



Estudio de tendencias y perspectivas  
del sector forestal  
en América Latina al año 2020  
Informe Nacional

México

**Elaborado por:** Juan Manuel Torres Rojo

---

Todos los derechos reservados. Se autoriza la reproducción y difusión de material contenido en este producto electrónico para fines educativos u otros fines no comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor, siempre que se especifique claramente la fuente. Se prohíbe la reproducción del material contenido en este producto para reventa u otros fines comerciales sin previa autorización escrita de los titulares de los derechos de autor. Las peticiones para obtener tal autorización deberán dirigirse al Jefe del Servicio de Gestión de las Publicaciones de la Dirección de Información de la FAO, Viale delle Terme di Caracalla, 00100 Roma, Italia, o por correo electrónico a [copyright@fao.org](mailto:copyright@fao.org)

---

## Índice

Lista de Abreviaturas.....	5
Agradecimientos.....	8
Sumario Ejecutivo.....	9
Introducción.....	9
Caracterización del Sector Forestal .....	9
Tendencias y perspectivas sobre factores de producción.....	12
Tendencias y perspectivas sobre bienes y servicios forestales .....	12
Análisis de escenarios .....	14
Conclusiones .....	15
1 Introducción.....	17
1.1 Antecedentes.....	17
1.2 Objetivos del estudio.....	18
2 Caracterización del sector forestal.....	19
2.1 Breve panorama socioeconómico de México.....	19
2.2 Importancia del sector forestal .....	19
2.3 Cobertura Forestal.....	19
2.3.1 Deforestación.....	20
2.3.2 Degradación .....	21
2.4 Agentes de disturbio.....	22
2.4.1 Agentes naturales.....	22
2.4.2 Incendios forestales.....	23
2.4.3 Tala clandestina.....	24
2.5 Manejo forestal .....	25
2.6 Sistemas de manejo y rendimientos.....	25
2.6.1 Problemática del manejo .....	26
2.7 Manejo forestal comunitario .....	28
2.8 Plantaciones forestales .....	29
2.9 Aprovechamiento forestal.....	30
2.9.1 Aprovechamiento forestal maderable.....	30
2.9.2 Aprovechamiento forestal no maderable.....	31
2.9.3 Servicios ambientales .....	32
2.9.4 Industrialización de productos forestales.....	33
2.10 Factores institucionales.....	34
2.10.1 Políticas agropecuarias.....	34
2.10.2 Políticas de desarrollo forestal .....	35
2.10.3 Derechos de propiedad .....	36
2.10.4 Marco normativo.....	36
2.10.5 Áreas naturales protegidas.....	36
3 Tendencias y perspectivas sobre factores de producción.....	38
3.1 Tierra .....	38

3.1.1	Propiedad de la tierra.....	38
3.1.2	Mercado de la tierra forestal .....	38
3.1.3	Tendencias en la disponibilidad y costo de terrenos forestales .....	40
3.2	Mano de obra.....	41
3.2.1	Características de la mano de obra forestal. ....	42
3.2.2	Mano de obra en la actividad forestal primaria .....	43
3.2.3	Mano de obra en la producción de PFNM.....	44
3.2.4	Mano de obra en la industria forestal .....	45
3.2.5	Migración.....	46
3.2.6	Tendencias en la disponibilidad y costo de mano de obra forestal .....	46
3.3	Capital .....	47
3.3.1	Financiamiento en el sector forestal .....	47
3.3.2	Capital físico.....	47
3.3.3	Subsidios y transferencias.....	48
4	Tendencias y perspectivas de bienes y servicios forestales .....	51
4.1	Producción de madera en rollo .....	51
4.1.1	Tendencias.....	51
4.1.2	Perspectivas .....	52
4.2	Producción de madera aserrada .....	54
4.2.1	Tendencias.....	54
4.2.2	Perspectivas .....	57
4.3	Producción de chapa, madera contrachapada y tableros .....	58
4.3.1	Tendencias.....	58
4.3.2	Perspectivas .....	60
4.4	Producción de muebles.....	60
4.4.1	Tendencias.....	60
4.4.2	Perspectivas .....	63
4.5	Producción de postes, pilotes, morillos, madera tratada y durmientes .....	64
4.5.1	Tendencias.....	64
4.5.2	Perspectivas .....	67
4.6	Celulosa y papel .....	68
4.6.1	Tendencias.....	68
4.6.2	Perspectivas .....	69
4.7	Productos forestales no maderables .....	70
4.7.1	Tendencias.....	70
4.8	PFNM en bosques de clima templado.....	71
4.9	PFNM en bosques de clima tropical .....	72
4.10	PFNM en bosques de clima árido y semiárido. ....	73
4.10.1	Perspectivas.....	74
4.11	Servicios ambientales.....	75
4.11.1	Tendencias .....	75

4.11.2 Pastoreo .....	76
4.11.3 Captura de Carbono .....	76
4.11.4 Biodiversidad.....	79
4.11.5 Desempeño hidráulico .....	83
4.11.6 Valores escénicos y recreación .....	84
4.12 Perspectivas.....	85
5 Análisis de escenarios .....	88
5.1 Tendencia natural .....	88
5.1.1 Supuestos .....	88
5.1.2 Estrategia.....	88
5.1.3 Impactos.....	89
5.2 Manejo forestal sustentable.....	89
5.2.1 Supuestos .....	89
5.3 Estrategia.....	90
5.4 Impactos.....	92
5.5 Manejo maderable intensivo.....	92
5.5.1 Supuestos .....	92
5.5.2 Estrategia.....	92
5.5.3 Impactos.....	94
5.6 Desarrollo forestal .....	95
5.6.1 Supuestos .....	95
5.6.2 Estrategia.....	96
5.7 Impactos.....	96
6 Conclusiones .....	98
7 Bibliografía.....	100

## Lista de Abreviaturas

---

AFP	Área Forestal Permanente
ANAFATA	Asociación Nacional de Fabricantes de Tableros Aglomerados
ANP	Áreas Naturales Protegidas
AWPA	American Wood Preservers Association
BANCOMEXT	Banco Mexicano de Comercio Exterior
BAU	Tendencia natural (Business As Usual)
C&I	Criterios e Indicadores
CCA	Arsenato de cobre cromado
CFE	Comisión Federal de Electricidad
cm	Centímetros
CNICP	Cámara Nacional de las Industrias de la Celulosa y el Papel
CO <sub>2</sub>	Dióxido de Carbono
COFLAC	Comisión Forestal de América Latina y el Caribe
CONAFOR	Comisión Nacional Forestal
COTECOCA	Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero
E.U.A.	Estados Unidos de América
ENIGH	Encuesta Nacional de Ingreso – Gasto de los Hogares
FAO	Organización de Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación
G	Gastos
ha	Hectárea
ha/año	Hectárea por año
ha/incendio	Hectárea de incendio
kg	Kilogramo
km	Kilómetro
km <sup>2</sup>	Kilómetro cuadrado
INF	Inventario Nacional Forestal
lab	Libre a bordo
LP	Licuado a presión
m	Metro lineal
mm	Milímetro
m <sup>3</sup>	Metro cúbico
m <sup>3</sup> /ha	Metro cúbico por hectárea
m <sup>3</sup> /ha/año	Metro cúbico por hectárea por año

---

m <sup>3</sup> /ha/ciclo	Metro cúbico por hectárea por ciclo
m <sup>3</sup> r	Metro cúbico rollo
MDF	Tablero de fibra de densidad media
MDS	Método de Desarrollo Silvícola
MMOM	Método Mexicano de Ordenación de Montes
MFS	Manejo Forestal Sustentable
NOM	Norma Oficial Mexicana
ONG	Organización No Gubernamental
Op	Operación
pt	Pie tabla
PEA	Población Económicamente Activa
PEF-2025	Plan Estratégico Forestal para México 2000-2025
PFNM	Productos Forestales No Maderables
PIB	Producto Interno Bruto
PMF	Programa de Manejo Forestal
PMM	Prácticas Mejoradas de Manejo
PPF	Plan Piloto Forestal
PROCAMPO	Programa de Subsidios Directos al Campo
PROCEDE	Programa de Certificación de Derechos Ejidales
PROCYMAF	Programa para la Conservación y Manejo Forestal Sustentable
PRODEFOR	Programa de Desarrollo Forestal
PRODEPLAN	Programa de Plantaciones Forestales
PRODERS	Programa de Desarrollo Regional Sustentable
PRONARE	Programa Nacional de Reforestación
PST	Prestadores de Servicios Técnicos
RAN	Registro Agrario Nacional
rta	Rollo total árbol
SAGAR	Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural
SAGARPA	Secretaría de Agricultura, Ganadería, Desarrollo Rural, Pesca y Alimentación
SARH	Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos
SECTUR	Secretaría de Turismo
SEMARNAP	Secretaría del Medio Ambiente, Recursos Naturales y Pesca
SEMARNAT	Secretaría del Medio Ambiente y Recursos Naturales
SINAP	Sistema Nacional de Áreas Protegidas

Sup.	Superficie
SUP/INC	Razón entre Superficie incendiada y número de incendios.
T&PALyC	Tendencias y perspectivas del sector forestal para América Latina y el Caribe
T&PSFM	Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en México
Telmex	Teléfonos de México
TLCAN	Tratado de Libre Comercio de América del Norte
ton	Tonelada
ton de C/ha	Tonelada de carbono por hectárea
US\$	Dólares Americanos
USDA	Departamento de Agricultura de Estados Unidos de América.

## Agradecimientos

El estudio de tendencias y perspectivas del sector forestal al 2020 de México es producto del trabajo conjunto de diferentes instituciones e individuos que han colaborado en su elaboración, por lo que la FAO reconoce y agradece el valioso apoyo y esfuerzo brindado por ellos. En particular se agradece a Juan Manuel Torres Rojo y a sus colaboradores Melina Villagómez Blancas y Octavio Magaña Torres por su arduo trabajo de investigación, y como así también a José Luis Mota Villanueva por la apreciable información proporcionada.

