sitio en particular, ocupado por un organismo, especie o comunidad.

**HUIZACHAL:** Comunidad constituida por árboles o arbustos de la familia de las leguminosas.

**IMAGEN:** La representación registrada de un objeto; se produce por medios ópticos, electro-ópticos, óptico mecánicos y electrónicos. Generalmente, se usa este término cuando la radiación electromagnética, emitida o reflejada desde una escena, no se registra directamente en una película fotográfica.

**IMAGENES DE ALTA RESOLUCION:** Escena de una parte de la tierra obtenida por medio de los sensores TM del Satélite LANDSAT, en donde cada uno de sus pixeles comprenden una superficie terrestre de 900 m<sup>2</sup> (30 x 30 m).

**IMAGEN DE SATELITE:** El registro impreso sobre material sensible a las radiaciones luminosas o caloríficas, obtenidas desde satélites que circundan la tierra a grandes alturas.

**IMAGEN LANDSAT:** Escenas obtenidas por medio de los Sensores MSS ó TM instalados en el Satélite LANDSAT, las cuales cubren una superficie de 34,000 km<sup>2</sup> y 26,000 km<sup>2</sup> respectivamente.

**INCREMENTO:** Aumento de volumen, área basal, diámetro o altura de un árbol o de una masa forestal en un periodo determinado. Se distinguen fundamentalmente cinco tipos de incremento en relación al tiempo que se considera para la medición del mismo.

---

---

---

**INCREMENTO TOTAL VOLUMETRICO:** Medida, en metros cúbicos rollo total, de la velocidad de producción total de maderas (por árboles, rodales o estratos), basada en el volumen de madera producida en un período dado.

**INCREMENTO CORRIENTE ANUAL:** El promedio anual del incremento volumétrico total.

**INEGI:** Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática.

**INVENTARIO FORESTAL:** Procedimiento para evaluar las condiciones que presentan las áreas forestales en cuanto a existencias, incrementos, estado sanitario y otras características.

**IZOTALES:** Esta formado por una asociación de plantas del género *Yucca*, características de regiones áridas con temperatura extremosa, a las que se les conoce comúnmente como Izotes o Palmas.

**LATITUD:** Distancia angular al Norte o Sur del Ecuador; medida a lo largo de un meridiano.

**MADERA ASERRADA:** Tablas y tablonés de diferentes dimensiones; obtenidos através de un proceso de corte con sierra.

**MADERA EN ROLLO:** Troncos de árboles derribados y seccionados en fracciones, con un diámetro mayor a 20 centímetros en cualquiera de sus extremos, sin incluir la corteza.

**MANEJO SOSTENIBLE:** Conjunto de actividades que tienen por objeto mantener o incrementar las existencias de recursos forestales, asegurando, al mismo tiempo, la conservación del suelo, el agua y la biodiversidad.

**MANGLARES:** Selva de árboles con raíces aéreas. Constituye asociaciones densas, generalmente en las orillas fangosas de los esteros, barras de ríos o, simplemente, en vegas inundables de ríos o riachuelos, y a lo largo de las costas húmedas.

**MAPA:** Representación convencional, generalmente a escala y sobre un medio plano, de la superficie terrestre u otro cuerpo celeste.

**MAPA FORESTAL:** Carta en la que pueden apreciarse las cubiertas forestales y otros tipos de vegetación definidos mediante interpretación de fotografías aéreas o imágenes de satélite.

**MAPA TEMATICO:** Mapa diseñado para mostrar ciertas características particulares y la distribución de éstas sobre la superficie terrestre (por ejemplo: mapa de suelo).

**MASA O POBLACION FORESTAL:** Conjunto de un gran número de árboles que forman una masa vegetal que se desarrolla sobre una porción determinada de terreno forestal.

**MASA VEGETAL:** Conjunto de individuos vegetales agrupados que coexisten biológicamente entre sí, o sea en comunidad, por lo que cada uno pierde su individualidad en la masa.