También se agradece en manera especial a los aportes realizados por Olman Serrano, Jhony Zapata y Sandra Rivero de la Dirección de Productos Forestales de la FAO, Roma, quienes en estrecha colaboración con Carlos Carneiro, Oficial Forestal Principal de la Oficina Regional para América Latina y el Caribe han liderado el proceso de las perspectivas del sector forestal en América Latina. Valiosos comentarios y sugerencias a los estudios fueron realizados en diferentes etapas de elaboración de los trabajos por parte de los oficiales forestales del Departamento de Montes: Manuel Paveri, C.T.S. Nair, Jean Louis Blanchez, Qiang Ma, Eduardo Mansur, Merlio Morell, Adrian Whiteman y Froylan Castaneda. Se desea expresar de igual modo gratitud por el gran apoyo en la edición, diseño gráfico e impresión de estas publicaciones a Andrea Perlis, Tina Etherington, Carla Tomalino, Rosa Cardilli y Marco Perri.



## Sumario Ejecutivo

### Introducción

El Estudio de las tendencias y perspectivas del sector forestal para América Latina y el Caribe (ESFAL) forma parte de la serie de estudios regionales sobre perspectivas iniciados por la FAO en colaboración con países miembros. El presente informe corresponde al estudio sobre México y tiene como objetivo ofrecer una perspectiva a largo plazo analizando las tendencias y las fuerzas rectoras que determinarán la dinámica del sector durante los dos decenios próximos. El estudio tiene una fuerte base en los trabajos de investigación bibliográfica y de campo realizados por varias instituciones, agencias y académicos. Una base fundamental ha sido el "Plan Estratégico Forestal 2025" (PEF-2025, 2001) y los estudios de perspectiva de diversas fuentes. Este documento pretende ser un borrador de documento de análisis que se someterá a un proceso de consulta. Dicho proceso busca la mayor participación de los actores que directa e indirectamente tienen relación o dependen del sector forestal.

Los escenarios analizados en este documento corresponden a alternativas hipotéticas de desarrollo del sector forestal en México. El escenario de máxima producción forestal es similar a aquel propuesto en el PEF 2025 aunque con adecuaciones realizadas a la luz de las perspectivas de productividad forestal en el país. Los demás escenarios son el resultado de una consulta con especialistas sobre las diferentes alternativas y objetivos de manejo y uso de los recursos forestales en México. Todas las tendencias y perspectivas sin excepción son el resultado de los análisis de información histórica obtenida de fuentes oficiales.

### Caracterización del Sector Forestal

México cuenta con aproximadamente 64 millones de hectáreas de bosques de clima templado y selvas que abarcan el 32% del territorio nacional. Adicionalmente el país cuenta con 56 Millones de ha de matorrales y cerca de 2 Millones de hectáreas de vegetación hidrófila. Tales recursos son de gran importancia para el país desde el punto de vista social, económico y ambiental.

Alrededor del 80% de los bosques y selvas del país se encuentran bajo régimen de propiedad social, constituidos en alrededor de 8,500 núcleos agrarios. Las poblaciones que constituyen estos núcleos agrarios están vinculadas directamente con los recursos forestales para la obtención de sus principales satisfactores.

Se estima que la remoción anual de madera es del orden de los 56 millones de m<sup>3</sup> por año incluyendo madera rural e industrial (PEF 2025, 2001) y se utilizan más de 1,500 productos forestales no maderables. Adicionalmente, varios centros urbanos dependen en gran medida de los servicios ambientales que generan los bosques aledaños, así como para la protección al agua y al suelo. La contribución directa del sector forestal es de 5,000 millones de dólares por año (0.81% del PIB nacional) y genera alrededor de 100,000 empleos permanentes cuyos sueldos son entre 3-4 veces superiores a los sueldos derivados de actividades agropecuarias.

Los problemas principales del sector forestal son: (i) inseguridad de la tenencia de la tierra, (ii) organización insuficiente de los ejidos y comunidades como unidades de producción forestal comercial; (iii) sobre explotación localizada del recurso; (iv) un comercio exterior de productos forestales con un balance negativo de 12,000 millones de pesos por año, (v) un sector privado con una crisis de competitividad internacional; (vi) degradación del medio ambiente; y (vii) un inadecuado marco institucional y legal para promover la producción forestal sustentable, lo que resulta en altos costos de transacción, además de una falta de continuidad administrativa y de políticas.

México ocupa uno de los primeros lugares en tasas de deforestación en el mundo. Los rangos de las tasas de deforestación fluctúan entre 75,000 ha/año a cerca de 1.98 millones de ha por año. Las estimaciones oficiales muestran una pérdida de vegetación arbolada en los últimos años de cerca de 1.08 millones de hectáreas por año cifra que se reduce a 775,800 ha/año si solo se consideran bosques y selvas.

La degradación de las áreas forestales es frecuentemente determinada por el uso no sustentable de los recursos forestales. En varias zonas, principalmente de clima templado la extracción de

productos es muy superior a la capacidad del bosque de regenerarlos. Tal sobreexplotación usualmente da por resultado la fragmentación y degradación del recurso, primeras etapas dentro del proceso de deforestación.

La sobreexplotación tiene diferentes fuentes entre las que sobresalen la tala clandestina y la extracción de leña. Las estimaciones para la tala clandestina, indican que el volumen de producción es de alrededor de 13 millones de m<sup>3</sup>r, mientras que el consumo de leña es estimado en cerca de 36 millones de m<sup>3</sup>r.

Las plagas y enfermedades forestales constituyen un factor importante de degradación de los bosques de clima templado. La principal causa de propagación de plagas forestales es el largo tiempo en ocasiones que demora su control. Otra causa importante de propagación son los esquemas de manejo forestal usados en el país, los cuales favorecen la fragmentación y liquidación rápida de los excedentes forestales, dando por resultado paisajes fragmentados, poco saludables y con alto riesgo para el ataque de plagas y enfermedades.

Los incendios constituyen otra causa significativa de deforestación. La superficie anualmente afectada (en promedio 327,000 ha) debido a incendios forestales así como el número de eventos (en promedio 8,900 por año) son muy variables según las condiciones meteorológicas y las condiciones sociales y económicas de las áreas afectadas.

Se estima que el volumen de producción de madera industrial no autorizada es de alrededor de 13 millones de m<sup>3</sup>r y causa una pérdida de ingresos para ejidos y comunidades de cerca de 4 mil millones de pesos, con las consecuentes pérdidas en las actividades encadenadas a esta producción por concepto de impuestos.

Se estima que sólo el 15.1%, unas 8.6 millones de ha, de la superficie total arbolada (56.8 millones de ha, 1994), está bajo manejo técnico de algún tipo, aunque se calcula que alrededor de 21.6 millones de ha (38%) tienen potencial para la producción comercial.

Los arbustos y matorrales de las zonas áridas y semiáridas del país cubren aproximadamente 56.079 millones de ha, casi el 30% de la superficie arbolada del país. Esta vegetación se utiliza fundamentalmente para la recolección de productos forestales no maderables (PFNM) y leña para la población local. Se estima que el potencial de los PFNM de estas áreas es alto, aunque hay escasa planificación y prácticamente nulo manejo.

Los bosques tropicales húmedos y secos son áreas de fuerte presión demográfica. En algunas regiones se presenta una tasa de deforestación acelerada y una fuerte degradación. Es común que estas áreas se transformen rápidamente en terrenos agrícolas o pastizales y solo bajo algunas condiciones de densidad poblacional, cultura y nivel de ingreso, porciones del bosque tropical son consideradas como "Área forestal permanente" (AFP). La producción maderable en las regiones tropicales continúa enfocada a la producción de maderas preciosas, aunque el mercado de maderas duras para la producción de durmientes ocasionalmente repunta.

El manejo forestal en áreas de clima templado sigue métodos de manejo regular como métodos de manejo irregular o mezclado. Para el manejo regular se aplica el llamado "Método de Desarrollo Silvícola" (MDS) mientras que para el manejo irregular se aplica el "Método Mexicano de Ordenación de Montes" (MMOM) en cualesquiera de sus modalidades. Los métodos mezclados son muy variados y no siguen algún patrón sistemático, aunque en la mayoría de los casos resultan ser una combinación entre el MMOM y el MDS.

La aplicación inadecuada tanto del MMOM como del MDS han originado graves problemas de degradación de las áreas naturales bajo explotación, cambios notables en la composición de especies y fuertes problemas de fragmentación que evidentemente influyen en la baja productividad de las áreas forestales y en la salud de los ecosistemas. Por su parte, la aplicación incompleta de procedimientos de regulación, aunada a la deficiente información de inventarios y crecimiento forestal en áreas tropicales han dado por resultado una liquidación de excedentes de maderas preciosas y un notable cambio de estructuras y composiciones que ponen en peligro muchas de las áreas tropicales bajo explotación forestal.

Son pocos los casos exitosos en los que el manejo maderable de los recursos forestales ha promovido el desarrollo de las comunidades y a la vez se ha conservado el recurso forestal. Existen múltiples razones de índole política, económica, social y técnica que en su conjunto

determinan el éxito que una comunidad sin embargo, existen varios elementos comunes entre los casos exitosos como son: i) que se haya consolidado un área (mediana o grande) de manejo forestal; ii) que el bosque sea manejado por comunidades locales; iii) que exista rendición de cuentas a la comunidad local; iii) que se combinen varios niveles de organización; iv) que haya beneficios tangibles en el corto plazo; iv) que existan mecanismos claros de evaluación y control y por supuesto; v) que una parte sustancial de las ganancias se reinvierta. Estos elementos aseguran un proceso gradual de capitalización y el desarrollo de esquemas eficientes de administración y conservación de recursos.

La superficie de plantaciones comerciales en México aún sigue siendo muy pequeña. Se estima que solo existen 34 mil hectáreas de plantaciones comerciales y alrededor de 590,000 ha de plantaciones no comerciales (cifra para el año 1999) las cuales tienen como objetivos la protección y restauración.

La extracción de productos forestales maderables reviste dos importantes problemas: (i) el uso de tecnología de alto impacto ambiental y (ii) los altos costos de operación. La tecnología de extracción frecuentemente es muy arcaica y de poco impacto ambiental; sin embargo el diseño de vías de acceso y el uso de sistemas de extracción de arrastre regularmente tienen fuertes impactos ambientales, usualmente debido a la falta de capacitación del personal que se encarga de estas actividades.

En México se utilizan alrededor de 1,000 productos no maderables (hojas, frutos, gomas, ceras, fibras, tierra, hongos, cortezas, entre otros), los cuales se obtienen de un amplio número de especies distribuidas en los diferentes ecosistemas presentes en el territorio nacional. Se han identificado aproximadamente 5,000 *taxa* de plantas útiles y 215 especies de hongos.

Dada la enorme diversidad de ecosistemas forestales y la fuerte presión demográfica sobre éstos, México presenta un amplio potencial para utilizar sus bosques como productores de servicios ambientales. A pesar de que existe una amplia variedad de servicios ambientales solo captura de carbono, desempeño hidráulico y biodiversidad son los que tienen el mayor potencial.

La industrialización de productos forestales maderables enfrenta varios problemas entre los que se pueden señalar: (i) pobre localización con respecto a la materia prima, (ii) sistemas obsoletos de transformación de productos, (iii) desconocimientos de propiedades físicas y mecánicas de las especies forestales, (iv) imperfecciones de mercado tanto de insumos como de productos.

El beneficio de los PFM es muy rudimentario para la mayoría de los productos. Los productos de uso doméstico (zacates, varas), medicinales o comestibles generalmente tienen un beneficio casero. Los productores trasladan las partes de plantas a los centros de acopio, o a sus residencias, donde se realiza el beneficio que generalmente consiste en la limpieza del producto; ocasionalmente se realizan actividades como secado, extracción (semillas, corteza, entre otros) o conservación.

Una causa de cambio de uso del suelo forestal se encuentra en la política agropecuaria. Es común que se continúen fomentando actividades agrícolas y ganaderas extensivas a través de incentivos que favorecen actividades que utilizan insumos básicos como la tierra y que no están enfocadas a mejorar la productividad laboral o el uso de tecnologías modernas. Así, áreas forestales con suelos fértiles, de fácil acceso o con un mercado cercano, frecuentemente son convertidas a un uso agrícola o pecuario.

Durante la década de los noventa, una serie de programas (aunque pequeños en su ponderación presupuestal con relación a las políticas sesgadas en contra del mantenimiento de la cobertura forestal) fueron instrumentados para lograr una mayor consistencia entre las metas de desarrollo con las de conservación ambiental. Entre ellas destacan los programas de fomento directo a la conservación o buen manejo de las áreas forestales (PRODEFOR, PRODEPLAN, PRONARE, PROCYMAF, PRODERS y el PET ambiental a cargo de la SEMARNAT; y los programas de agricultura sustentable bajo la tutela de SAGARPA entre otros).

Las ANP del país presentan algunos problemas operativos como: (i) La existencia de asentamientos humanos dentro las ANP; (ii) los propietarios de tierras de las ANP son muchas veces privados de usufructuar algunos productos de estas áreas; (iii) la idiosincrasia de la población de no respetar las leyes, y el desconocimiento de la mismas, en cuanto al beneficio ambiental de las ANP.

## **Tendencias y perspectivas sobre factores de producción**

Se estima que un poco más del 15% del total de la superficie forestal, es de propiedad privada y el resto es de propiedad federal, estatal o municipal. En cifras muy gruesas la superficie bajo propiedad ejidal o comunal se distribuye en casi el 50.2% de los núcleos agrarios del país (alrededor de 8 mil quinientos ejidos y comunidades).

El mercado de terrenos de uso forestal es muy limitado. Los terrenos de propiedad privada sin vuelo son difícilmente comercializables, mientras que los de propiedad social se espera se conserven bajo esta forma de propiedad a pesar de las reformas a la legislación agraria.

Sin duda el mercado de terrenos ejidales forestales tardará mucho en poder desarrollarse aún con las condiciones legales actuales. Estudios señalan que existe evidencia empírica de que los hogares ejidales difícilmente cambiarán la propiedad comunal de sus terrenos forestales incluso con las actuales posibilidades de privatización; dichos análisis demuestran que gran parte de la tierra común que se conserva depende de que tan bien se resuelven los problemas de coordinación dentro de las comunidades, o bien son impuestas las restricciones para no sobre explotar los recursos dentro de las tierras comunes. Evidentemente mientras mayor es la superficie (proporcional) en terrenos comunales o mayor es el costo de oportunidad de su uso, mayor el incentivo para privatizar.

La mano de obra forestal es muy variable tanto en el ámbito local como en el ámbito nacional. Dentro de la actividad forestal primaria (silvicultura y extracción de no maderables) la calificación de la mano de obra es muy pobre, sobre todo en aquellas regiones de baja tradición forestal. Lo mismo sucede para la actividad forestal secundaria (extracción maderable e industrialización), cuello de botella de la productividad del sector. La actividad forestal primaria y ocasionalmente la actividad forestal secundaria son actividades de medio tiempo o temporales. De aquí que su disponibilidad esté en función del costo de oportunidad de otras actividades que puedan realizar los productores, así como de la capacitación de los mismos.

Se estima que la migración de familias completas es tan sólo del orden del 1.2%. Generalmente los miembros del hogar participan selectivamente en la migración solo con uno o dos miembros, principalmente a Estados Unidos. El número de familias con migrantes al extranjero ha crecido notablemente. Algunos reportes muestran que entre 1994-1997 esta proporción se duplicó; mientras que por el contrario, la proporción de migrantes dentro del país ha disminuido. Se estima que casi el 45% de las familias de ejidatarios tienen algún miembro de la familia viviendo en Estados Unidos y más del 80% de las familias tienen miembros que residen fuera de la comunidad.

El crédito forestal aunque ha cambiado en su estructura dado que han ganado importancia los créditos a plantaciones forestales, sigue siendo extremadamente modesto, representa sólo el 0.88%, del orientado al sector primario de México. Los créditos multilaterales tanto del Banco Mundial como del Banco Interamericano de Desarrollo, no han tenido el impacto, ni la resonancia esperada y en poco han contribuido a cambiar la tendencia en materia forestal.

La actividad forestal maderable es bastante extensiva en México. Se utiliza poco equipo o maquinaria para las actividades. El corte y desrame se realizan usualmente con motosierra. Las trozas se cortan regularmente de 4 u 8 pies dependiendo de si la troza se arrastra o transporta manual o mecanizadamente, la decisión es casi independiente del procesado de la troza. El arrastre mecánico es común en el norte y centro del país, aunque no ha substituido al arrastre manual. La maquinaria de arrastre es generalmente una motogrúa y solo experimentalmente se ha usado cable aéreo. La carga y descarga de trocería son manuales, rara vez se usa maquinaria especializada. El transporte se realiza regularmente en camiones que varían entre 10-12 ton, usualmente de propiedad ejidal o de pequeños propietarios. Para el transporte a largas distancias se usan camiones con capacidad de 35-40 ton.

## **Tendencias y perspectivas sobre bienes y servicios forestales**

Se estima que, con base en la pendiente y calidad de los recursos, la superficie arbolada con potencial para la producción maderable comercial sostenible es de 22 millones de ha, de las que 11 millones corresponden a bosques de coníferas y latifoliadas, 7 millones a selvas altas y medianas, y 4 millones a latifoliadas de clima templado. De este total, se estima que solo 6

millones de ha están bajo manejo y que otras 2.5 millones de hectáreas lo han estado en algún momento.

El inventario nacional forestal de 1994 estima que las existencias volumétricas comerciales en los bosques y selvas de México suman aproximadamente 2,800 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales 1,000 millones se encuentran en el trópico. El incremento anual total en volumen de madera en los bosques de coníferas se estima en cerca de 25 millones de m<sup>3</sup> que representan aproximadamente el 95% de la madera industrial. De este total, el 32% corresponde a bosques de coníferas cerrados y 24% a bosques de coníferas abiertos. El incremento restante, 10 millones de m<sup>3</sup> (45%) corresponde a bosques mezclados de coníferas y latifoliadas. El INF (1994) estima que el incremento anual de las selvas pudiera ser del orden de 13 millones de m<sup>3</sup>, que junto con el incremento anual de los bosques de coníferas ofrecería un incremento anual total de 38 millones de m<sup>3</sup>.

Se estima que México aprovecha con fines comerciales sólo entre 15 y 22% del potencial de corta anual producido por los bosques y selvas del país con una tendencia de extracción a la baja. Sin embargo varias estimaciones muestran que el aprovechamiento de leña combustible alcanza y en algunos periodos rebasa el potencial productivo nacional. La producción de madera industrial en rollo disminuyó de 8.9 millones de m<sup>3</sup> en 1989 a 6.3 millones en 1995 (reducción del 29%). A partir de 1996 la producción ha incrementado hasta lograr un nivel cercano al de 1989. Actualmente la tendencia de la producción nacional es a la alta y de acuerdo a la proyección de los datos históricos se estima que se puede lograr una producción cercana a los 12 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2025.

A pesar de que existe todavía un superficie forestal considerable (Aprox. 10 Millones de ha) con potencial maderable y que no está integrada al aprovechamiento forestal, las perspectivas en el corto y mediano plazos son de elevar marginalmente los actuales niveles de producción (entre 9-11 Millones de m<sup>3</sup>r/año).

El número de aserraderos instalados en México se estima en 1,250. La mayoría son aserraderos pequeños con una producción diaria promedio de menos de 20,000 pt (94 m<sup>3</sup>r) y un coeficiente de aserrío promedio inferior al 60%.