**MATERIA PRIMA FORESTAL:** Producto que se obtiene del aprovechamiento de cualquier recurso forestal.

**MATORRAL:** Vegetación arbustiva que generalmente presenta ramificaciones desde la base del tallo, cerca de la superficie del suelo y con altura variable, pero casi siempre inferior a 4 m.

**MATORRAL CRASICAULE:** Tipo de vegetación constituido principalmente por plantas de tallos suculentos, con abundancia de cactáceas.

**MATORRAL ESPINOSO TAMAULIPECO:** Comunidad arbustiva formada por la dominancia de especies espinosas, caducifolias una gran parte del año o sin hojas.

---

---

---

**MATORRAL MICROFILO:** Tipo de vegetación en la que dominan las especies xerófitas arbustivas de hoja pequeña, que pueden ser o no espinosas.

**MATORRAL ROSETOFILO:** Se caracteriza por la predominancia de especies arbustivas de hojas alargadas y estrechas que toman el aspecto de rosetas en el extremo del tallo.

**MATORRAL SUBMONTANO:** Comunidad arbustiva a veces muy densa, formada por especies inermes o a veces espinosas, caducifolias por un breve período del año.

**MATORRAL XEROFILO:** Comunidades vegetales de las regiones áridas constituidas por matorrales de los tipos micrófilo, rosetófilo y crasicauale.

**MESOFILO:** Calificativo de plantas o de comunidades vegetales que se desarrollan en condiciones de humedad abundante en el medio terrestre.

**MEZQUITAL:** Comunidades vegetales arbóreas de composición simple, integradas por diferentes especies del género *Prosopis*.

**MONITOREO CONTINUO:** Evaluación anual de los cambios de uso del suelo ocurridos en los recursos forestales.

**MUESTRA:** Porción de una población que se extrae con el objeto de estimar alguna propiedad intrínseca de ésta.

**MUESTREO:** Selección de una parte (muestra) de un bosque que representa todo el universo que se estudia.

**NOPALERA:** Vegetación con abundancia de especies del género *Opuntia* spp.

**NO ARBOLADO:** Terrenos de vocación forestal que por alguna razón, carecen de cubierta arbolada.

**PALMAR:** Comunidad vegetal en que dominan miembros de la familia Palmae.

**PASTOREO:** Utilización del pasto por el ganado. Puede ser libre o controlado.

**PENDIENTE:** Inclinación de la superficie respecto a un plano horizontal.

**PERCEPCION REMOTA:** Detección y/o evaluación de objetos, sin contacto directo, a través de imágenes y otros elementos sensitivos a las radiaciones electromagnéticas.

**PERTURBADO:** Alterado directa o indirectamente por el hombre.

**PIXEL:** El área constitutiva elemental más pequeña de una imagen de satélite y el valor asignado a dicha celda de resolución.

**PLANTACIONES FORESTALES:** Vegetación forestal establecida de manera artificial en terrenos de aptitud preferentemente forestal, con propósitos de conservación, restauración o producción forestal, que abarca superficies mayores a una hectárea.

**POPAL O VEGETACION DE PANTANO:** Asociación de plantas herbáceas altas y de grandes hojas, son características de zonas calientes y húmedas, y se desarrollan en ciertas épocas del año en suelos encharcados, o en suelos completamente pantanosos. La mayor parte de las plantas que forman esta asociación viven enraizadas en el lodo y sus hojas emergen mucho de la superficie de las aguas.

**PRODUCCION :** Desde el punto de vista de la zonificación es la extracción de recursos forestales mediante manejo sostenible.

---

---

**PROGRAMA DE MANEJO FORESTAL:** Documento técnico de planeación y seguimiento que describe, de acuerdo con la Ley, las acciones y procedimientos de cultivo, protección, conservación, restauración y aprovechamiento de los recursos forestales.

**PUNTO DE CONTROL:** Puntos del terreno que se utilizan para referenciar la ubicación de otros en cartas o mapas.

**PUNTO DE MUESTREO:** Corresponde al centro del sitio en el muestreo de campo.

**RECURSOS FORESTALES:** Vegetación forestal, natural o inducida, sus productos y residuos, así como los suelos de los terrenos forestales o de aptitud preferentemente forestal.