La producción de madera aserrada de coníferas declinó durante la crisis del 94-95, sin embargo ha habido cierta recuperación de su producción. Las tendencias muestran un crecimiento de la producción logrando alrededor de 2400 Millones de pt hacia el año 2020. Se estima que el número de aserraderos se ha reducido en aproximadamente 11% desde 1991, y que la industria de aserrío opera al 56% de su capacidad instalada durante un periodo breve durante el año.

Existe una marcada insuficiencia de estufas para el secado de madera, resultado principalmente del desarrollo histórico de la industria de aserrío en México, de prácticas comerciales viciadas, y de una limitada cultura de calidad de los productos entre los productores, los comerciantes y los usuarios de los productos de madera. Un alto porcentaje de la madera aserrada se vende en verde o secada al aire.

Existe una perceptible tendencia de incremento en la producción de madera aserrada. Se estima una tasa de crecimiento promedio de 1.0% durante los siguientes 15 años, ligeramente inferior al promedio registrado en los últimos 10 años (1.1%). Esta proyección se basa en (a) la tendencia de crecimiento de la producción, (b) la incorporación de nuevas áreas a la producción como resultado de la preparación de nuevos programa de manejo forestal (PMF), (c) la permanencia de programas de apoyo al Sector Forestal (PROCYMAF y PRODEFOR) que cuentan con mayor presupuesto; y (d) la disponibilidad de crédito y financiamiento al Sector Forestal con la reciente creación del Fondo Forestal Mexicano.

En el año 2000 funcionaban 48 fábricas productoras de chapa y madera contrachapada y 17 plantas productoras de tableros de madera. La capacidad instalada en la industria de chapa y madera contrachapada en 1998 fue de 924 mil m<sup>3</sup>r. mientras que la capacidad instalada en la industria de tableros de madera en 1998 fue de 358 mil m<sup>3</sup>r.

La madera de pino es la principal materia prima para la fabricación de madera contrachapada para uso industrial (empaquete) y construcción, mientras que las maderas latifoliadas templadas y tropicales de importación y producción nacional son usadas para fines decorativos y elaboración de muebles.

Los reportes muestran que la producción de madera contrachapada y tableros aglomerados de partícula ha aumentado entre 1994 y 1998 en 79% para la madera contrachapada, aunque en 1999 se registró una reducción del 1.5%; en 70% para los tableros aglomerados; y 47% para los tableros de fibra, aunque también en este caso se registró una reducción de 11% en 1999 con respecto a 1998.

La industria de fabricación de muebles es una de las principales usuarias de productos de madera. Se estima que hay aproximadamente 1,139 fabricantes de muebles formalmente establecidos, que emplearon en 1993 alrededor de 115,000 personas. El 86% de las empresas son pequeñas, el 12% son de tamaño mediano y sólo el 2% son grandes. En promedio, las empresas utilizan el 50% de su capacidad instalada. Además existen aproximadamente 132 empresas maquiladoras de muebles (que emplean alrededor de 25,000 personas). El 96% se localiza en ciudades a lo largo de la frontera de México con los Estados Unidos. Se ha estimado que estas plantas producen, en valor, tanto como las 2,000 fábricas no maquiladoras (US\$ 540 millones en 1994).

Se estima que México enfrenta un déficit anual de postes, pilotes y morillos de aproximadamente 600,000 unidades, con un rezago acumulado de 8 a 10 millones de unidades. Este déficit se observa fácilmente en las principales ciudades del país pero también es un problema importante en las áreas rurales.

La producción nacional de madera tratada fue de aproximadamente de 220,000 m<sup>3</sup> para el año 2000, aunque la tendencia promedio de mediano plazo es a estabilizar la producción en aproximadamente 170,000 m<sup>3</sup>.

La industria de la celulosa y del papel registró un total de 64 plantas en 2002, el 89% de éstas son fábricas de papel, mientras que el 11% (7) son plantas integradas verticalmente en la producción de celulosa y papel, dos de estas fábricas se localizan en el estado de Veracruz y una en cada uno de los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán y Oaxaca. Por su parte, de las 57 plantas de celulosa y papel, el 35% se localiza en el estado de México, Distrito Federal, Nuevo León, y San Luis Potosí. En promedio alrededor de 2 Millones de m<sup>3</sup>r se destinan a la producción de celulosa en México. Las tendencias muestran que esta cifra puede incrementar hasta casi 4 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2020.

Los PFNM más comunes dentro del mercado son aproximadamente 70, con una producción promedio anual de 68,000 ton/ año (Tejeda *et al.*, 1998), aunque esta cifra solo considera aquellos productos que están sujetos a un control oficial, ya que existe un volumen muy grande que se comercializa sin control oficial o se usa en el autoconsumo.

La producción nacional de PFNM ha venido a la baja en años recientes. Solo la tierra de monte ha mantenido su nivel promedio de producción. La expectativa es que esta tendencia se mantenga a la baja debido a la reducción de los mercados de los principales productos. Por su parte los precios de los PFNM más importantes han tenido un comportamiento errático. Algunos claramente han reducido su precio como lo es la Tierra de Monte, gomas y comestibles; otros han mostrado precios constantes como las ceras, mientras que solo las fibras y resinas han registrado un pequeño incremento en el periodo 1995-1998. El valor de la producción de PFNM tiene una tendencia general hacia la baja tanto por reducción de precios reales como por reducción del volumen de producción.

La amplia variedad de PFNM involucra diversas formas de aprovechamiento, diferentes tipos de productores, así como procesos de beneficio o industrialización diversos. De aquí que el número de productos no maderables bajo aprovechamiento supere, con mucho, a la cantidad de especies involucradas. Esto implica que partes de una especie pueden producir productos diferentes e incluso cada uno de éstos puede tener diferentes usos.

## **Análisis de escenarios**

Las tendencias de la actividad forestal en México muestran un futuro incierto tanto para el aparato productivo dependiente de esta actividad como para la sustentabilidad de los bosques del país. De aquí que el rumbo de la futura dinámica de esta actividad dependerá en gran medida de los objetivos y acciones que se definan tanto para los recursos forestales como para la misma actividad forestal en el contexto de la actividad económica nacional. Bajo este marco de referencia se han definido 5 escenarios desarrollo de la actividad forestal: (a) Tendencia

Natural –BAU- (b) Manejo Forestal Sustentable (c) Manejo Maderable Intensivo, y (d) Desarrollo Forestal.

El escenario de tendencia natural supone que la situación actual continuará igual en el futuro. Esto significa suponer que las tendencias relativas de fragmentación y deforestación continuarán al nivel presente y que la industria forestal tendrá poca inversión y desarrollo. Por su parte, el crecimiento en el mediano plazo del sector solo vendrá de la apertura de mayor terreno a la explotación forestal maderable. Bajo este escenario, se estima una producción forestal maderable de cerca de 12 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2025. La estimación se basa en las tendencias, en la apertura de terrenos a la producción maderable y la continua demanda por productos forestales. Se estima que esta producción requerirá incorporar al manejo forestal entre 15 y 18 Millones de hectáreas, por lo que tal aumento no solo demandará mayor superficie sino asume baja inversión en el bosque y un deterioro sostenido de la productividad forestal maderable.

Bajo el escenario de manejo forestal sustentable se estima que toda la superficie forestal comercial (alrededor de 22 millones de ha) podrá estar bajo manejo hacia el año 2025, tal y como lo supone el PEF-2025. Esto significa que la degradación y fragmentación de los bosques, así como el proceso de deforestación se detienen hacia esta fecha a través de un proceso paulatino en el que no solo se aumenta la superficie forestal, sino se aplican métodos de manejo forestal sustentable. Esta estrategia supondría además que un amplio porcentaje de la superficie actualmente bajo manejo maderable se incorporaría a un manejo más intensivo junto con áreas de bosque comercial de latifoliadas y bosques mixtos. El manejo intensivo en bosques templados presupone el uso de la regeneración artificial en lugar de la natural, así como prácticas silvícolas que mejoren el rendimiento del bosque y las características de los productos obtenidos. La estrategia asume que es posible elevar el rendimiento promedio de la superficie actualmente bajo manejo de un estimado de 1.2 m<sup>3</sup>/ha/año, a 1.8 m<sup>3</sup>/ha/año y las existencias de aproximadamente 70 m<sup>3</sup>/ha a 100 m<sup>3</sup>/ha.

El escenario de manejo maderable intensivo es el recomendado por el PEF-2025 en el cual se considera la integración de una mayor superficie forestal en un periodo más corto (12 años), así como el desarrollo de plantaciones forestales a gran escala.

El escenario de Desarrollo Forestal se basa en la premisa de que el manejo forestal maderable es tan solo una de la gran cantidad de alternativas productivas a las que tiene acceso el productor forestal, que además se caracteriza por tener un bajo nivel de ingreso, pocos activos, un bajo nivel de salud y de educación y que frecuentemente debe tomar decisiones colectivas sobre la forma de aprovechar el recurso forestal. Adicionalmente, la estrategia asume que no todas las áreas forestales son adecuadas para realizar un manejo forestal maderable sustentable y que su incorporación al aprovechamiento forestal puede causar más externalidades negativas que beneficios. Por ello el desarrollo de la actividad forestal maderable solo es posible en algunas comunidades que presentan las características adecuadas de (a) capital social, (b) gobernabilidad, (c) cantidad y calidad de recursos –escala-, (d) organización para la producción y (e) acceso a mercados –ubicación-. Si bien estas comunidades tendrán la oportunidad de obtener ingresos adicionales, es muy improbable que se verifiquen cambios sustanciales en el nivel de vida de estas comunidades con la sola actividad maderable; por lo que es indispensable que se realicen actividades productivas adicionales como la recolecta de PFNM o la venta de Servicios Ambientales.

## Conclusiones

México es un país con un importante acervo de recursos forestales. Sin embargo, a pesar de su extensión y diversidad, gran parte de este acervo tiene un bajo rendimiento maderable. Aunado a ello, la proporción de la superficie forestal bajo aprovechamiento es baja y existen problemas adicionales de manejo forestal, sistemas de aprovechamiento e industrialización, organización para la producción y tipo de propiedad, así como restricciones institucionales que hacen que la actividad forestal maderable sea poco eficiente. Por otro lado, los terrenos forestales no sujetos a aprovechamiento son fuertemente degradados o sustituidos por cultivos agrícolas o pastizales.

Esta baja productividad maderable y la enorme tasa de deforestación y degradación del acervo forestal hacen que el país no solo sea un importador neto de productos forestales maderables sino que adicionalmente pierda una enorme cantidad de superficie forestal y diversidad

biológica. La incorporación de mayor superficie al aprovechamiento maderable, así como el uso de prácticas mejoradas de manejo forestal pueden ser una opción viable para la actividad forestal en México si esta inversión esta acompañada de estrategias de organización productiva, administración y generación de capital social en los núcleos agrarios forestales, que son los que poseen la mayor proporción de acervos forestales.

La alternativa de realizar fuertes inversiones en plantaciones comerciales no presenta problemas técnicos, incluso es probable que los problemas financieros sean escasos, sin embargo requiere de toda una estrategia de planeación y organización de núcleos agrarios tal que permita que se integren áreas forestales compactas donde se puedan generar economías de escala y esquemas de organización y financiamiento para la producción forestal.

Dado este panorama resulta de interés la revisión de alternativas productivas diferentes para los recursos forestales tales como la producción de PFNM y la venta de servicios ambientales. Si bien estas estrategias son actualmente limitadas, pueden consolidar un grupo de alternativas productivas que puedan ayudar a mitigar la deforestación y degradación forestales y a reducir la pobreza característica de los habitantes de las regiones forestales.



# 1 Introducción

## 1.1 Antecedentes

La realización del estudio de perspectivas del sector forestal para América Latina y el Caribe (ESFAL) responde a una recomendación de los países de la región en la vigésimo primera reunión de la Comisión Forestal de América Latina y el Caribe, COFLAC. Las actividades fueron iniciadas en Mayo de 2002 y se desarrollarán hasta el año 2004. En una etapa previa al inicio del estudio, se realizó la evaluación y el análisis de la información forestal de 17 países de la región bajo el marco del estudio GCP/RLA/133/EC financiado por la Comisión Europea. Este estudio forma parte de una serie de procesos de perspectivas realizados por la FAO en diferentes países del mundo en colaboración con los países miembros y actores relevantes del sector privado, organizaciones gubernamentales y otras instituciones involucradas en el sector forestal de cada región. En la región de América Latina y el Caribe ESFAL pretende ser un importante apoyo a otros instrumentos para la planificación estratégica, en particular a los programas forestales nacionales.

ESFAL es un estudio que describe la tendencia en los últimos años y la situación actual del sector forestal en Latino América, analiza las fuerzas impulsoras dentro y fuera del sector que lo afectan y pretende dar un cuadro coherente de como podría ser la probable situación del sector forestal en la región el 2020. ESFAL se desarrolla en 20 países que fueron agrupados para propósitos de análisis en 4 subregiones: Centroamérica y México, Caribe, Amazónica y Conosur.

Los informes nacionales del Estudio de Tendencias y Perspectivas del Sector Forestal en América Latina al año 2020 (ESFAL) describen la situación actual sector forestal nacional, identifican las principales fuerzas impulsoras que determinarán las tendencias del sector en las próximas décadas y visualizan la probable situación del sector forestal nacional al año 2020.

Con base en este marco de referencia el estudio sobre tendencias y perspectivas del sector forestal en México contribuye a sintetizar los principales problemas en el sector forestal del país, analiza las tendencias históricas y proyecta algunos patrones de desarrollo de las diferentes actividades productivas que se realizan con base en el uso de los recursos forestales. Finalmente, a través de proyecciones y análisis de escenarios identifica algunas posibles perspectivas de las actividades productivas en el sector así como sus probables efectos sociales y ambientales.

El presente estudio tiene una fuerte base en los trabajos de investigación bibliográfica y de campo realizados por varias instituciones, agencias y académicos. Una base fundamental ha sido el "Plan Estratégico Forestal 2025" (PEF-2025, 2001) y los estudios de perspectiva de diversas fuentes. Sin embargo, a pesar de la riqueza de información disponible, existe un enorme vacío para poder desarrollar análisis de mayor rigor académico sobre la tendencia de la actividad forestal en el país. Por esta razón en muchos casos se recurre al análisis de escenarios de diferentes alternativas de desarrollo en el sector.

El presente estudio es un borrador de documento de análisis que se someterá a un proceso de consulta. Dicho proceso busca la mayor participación de los actores que directa e indirectamente tienen relación o dependen del sector forestal. Esta participación mejorará la capacidad de todos los sectores de dejar clara su posición respecto de las tendencias y perspectivas del sector. Mediante este proceso se pretende promover el desarrollo de una visión pormenorizada y consensada de las futuras tendencias.

El documento se ha organizado en cuatro secciones. La primera se denomina "Caracterización del sector forestal", en ella se hace una descripción general de los recursos forestales y su entorno social y económico. La segunda sección se denomina "Tendencias y perspectivas sobre factores de producción", en la cual se muestra la condición actual de los factores de producción en la actividad forestal. La Tercera sección, "Tendencias y perspectivas de los insumos del sector forestal", describe algunas características de los insumos de interés, mano de obra, tierra y capital. La Cuarta sección, "Tendencias y perspectivas de la industria forestal", muestra algunas características de la estructura de mercado, oferta y demanda de los principales productos extraídos del bosque. La quinta sección "Escenarios", describe los diferentes escenarios que

podrían derivarse de la actividad forestal, así como un esbozo de estrategia e impactos de los distintos escenarios analizados.

## **1.2 Objetivos del estudio**

- Describir la situación actual del sector forestal del país.
- Identificar y analizar las fuerzas impulsoras que determinarán las tendencias del sector en las próximas décadas.
- Visualizar y caracterizar el escenario más probable de la situación del sector forestal con horizonte al año 2020.
- Determinar las prioridades y las estrategias para contribuir al desarrollo del sector forestal de la región.

## 2 Caracterización del sector forestal

### 2.1 Breve panorama socioeconómico de México

En el 2003 la población de México fue de 104,9 millones de habitantes (estimado Julio 2003), de los cuales casi tres cuartas partes (72,5%) vive en el área urbana (CIA, 2003). La tasa anual de crecimiento estimada el 2003 fue de 1,43%. La densidad poblacional (1999) es de 51,0 habitantes por km<sup>2</sup> (el promedio en Norte y Centroamérica es de 22,4 y a nivel mundial 45,8), la tasa de alfabetismo supera el 90% (FAO, 2003; World Bank, 2003). México tiene una economía de libre mercado con una mezcla de industria y agricultura moderna y obsoleta, cada vez más dominada por el sector privado. Desde que la crisis financiera de 1994 - 1995 sumió en la pobreza a millones de mexicanos, se ha avanzado rápidamente en la creación de una economía moderna y diversificada. La gestión macroeconómica mantuvo la capacidad de recuperación de la economía, incluso durante la recesión en los mercados mundiales. Las últimas administraciones han expandido y mejorado la infraestructura en puertos marítimos, vías férreas, telecomunicaciones, electricidad, distribución de gas natural y aeropuertos. Es un país de ingreso mediano, el ingreso per cápita asciende a 5.070 US\$ (2000) uno de los más altos de América Latina, aunque continúan existiendo grandes diferencias entre ricos y pobres (el índice de Gini<sup>1</sup> es de 53,1 (1998)), el norte y el sur, las ciudades y el campo. Se estima que unos 45 millones de mexicanos son pobres (viven con menos de US\$ 2 al día). Para el año 2001, el sector de servicios contribuyó con un 69% de los ingresos dentro la economía, la industria con un 26% y la agricultura con un 5%. Su principal socio comercial el año 2001 fué Estados Unidos, con 88,4% del valor exportado y aproximadamente dos terceras partes (68,4%) del valor importado (CIA, 2003; World Bank, 2003).

### 2.2 Importancia del sector forestal

México cuenta con aproximadamente 64 millones de hectáreas de bosques de clima templado y selvas que abarcan el 32% del territorio nacional. Adicionalmente el país cuenta con 56 Millones de ha de matorrales y cerca de 2 Millones de ha de vegetación hidrófila. Tales recursos son de gran importancia para el país desde el punto de vista social, económico y ambiental.

Alrededor 80% de los bosques y selvas del país se encuentran bajo régimen de propiedad social, constituidos en alrededor de 8,500 núcleos agrarios. Las poblaciones que constituyen estos núcleos agrarios están vinculadas directamente con los recursos forestales para la obtención de sus principales satisfactores.

Se estima que la remoción anual de madera es del orden de los 56 millones de m<sup>3</sup> por año (incluyendo madera rural e industrial-PEF 2025, 2001-) y que se utilizan más de 1,500 productos forestales no maderable. Adicionalmente, varios centros urbanos dependen en gran medida de los servicios ambientales que generan los bosques aledaños, así como para la protección al agua y al suelo. La contribución directa del sector forestal es de 5,000 millones de dólares por año<sup>2</sup> (0.81% del PIB nacional –año base 2000-) y genera alrededor de 100,000 empleos permanentes cuyo sueldo es entre 3-4 veces superior al sueldo derivado de actividades agropecuarias.

Los problemas principales del sector forestal son: (i) inseguridad de la tenencia de la tierra, (ii) organización insuficiente de los ejidos y comunidades como unidades de producción forestal comercial; (iii) sobre explotación localizada del recurso; (iv) un comercio exterior de productos forestales con un balance negativo de 12,000 millones de pesos<sup>3</sup> por año, (v) un sector privado con una crisis de competitividad internacional; (vi) degradación del medio ambiente; y (vii) un inadecuado marco institucional y legal para promover la producción forestal sustentable, lo que resulta en altos costos de transacción, caracterizado además por una falta de continuidad administrativa y de políticas.