**RECURSOS FORESTALES NO MADERABLES:** Los que no están constituidos principalmente de materiales leñosos, tales como semillas, resinas, fibras, gomas, ceras, rizomas, hojas, pencas y tallos.

**REGENERACION NATURAL:** Capacidad que tiene un bosque de repoblarse por sus propios medios cuando aún no está muy dañado.

**RESOLUCION:** Posibilidad del sistema fotográfico total (incluyendo lentes, exposición, procesamiento y otros factores) de obtener una imagen definida con claridad. Se indica en términos de líneas por milímetro tomadas con una película especial bajo condiciones específicas.

**RODAL O CLASE FORESTAL:** Área que presenta una vegetación forestal con características semejantes en relación a composición de grupos botánicos, géneros y especies, altura de los componentes, densidad de copa u otras características, de modo que pueda ser diferenciado en las fotografías aéreas o imágenes de satélite.

**SABANA:** Comunidad vegetal, formada por árboles bajos de troncos retorcidos y de amplia copa, en asociación abierta con gramíneas. Se encuentra en climas cálidos a altitudes poco elevadas; se desarrolla en suelos profundos, con frecuencia llanos y mal drenados.

**SELVAS:** Asociación arbórea con numerosas especies mezcladas y con muchos bejucos o con árboles dominantes espinosos que corresponden generalmente a clima cálido y subcálido.

**SELVA ALTA PERENNIFOLIA:** Tipo de vegetación densa, dominada por árboles altos, a menudo de más de 30 metros, con abundantes bejucos y plantas epífitas y que permanece verde todo el año. Se desarrolla en tierras cálido-húmedas, con temperatura media anual superior a los 20° C, precipitación media anual superior a 1,200 mm y temporada seca corta o nula.

**SELVA ALTA SUBPERENNIFOLIA:** Caracterizada porque la mayor parte de sus árboles dominantes son perennifolios; intervienen en su composición elementos florísticos caducifolios que imparten a la comunidad una fisonomía especial durante un período corto del año. Alrededor de 25 a 50% del arbolado pierde el follaje en la época de secas.

**SELVA BAJA CADUCIFOLIA:** Comunidad vegetal de múltiples variantes que presenta, como denominador común, y desde el punto de vista fisonómico, la caducidad del follaje. Los árboles dominantes tienen una altura total que varía de los 4 a los 15 m. Se encuentra restringida por la cota de 1800 msnm, la temperatura media anual es superior a los 20° C y tiene una precipitación media de 800 mm anuales.

**SELVA BAJA SUBPERENNIFOLIA:** Constituida por árboles de 15 metros o menos de altura, tiran las hojas total o parcialmente desde un 25 al 50%. Se localiza en suelos profundos con drenaje deficiente; tiene una precipitación media anual de 1,000 mm, una temperatura media anual de 22° C y un límite altitudinal de 900 m.

**SELVA MEDIANA CADUCIFOLIA:** Tipo de selva en el que un 75% de su arbolado pierde el follaje durante el período crítico de la época de secas; los árboles tienen una altura de 15 a 30 m; la temperatura media anual donde se presenta esta comunidad vegetal es de 22° C y, generalmente, la precipitación pluvial anual no rebasa los 1,200 mm.

**SELVA MEDIANA PERENNIFOLIA:** Selva muy densa. Se encuentra en las regiones elevadas (1,200 a 2,500 m) de las serranías, en declives abruptos y tiene, en consecuencia, poca extensión. Se desarrolla en clima fresco (temperatura media anual por debajo de 18° C) con escasa oscilación térmica; muy húmedo (precipitación anual superior a los 1,500 mm); de temporada seca corta o nula y con nieblas muy frecuentes.