### 2.3 Cobertura Forestal

Entre el 30-35% del territorio nacional esta cubierto por bosques y selvas, además de existir varios tipos de vegetación de amplia cobertura. Se considera que México es uno de los 12 países del mundo considerados como megadiversos, ya que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992). Esta gran diversidad

biológica es producto de la compleja topografía, la variedad de climas y la conexión de dos zonas biogeográficas (neártica y neotropical) en el territorio mexicano, que en conjunto forman un variado mosaico de condiciones ambientales” (CONABIO, 1998). En particular, las áreas tropicales y de bosque son las zonas donde se encuentra la mayor parte de la riqueza de diversidad genética (calculada en el 10% del total mundial) que existe en México (Benítez y González, 1997).

### 2.3.1 Deforestación

México ocupa uno de los primeros lugares en tasas de deforestación en el mundo. La mayor parte de los estudios sobre deforestación se han enfocado en la cuantificación del proceso. De aquí que se haya derivado una enorme cantidad de estimaciones sobre tasas de deforestación, cuyos rangos fluctúan entre 75,000 ha/año a cerca de 1.98 millones de hectáreas por año (ARD, 2002). Este amplio rango de estimaciones refleja las diferencias entre los objetivos para los cuales se realizaron las estimaciones, las diferencias en las líneas base de comparación, diferencias en los periodos de referencia, así como la diversidad de métodos y modelos usados en las estimaciones. Las estimaciones oficiales (Cuadro 2.1) muestran una pérdida de vegetación arbolada en los últimos años de cerca de 1.08 millones de hectáreas por año (Velázquez *et al.*, 2002), cifra que se reduce a 775,800 ha/año si solo se consideran bosques y selvas.

Cuadro 2.1. Superficie forestal (km<sup>2</sup>) en México en tres periodos de estudio.

Formaciones	1976	1993	2000
Bosques	352,049	347,084	331,236
Selvas	377,598	352,798	314,340
Matorral	607,472	572,118	560,791
Vegetación Hidrófila	22,941	22,223	19,887
Otros tipos de vegetación	53,319	68,226	60,355
Pastizales naturales	104,779	94,947	86,240
Pastizales inducidos y cultivados	149,617	173,753	225,135
Cultivos	262,389	290,325	325,057
Otras coberturas	2,344	11,034	9,467
Total	1,932,508	1,932,508	1,932,508

Fuente: Velázquez *et al.*, 2002

Varios reportes muestran que las estimaciones de cobertura forestal pueden ser válidas para las regiones de referencia (ARD, 2002), por lo que puede existir una fuerte pérdida de cobertura forestal en algunas regiones. Tales reportes señalan que es indispensable mejorar las fuentes de datos de referencia con trabajo de campo intensivo que considere aspectos florístico-fisonómicos de la vegetación (Velázquez *et al.*, 2002), así como un trabajo más elaborado en la planificación del inventario. De esta manera se pueden evitar las inconsistencias encontradas a niveles de agregación de diferentes tipos de vegetación (Mas *et al.* 2001).

El problema de deforestación se agrava particularmente en las selvas, mientras que los bosques en zonas de montaña y en las regiones áridas y semiáridas son afectados principalmente por la degradación, que a final de cuentas es sólo una etapa anterior a la deforestación. El problema también se observa con mayor intensidad en áreas forestales que no están bajo un manejo sistemático o bien donde los usos no maderables o no tradicionales son muy escasos, incluyendo frecuentemente las Áreas Naturales Protegidas (ANP). En todos los casos la dinámica de cambio de uso de suelo en los últimos años ha seguido un patrón que favorece el crecimiento de áreas de cultivo, así como de pastizales inducidos y cultivados sobre las áreas forestales.

El proceso de degradación de recursos hasta llegar a la deforestación de un área natural, es mayormente definido por un círculo vicioso entre degradación de los recursos forestales y pobreza rural. En este sentido la pobreza es causal de deforestación fundamentalmente porque i) el pobre valora más el presente que el futuro (aunado a la inexistencia o ineficiencia del mercado de capitales), ii) el pobre tiene poca información y lenta adaptación al cambio tecnológico, iii) el pobre tiene una limitada gama de actividades productivas y iv) la pobreza esta regularmente asociada a una alta presión demográfica que exige una mayor presión sobre el recurso. En este sentido, Guevara et al. (2003) muestran que en presencia de mayor capital humano y físico (acervos) se reduce notablemente la tasa de deforestación. Por su parte, factores como el mayor costo de oportunidad del terreno (alta productividad del terreno forestal en usos alternos) y la cercanía a poblados aumenta la probabilidad de que un área forestal cambie de uso del suelo.

En el sentido opuesto, la deforestación es una causal de la pobreza porque la degradación de los bosques y selvas son una manifestación del paulatino agotamiento de los pocos recursos a que tiene acceso el pobre. Este agotamiento no solo se manifiesta en el capital físico (madera, suelo, biodiversidad), sino en el capital humano y el social.

### 2.3.2 Degradación

La degradación de las áreas forestales es frecuentemente determinada por el uso no sustentable de los recursos forestales. En varias zonas, principalmente de clima templado la extracción de productos es muy superior a la capacidad del bosque de regenerarlos. Tal sobreexplotación usualmente da por resultado la fragmentación y degradación del recurso, primeras etapas dentro del proceso de deforestación. La sobreexplotación resulta evidente al observar el balance negativo entre el incremento estimado de los bosques y selvas del país (INF, 1994) y la remoción estimada de productos maderables. Estas cifras se muestran en el Cuadro 2.2.

Cuadro 2.2. Uso de los recursos forestales.

Producción de madera	Millones de m <sup>3</sup> por año
Madera industrial	20.0
Leña y autoconsumo	36.0
Total	56.0
Incremento natural	43.0
Balance	-13.0

Fuente: PEF-2025 (2001).

La sobreexplotación tiene diferentes fuentes entre las que sobresalen la tala clandestina y la extracción de leña. Las estimaciones para la tala clandestina, indican que el volumen de producción es de alrededor de 13 millones de m<sup>3</sup>r (Cuadro 2.3).

Cuadro 2.3. Producción de madera industrial y tala clandestina 1998.

Producción de madera industrial	Millones de m <sup>3</sup> r por año
Autorizada	7.7 <sup>d</sup>
No autorizada (tala clandestina)	13.3
Total	20.0

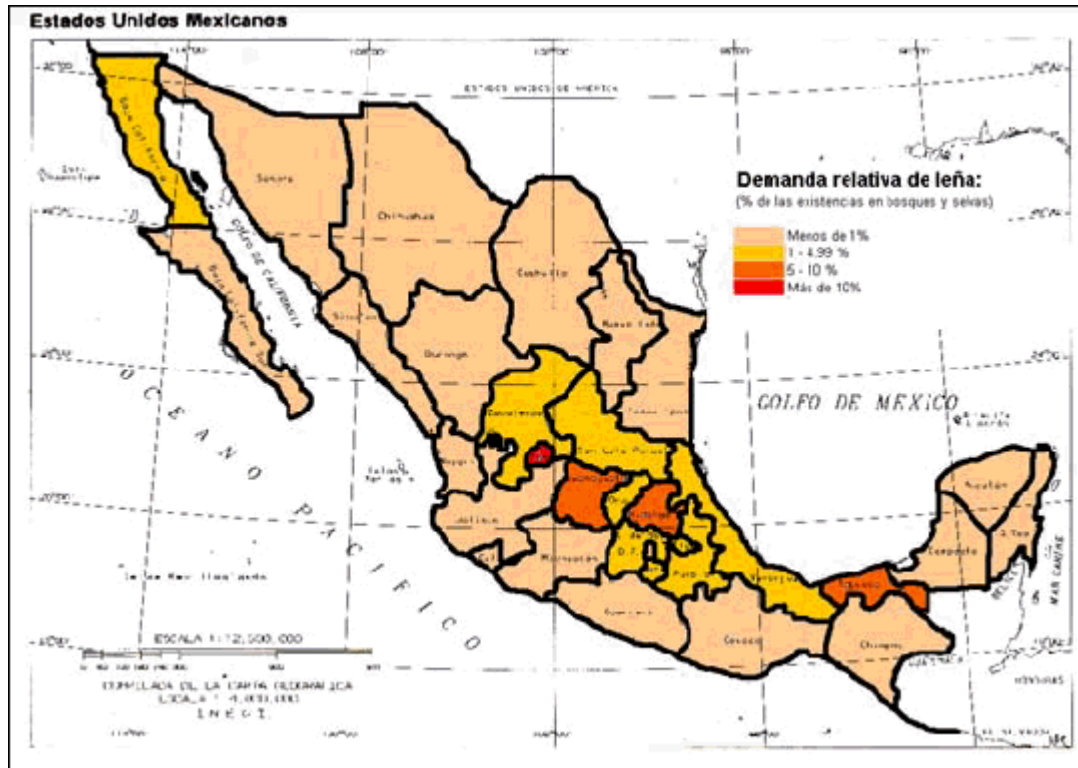
Fuente: PEF-2025 (2001).

La demanda de leña y madera para consumo doméstico sigue siendo alta en la mayoría de las comunidades forestales y desgraciadamente existe una deficiente planeación y ordenación de este tipo de aprovechamientos, misma que se agrava en la medida que el recurso forestal es más escaso. Quizá el problema fundamental es que este tipo de aprovechamientos usualmente

se considera de libre acceso y rara vez existen reglas internas que limiten el uso de madera para leña o para uso doméstico.

El consumo de leña sigue siendo alto y se concentra en la región central del país (Figura 2.1), en donde se estima que la madera aporta casi el 40% de la energía consumida por los hogares. Se estima que en el ámbito nacional la leña constituye alrededor del 7% del total de la energía primaria consumida en el país (FAO, 1996).

Figura 2.1. Demanda relativa de leña como porcentaje de existencia de bosques y selvas.



Fuente: FAO, 1996

## 2.4 Agentes de disturbio

### 2.4.1 Agentes naturales

Las plagas y enfermedades forestales constituyen un factor importante de degradación de los bosques de clima templado. La principal causa de propagación de plagas forestales es el largo tiempo en ocasiones que demora su control (PEF-2025, 2001), lo cual se demuestra con la alta incidencia de plagas y enfermedades detectadas en ANP's decretadas en la década de los años 30's. Otra causa importante de propagación son los esquemas de manejo forestal usados en el país, los cuales favorecen la fragmentación y liquidación rápida de los excedentes forestales, dando por resultado paisajes fragmentados, poco saludables y con alto riesgo para el ataque de plagas y enfermedades.

La capacidad de control fitosanitario no es suficientemente alta ni para el aislamiento doméstico ni para evitar la incursión de plagas exóticas. Reportes oficiales muestran un alto riesgo de entrada de plagas exóticas tales como Palomilla gitana y para *Glycaspis blimblecombei*, mismas que son capaces de causar daños económicos, ambientales y sociales de gran magnitud. La actual normatividad todavía carece de regulaciones sanitarias para la importación de semillas, plantas vivas, madera aserrada y otros productos forestales que reduzcan el riesgo de entrada de plagas exóticas.

A pesar de los esfuerzos realizados existe una baja proporción de la superficie arbolada sujeta a diagnóstico y detección oportuna de las plagas y enfermedades forestales nativas. Los actuales

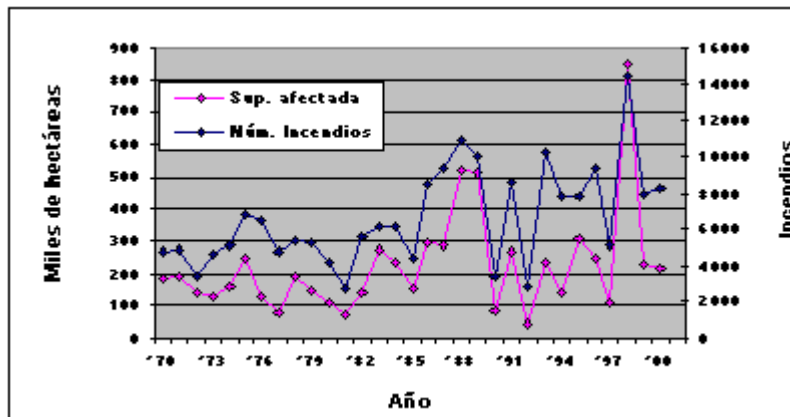
programas de diagnóstico cubren proporciones muy limitadas de la superficie forestal (no más de 500,000 ha en todos los programas (CONAFOR, 2003). La inversión en diagnóstico e investigación es tan solo de 1.8 millones por año (año base = 2002).

Otros agentes de disturbio suelen ser los ciclones, huracanes y otros meteoros cuyo impacto solo es grave en zonas de alto riesgo. La Península de Yucatán, las zonas de montaña de Puebla y Veracruz así como la llanura costera del Pacífico Centro, son zonas de alto riesgo de meteoros, cuya ocurrencia causa estragos cuando las áreas afectadas sufren de alta fragmentación y degradación.

### 2.4.2 Incendios forestales

Los incendios constituyen otra causa significativa de deforestación. Un problema mayor es que los recursos para combatirlos son muy reducidos, lo que hace que las áreas forestales afectadas no disminuyan significativamente. Dado que el combate de incendios es una actividad que requiere inversión, es común que los ejidos o comunidades dejen quemar extensas áreas que no representen algún interés inmediato para ellos; en otros casos, a pesar de que exista el interés por cuidar el recurso, no existen los medios para hacerlo o para realizar actividades de prevención de incendios.

Figura 2.2. Número de incendios forestales y hectáreas afectadas.



Fuente: Datos derivados de la Dirección General Forestal (2000)

La superficie anualmente afectada por incendios forestales así como el número de eventos son muy variables según las condiciones meteorológicas y las condiciones sociales y económicas de las áreas afectadas. La Figura 2.2 muestra el número de incendios y la superficie afectada en los últimos 30 años, mientras que el Cuadro 2.4 muestra las entidades federativas con mayor incidencia de incendios en 1998, año en que las condiciones meteorológicas adversas ocasionadas por el fenómeno de “El Niño” tuvieron mayor impacto en la ocurrencia de estos siniestros. Observe la estrecha relación entre los años con fenómeno de “El Niño” y la incidencia de eventos.

En México ocurren alrededor de 8,900 incendios anualmente (27% de zonas arboladas y el resto de vegetación arbustiva y pastizales), que afectan una superficie promedio de 327,000 ha de zonas forestales (datos de 1995-2000). La mayor parte de estos incendios son del tipo superficial y se estima que solo un 5% corresponde a incendios de copa (Santillán, 1998).

Los incendios contribuyen de manera negativa al medio ambiente por: la deforestación, la erosión, la pérdida de la biodiversidad, la generación de CO2 y la disminución de la capacidad de producción de agua y su calidad. Asimismo, afectan: el paisaje, las posibilidades de recreación y el ecoturismo y dañan el hábitat de la fauna silvestre. Usualmente la recuperación de las áreas siniestradas es complicada y requiere de grandes inversiones.

Los incendios forestales tienen su origen principalmente en actividades humanas (97%) y aumentan su presencia por las condiciones climatológicas de sequía y periodos largos de temperaturas altas. Se estima que en el periodo de 1995-2000, el 51% de los incendios se



originaron por causa de las actividades agropecuarias, tales como las quemas de pastizales y la práctica de roza-tumba-quema, así como cultivos ilícitos (PEF 2025, 2001).

Cuadro 2.4. Entidades Federativas con mayor número de incendios (1998).

ESTADO	Número de incendios	Superficie afectada (ha)	SUP/INC (ha)
México	1322	25199	7.17
Distrito Federal	1877	5479	2.92
Michoacán	1609	23304	14.32
Chihuahua	582	16890	29.02
Puebla	462	17885	38.71
Veracruz	459	9334	20.34
Guerrero	453	17457	38.54
Tlaxcala	426	8582	20.15
Hidalgo	379	12470	32.90
Morelos	315	2311	7.34
Subtotal	10084	138641	13.75
Total Nacional	12267	381241	31.08

Fuente: Dirección General Forestal, SEMARNAP

Los incendios más severos se presentan en donde hay ausencia de manejo forestal. Ante la nula capacidad de supervisión y sanción de los aprovechamientos clandestinos, se genera una alta carga de combustible en los bosques. Lo anterior ha generado un círculo vicioso: falta de respuesta de las autoridades a solicitudes de autorización – aprovechamientos clandestinos – no autorización de residuos por prevención de clandestinaje. Rara vez se aplican las sanciones previstas en la ley a quienes provocan incendios forestales. Otra fuente de incendios son los problemas de litigio por la tenencia de la tierra.

Socialmente, los incendios forestales afectan la calidad de vida de la población, ponen en riesgo sus propiedades, su empleo y en ocasiones sus vidas. Torres y Hernández (1999) muestran que el nivel de vida (ingreso) y los niveles de educación, tienden a reducir notablemente la presencia de incendios forestales, por lo que este proceso de degradación usualmente forma un círculo vicioso de degradación social y ambiental.

El PEF-2025 (2001) estima que la sola pérdida de madera atribuible a los incendios tiene un monto aproximado anual \$432,000,000, cifra conservadora si se toma en cuenta que en promedio una hectárea quemada pierde entre 20-25 m<sup>3</sup> de madera en rollo (Santillán, 1998).

Las tendencias muestran que ha mejorado la eficiencia en el combate de incendios forestales dado que la superficie afectada por incendio se ha reducido de un promedio de 34 ha/incendio hasta 1990 a menos de 27 ha/incendio en la última década. No obstante el presupuesto destinado a la prevención y combate de incendios sigue siendo escaso. El presupuesto de operación que se destina a la prevención y control de los incendios es de 85.5 millones de pesos (2001), lo que representa un porcentaje muy bajo del valor estimado de la pérdida.

### 2.4.3 Tala clandestina

Se estima que el volumen de producción de madera industrial no autorizada es de alrededor de 13 millones de m<sup>3</sup> (Cuadro 2.5) y causa una pérdida de ingresos para ejidos y comunidades de cerca de 4 mil millones de pesos, con las consecuentes pérdidas en las actividades encadenadas a esta producción por concepto de impuestos.



Cuadro 2.5. Producción de madera industrial y tala clandestina 1998.

Producción de madera industrial	Millones de m <sup>3</sup> por año
Autorizada	7.7 <sup>5</sup>
No autorizada (tala clandestina)	13.3
Total	20.0
Tala clandestina	Mil millones de pesos
La pérdida de ingreso para ejidos y comunidades	Hasta 4.0
La pérdida de IVA (primera transformación)	1.3

Fuente: PEF-2025 (2001)

La tala no autorizada o tala clandestina esta fuertemente ligada a la pobreza y al esquema de tenencia de tierra de los terrenos forestales. En muchas regiones el inventario forestal de los ejidos o comunidades, a pesar de estar legalmente definido como propiedad común esta dividido de acuerdo al valor del vuelo forestal (productos maderables) y los “usufructuarios” aprovechan el recurso en función de sus necesidades inmediatas obviando en la mayoría de los casos la normatividad o incluso el programa de manejo existente. En otros casos, motivados por las mismas necesidades inmediatas, los ejidatarios o comuneros promueven la extracción ilegal a cambio de recompensas monetarias, ya sea por miembros de las mismas comunidades o por grupos o individuos externos a ellas.

Cabe señalar que en la mayoría de los casos la actividad de extracción ilegal realizada por agentes externos a las comunidades se realiza por la falta de recursos destinados a la vigilancia de extensas áreas (usualmente en el norte del país) y la ausencia de mecanismos de coerción o credibilidad, así como el bajo costo de las sanciones relacionadas con este tipo de delitos.