**SELVA MEDIANA SUBPERENNIFOLIA:** Arbolado que va de los 15 a los 30 m de altura; entre un 25 y 50% de los árboles que constituyen la selva pierden sus hojas en lo más acentuado de la época de secas; se desarrolla entre 18 y 20° C de temperatura media anual; precipitación de 1,200 mm anuales como media; y tiene un límite superior altitudinal de 800 m.

**SISTEMA DE INFORMACION:** Colección de programas, procedimientos, claves, máquinas, etc., para efectuar funciones periódicas que tienden a un objetivo específico.

**SITIO DE MUESTREO:** Punto en el cual, dentro de una superficie determinada y delimitada previamente, se realizan una serie de mediciones y observaciones. Es la unidad de muestra empleada para inferir algunas características de una población.

**SUPERFICIE NO FORESTAL:** Areas fuera de las zonas forestales que por lo general se dedica en forma permanente a actividades agropecuarias o a otros diferentes al forestal.

**TASA ANUAL DE CAMBIO:** Medida del valor del cambio de la cubierta forestal en un año, expresada en por ciento.

**TERRENO FORESTAL:** Son terrenos forestales los que están cubiertos por bosques, selvas o vegetación forestal de zonas áridas.

**TERRENOS DE APTITUD FORESTAL:** Aquel que no estando cubierto por bosques, selvas o vegetación forestal de zonas áridas, pueda incorporarse al uso forestal, siempre que tenga una pendiente mayor al 15%, con una extensión superior a 25 m de longitud. Se incluirán o excluirán de la presente definición los terrenos que por sus condiciones especiales de clima, suelo o topografía se determinen en las Normas Oficiales Mexicanas que al efecto expidan la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos y la Secretaría de Desarrollo Social. Se exceptúan de esta definición a los terrenos cubiertos por acahuales.

**TERRENO NACIONAL FORESTAL:** Terreno forestal o de aptitud preferentemente forestal propiedad de la Nación.

**TOCON:** Parte del tronco de un árbol que queda unido a la raíz cuando se corta por el pie, normalmente tiene una altura de 0.30 m.

**TULAR O CARRIZAL:** Comunidad de plantas herbáceas que se arraigan en el fondo de los terrenos con aguas poco profundas.

**UNIDAD DE MUESTREO:** En inventarios forestales, se considera como unidad de muestreo aquella superficie mínima en que teóricamente se fracciona la población bajo estudio (marco muestral) con el propósito de elegir la muestra. Equivale a sitio de muestreo.

**VEGETACION FORESTAL:** La que crece en forma espontánea y en terrenos forestales.

**VEGETACION FORESTAL DE ZONAS ARIDAS:** Aquellas que se desarrolla en forma espontánea, en regiones de clima árido o semiárido formando masas mayores a 1,500 metros cuadrados. En esta categoría se incluyen todos los tipos de matorral, selva baja espinosa y chaparral de la clasificación del

---

---

Instituto Nacional de Estadística, Geografía e Informática, así como cualquier otro tipo de vegetación espontánea arbórea o arbustiva, que ocurra en zonas con precipitación media anual de menos de 500 mm.

**VEGETACION DE DUNAS ARENOSAS:** Comunidad vegetal formada principalmente por arbustos que se agrupan por manchones sobre las dunas de arena de los desiertos áridos, fijándolas progresivamente.

**VEGETACION DE GALERIA:** Es aquella que se localiza en los márgenes de ríos o arroyos, en condiciones favorables de humedad local. Fisonómicamente es diferente al resto de la vegetación que la rodea.

**VEGETACION HALOFILA:** Las constituyen comunidades vegetales arbustivas o herbáceas que se caracterizan por desarrollarse sobre suelos con alto contenido de sales, en partes bajas de cuencas cerradas de las zonas áridas y semiáridas, cerca de lagunas costeras, en áreas de marismas, etc.

**VEGETACION HIDRÓFILA:** Comunidades vegetales que viven arraigadas en lugares pantanosos con agua dulce o salobre y poco profundos (manglar, popal, tular y carrizal).

**ZONA FORESTAL:** Terreno forestal o de aptitud preferentemente forestal, destinado por decreto del Titular del Ejecutivo Federal, a la conservación o restauración de los recursos forestales, la biodiversidad y otros valores ecológicos.

---

---

---

---

## **BIBLIOGRAFIA**

- AD HOC FAO/ECE/FINNIDA.** 1987 Meeting of Experts on Forest Resources Assessment. Metsantut Kimuslaitoksen Tiedonantoja. Helsinki, Finland.
- ALVAREZ, R. SORANI, V.** 1993. The Data Base for the Mexican National Forest Inventory. UNEP and IUFRO International Workshop in Cooperation with FAO on Developing Large Environmental Data Bases for Sustainable Development, Nairobi, Kenya, Julio 14-16
- ATLAS.** El uso del suelo en la República Mexicana. Dirección General de Agricultura de la Subsecretaría de Agricultura y Operación. SARH. México. 79 p. y 50 Mapas de varias escalas.
- CALVIN, J. L.** 1990. Using Satellite Imageries in Multistage Forest Inventory. Southern Forest Experiment Station. USDA Forest Service. USA. pp. 1-13. (documento preparado para la sesión de entrenamiento cooperativo FAO/Sofía para dos técnicos mexicanos).
- COMISION NACIONAL DE ECOLOGIA.** 1988. Informe general de ecología. México.
- DIRECCION GENERAL DEL INVENTARIO NACIONAL FORESTAL.** Catálogo de publicaciones. México, SARH, SFF. 1977, 1978 Y 1979.
- ERKKI TOMPO.** 1988. Standwise Forest Variate Estimation by Means of Satellite Image. In: Satellite Imageries for Forest Monitoring. Experiences, Methods, Perspectives. Proceedings of the IUFRO Subject Group 4.02.05.
- FAO.** 1968. El bosque, los alimentos y el hombre. Estudio Básico No. 20, FAO. Roma, Italia. 83 p.
- FAO.** 1985. Los recursos forestales en el año 1980. Forest Resources Assessment, Member Countries of the Economic Commission for Europe, ECE FAO, Roma, Italia.
- FAO.** 1986. Format and Guidelines for Collection of Data for Forest Resource Assessment. Special Study on Forest Management Afforestation and Utilization of Forest Resources in Developing Countries. Bangkok. Tailand. pp. 1-49.
- FAO.** 1988. World Framework and Definitions. Forest Resources Assessment Project, Working Paper. Roma, Italia. pp. 1-16.
- FAO.** 1989. Forest Resources Assessment 1990, 6-3897. Guidelines for Assessment. Rome, Italy.
- FAO.** 1990. Guía para la Evaluación. Proyecto de Evaluación de Recursos Forestales 1990. Roma, Italia. pp. 1-24.
- FAO.** 1990. Informe de México. Proyecto evaluación de los recursos forestales 1990. México, D.F., México. pp. 1-63.
- FAO.** 1993. Evaluación de los recursos forestales. UNASYLVA. Vol. 44 No. 174. Roma, Italia. pp 1-60.
- FOREST SERVICE,** 1987. Forest Statistics of the United States. United States Department of Agriculture. United States.
- FOREST SERVICE,** 1992. American Forests, a History of Recimency and Recovery. United States Department of Agriculture. United States.
- GARCIA R. M.** 1990. Introducción a la percepción remota. SIGSA. México, D.F.
- 
-

- 
- GRAINGER, A.** 1990. Modelling Future Carbon Emissions From Deforestation in the Humid Tropics. Tropical Forestry Response Options Workshop. Sao Paulo, Brazil.
- GRAINGER, A.** 1990. Strategies to Control Deforestation and Associated Carbon Dioxide Emissions in the Humid Tropics. Forestry Response Options Workshop. Sao Paulo, Brazil.
- H. GYDE LUND,** 1968. A primer on Integrating Resource Inventories, Forest Service, United States Department of Agriculture, United States.
- IBAMA.** 1990. Mapeamento temático da pressão antropica da floresta nacional do Jamari. Secretaria do Meio Ambiente. Brasília, Brasil. pp. 1-64.
- INEGI.** 1993. Resultados definitivos del VII Censo Ejidal de 32 Entidades Federativas. México.
- KELLY F. J.** 1990. The Use of Remote Sensing for Updating Extensive Forest Inventories. Southern Forest Experiment Station. Usfs. United States. pp 1-13.
- KIOWELL B. K.** 1990. Global Index User's Guide. NOAA, US Department of Commerce. Camp Springs, Maryland, United States. pp 1-25.
- LUND, H.G.** 1985. Designing Inventories to Support Multiple Decisions. Paper Prepared for the International Meeting on Forest Resource Inventories: Appraisal Tools for Decision Making. Held in Venice, Italy. April 26-28 1985.
- LUND, H.G.** 1985. International Monitoring-An Achievable Goal. IUFRO Conference on Inventorying and Monitoring Endangered forests. Held in Zurich, Switzerland. August 19.24, 1985.
- LUND, H.G.** 1986. A Primer on Integrating Resource Inventories. United States Department of Agriculture, Forest Service. General Technical Report No. 49 USA.
- LUND, H.G.** 1987. Developing Resource Inventory Policies for National Land and Resource Evaluation and Planning. Paper Presented at the Land and Resource Evaluation for National Planning in the Tropics. International Conference and Workshop; Chetumal, México. January 25-31, 1987.
- MONCAYO RUIZ, F.** 1981. Relación de algunas cosas de los montes de México. Serie premio Nacional Forestal No. 2. Secretaría Forestal y de la Fauna. México. 220 p.
- PINNILLOS, C.** 1988. Programa para un banco de datos de recursos forestales. FAO. Lima, Peru.
- RITHINEN, P. SIMULA M.** 1987. Economical and Social Aspects in Forest Resource Assessment in Developing Countries. Ad Hoc FAO/ECE/FINNIDA Meeting of Experts on Forest Resource Assessment. Metsantut Kimuslaitoksen Tiendonantoja 284. Pag. 398-410. Helsinki, Finland.
- RZEDOWSKI, J.** Vegetación de México. Escuela Nacional de Ciencias Biológica, Instituto Politécnico Nacional. México, D.F. LIMUSA NORIEGA EDITORES, MEXICO.
- SARH,** 1991. Inventario Nacional Forestal de Gran Visión. Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos, Subsecretaría Forestal. SARH. México.
- SARH,** 1992. Compendio de información sobre áreas naturales protegidas. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Dirección General de Flora y Fauna Silvestre y Areas Naturales Protegidas. SARH. México 147 p.
- SARH,** 1992. Diagnóstico y política, Sector Forestal. Subsecretaría Forestal y de Fauna Silvestre, Dirección de Planeación. SARH, México.
- SARH,** 1993. Características de los distritos de desarrollo rural de México. Coordinación General de Delegaciones, SARH. México. 363 p.
-

---

**VARELA HERNANDEZ, S. y HERNANDEZ HERNANDEZ, C.** 1984. Inventarios forestales en regiones de clima templado-frío. In Memoria Encuentro Nacional sobre Inventarios Forestales. Chihuahua, Chih., del 25 al 28 de julio de 1984. México, Instituto Nacional de Investigaciones Forestales. Publicación especial No. 45. pp. 15-24.

**WILLIAMS L. PRITCHETT.** 1968. Suelos forestales. Propiedades, conservación y mejoramiento. Editorial Limusa. 1986.

**WORLD RESOURCES** 1994-1995. A Report by the World Resources Institute in Colaboration with the United Nations Environment Programme and the Nations Development Programme. N.Y., Oxford. Oxford University Press.

---



Una Publicación de la  
SECRETARIA DE AGRICULTURA Y RECURSOS HIDRAULICOS  
Editada por la  
SUBSECRETARIA FORESTAL Y DE FAUNA SILVESTRE

El tiraje consta de 2,000 Ejemplares  
y fué impresa en los Talleres de  
ATT DISEÑO  
Tel. 606•92•83 y 528•43•48