## 2.5 Manejo forestal

Se estima que sólo el 15.1%, unas 8.6 millones de ha, de la superficie total arbolada (56.8 millones de ha, 2000), está bajo manejo técnico de algún tipo, aunque se calcula que alrededor de 21.6 millones de ha (38%) tienen potencial para la producción comercial (PEF-2025, 2001). Esta proporción no es la misma en todas las regiones del país. Los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán y Oaxaca, presentan proporciones de superficies bajo manejo muy superiores a los demás estados del país.

## 2.6 Sistemas de manejo y rendimientos

Los arbustos y matorrales de las zonas áridas y semiáridas del país cubren aproximadamente 56.079 millones de ha, casi el 30% de la superficie arbolada del país. Algunas de estas áreas ofrecen una amplia variedad de especies, muchas de ellas endémicas. La vegetación se utiliza fundamentalmente para la recolección de productos forestales no maderables (PFNM) y leña para la población local. Se estima que el potencial de los PFNM de estas áreas es alto, aunque hay escasa planificación y prácticamente nulo manejo, lo que ha conducido a una sobreexplotación regional de algunas especies. Por su parte, el uso maderable esta restringido a algunas especies y prácticamente solo se destina a la elaboración de artesanías.

Los bosques tropicales húmedos y secos son áreas de fuerte presión demográfica. En algunas regiones se presenta una tasa de deforestación acelerada y una fuerte degradación. Es común que estas áreas se transformen rápidamente en terrenos agrícolas o pastizales y solo bajo algunas condiciones de densidad poblacional, cultura y nivel de ingreso, porciones del bosque tropical son consideradas como “Área forestal permanente” (AFP).

La producción maderable en las regiones tropicales continúa enfocada a la producción de maderas preciosas, aunque el mercado de maderas duras para la producción de durmientes ocasionalmente repunta. El manejo forestal en estas regiones se sigue guiando por las especies preciosas (cedro y caoba). Análisis de la dinámica del aprovechamiento en estas zonas muestran

una clara liquidación de excedentes de inventario, lo cual ha propiciado la reducción del rendimiento de las poblaciones de especies preciosas hasta 1.4 m<sup>3</sup>/ha/ciclo de corta (usualmente de 25 años)<sup>6</sup>. Es notable la ausencia de regeneración y la reducción de futuros flujos de madera de largas dimensiones (con diámetros superiores a los 55 cm). Por su parte, el aprovechamiento de especies duras ha sido muy limitado en años recientes y la mayor parte de los volúmenes autorizados de estas especies no se aprovechan.

La producción de palizada (vardazcales en áreas de vegetación secundaria) se ha convertido en una estrategia productiva con amplias posibilidades en el sureste de México. Otros productos como el chicle han reiniciado un repunte en su mercado y es claro el uso de algunas áreas forestales para ecoturismo. El aprovechamiento de otros recursos como la fauna u otros no maderables están muy restringidos al autoconsumo y en general existe poco control sobre su aprovechamiento.

El manejo forestal en áreas de clima templado sigue tanto métodos de manejo regular como métodos de manejo irregular o mezclado. Para el manejo regular se aplica el llamado "Método de Desarrollo Silvícola" (MDS); este método consiste en estimar el volumen de cosecha en función de una serie de reglas silvícolas de cosecha asumiendo un turno y recomendaciones técnicas. Para el manejo irregular se aplica el "Método Mexicano de Ordenación de Montes" (MMOM) en cualesquiera de sus modalidades. En general este método estima el volumen de cosecha de acuerdo al crecimiento temporal de la población forestal y asumiendo que la recuperación de la población sigue un patrón definido. Los métodos mezclados son muy variados y no siguen algún patrón sistemático, aunque en la mayoría de los casos resultan ser una combinación entre el MMOM y el MDS.

### **2.6.1 Problemática del manejo**

La problemática del manejo forestal es relativamente similar tanto para áreas de clima templado como tropical. En áreas de clima tropical existen pocas regiones donde la actividad forestal se desarrolla en áreas destinadas solo para esta actividad, esto es, "áreas forestales permanentes" (AFP). En la mayoría de los casos la extracción se realiza de manera selectiva en acahuales maduros o en áreas muy aisladas o incluso bajo protección. Cuando la actividad forestal se realiza en AFP generalmente se realiza con sistemas de manejo extensivo dirigido a especies guía, las que usualmente son cedro rojo o caoba. Estos sistemas definen el ciclo de corta, tratamientos silvícolas y sistema de cosecha en función de las especies guía, por lo que el impacto de estas labores en otras especies es difícilmente considerado. El problema de manejo se acentúa por el bajo rendimiento de las especies guía (menos de 1.5 m<sup>3</sup>/ha/ciclo de 25 años), la escasa regeneración (Negreros et al., 2000) y el poco potencial de mercado estable de las demás especies que habitan el bosque tropical.

El sistema de manejo más conocido en regiones tropicales es el llamado "Plan Piloto Forestal". El sistema estima el volumen de cosecha en función del volumen de inventario de arbolado con diámetro superior a 55 cm para especies preciosas y a 35 cm para comunes tropicales. El ciclo de corta no tiene una base técnica consistente y tampoco obedece a necesidades silvícolas. Dado que el método de regulación de la corta es por volumen sin controles de estructura residual, es común que se estime un volumen de cosecha superior al volumen sostenible. Por su parte la planeación de la corta a través de una regulación por área resulta adecuada para el lugar, aunque al carecer de alguna estratificación por productividad de los sitios tiende a sobre explotar sitios de baja productividad y sub-explotar aquellos de alta productividad (Torres et al., 2003).

En el caso de bosques de clima templado se estima que las áreas bajo manejo autorizado estén entre las mejores en términos de rentabilidad, lo que constituye una base sólida para un manejo sustentable. Esto obliga a especular que la expansión del manejo a zonas nuevas este inhibida por una rentabilidad más baja y, como una consecuencia, el interés limitado de los propietarios por un manejo técnicamente apropiado pero costoso (PEF-2025, 2001).

Las causas de la baja rentabilidad tienen relación con el mal manejo y los costos elevados de aprovechamiento. El mal manejo tanto en clima tropical como templado ha bajado la densidad de las poblaciones por debajo de la técnicamente deseable, convirtiendo a la mayoría de los bosques en bosques deficitarios.

La condición deficitaria de los bosques mexicanos es un reflejo de la ausencia histórica del uso, principios de regulación y ordenamiento en los aprovechamientos forestales. Por ejemplo, en bosques de clima templado, el MMOM, que fue diseñado como un instrumento temporal de regulación forestal, se sigue utilizando después de varios pasos de corta y ha perdido, en su constante aplicación, varias de las ventajas que ofrecía para la situación de bosque para el que fue diseñado. Otro ejemplo es la aplicación del MDS<sup>7</sup> en regiones con predios pequeños o con una amplia diversidad de especies. En tales circunstancias el MDS da por resultado una reducción del inventario por debajo de los niveles de cosecha sostenibles y una notable reducción de la productividad del sitio.

La aplicación inadecuada tanto del MMOM como del MDS han originado graves problemas de degradación de las áreas naturales bajo explotación, cambios notables en la composición de especies y fuertes problemas de fragmentación que evidentemente influyen en la baja productividad de las áreas forestales y en la salud de los ecosistemas. Por su parte, la aplicación incompleta de procedimientos de regulación, aunada a la deficiente información de inventarios y crecimiento forestal en áreas tropicales han dado por resultado una liquidación de excedentes de maderas preciosas y un notable cambio de estructuras y composiciones que ponen en peligro muchas de las áreas tropicales bajo explotación forestal. Tales resultados son evidentes en estados como Quintana Roo, Chiapas y Tabasco donde la mayoría de las áreas bajo explotación han sufrido una drástica reducción en los volúmenes de cosecha.

Los rendimientos en zonas forestales son muy variables. Zonas de buen rendimiento pueden alcanzar hasta 8 m<sup>3</sup>/ha/año de especies comerciales, mientras que existen extensas zonas arboladas donde el rendimiento es inferior a los 2 m<sup>3</sup>/ha/año. Por su parte los volúmenes de cosecha son relativamente bajos y varían desde 10-15 m<sup>3</sup>/ha hasta 50-60 m<sup>3</sup>/ha en localidades donde se verifica un primer paso de corta. En zonas de bajo rendimiento y poca densidad son comunes las modificaciones de programas de manejo que permiten el adelanto o acumulación de anualidades (a fin de hacer más rentable el aprovechamiento) con el consecuente incremento en el impacto ambiental en el área de aprovechamiento.

La aplicación de sistemas de manejo en condiciones específicas no está regulada ni monitoreada por la autoridad responsable del otorgamiento de permisos de aprovechamiento. De esta forma es muy frecuente la aplicación de sistemas de manejo totalmente incompatibles con el entorno ambiental.

Por otro lado, existe una enorme deficiencia en el sistema de aprovechamiento que acentúa la baja productividad. Hay varias especies y tamaños (clases de diámetro) que no son utilizadas o que son utilizadas muy por debajo de su potencial, ya sea por limitantes tecnológicas o bien por la ausencia de un manejo forestal que asegure la calidad y cantidad suficientes del producto para mantener un segmento del mercado. Además del bajo uso de productos maderables, existe una enorme sub-utilización de PFNM como alternativa de producción, sobre todo en aquellas localidades donde la rentabilidad del manejo forestal maderable es baja y existen PFNM de alta rentabilidad.

La utilización de PFNM y maderables no está integrada. Los programas de manejo maderable regularmente no consideran la utilización de PFNM y cuando se hace algún aprovechamiento de éstos últimos, el aviso de aprovechamiento o plan de uso no considera el aprovechamiento de productos maderables en caso de que éste se realice. De esta forma, existen tratamientos que provocan una notable reducción en la producción de PFNM de alto valor como es el caso del hongo blanco (Torres y Zamora, 2002).

Otra alternativa de uso y manejo de recursos forestales es la producción de servicios ambientales. Existen algunos esquemas orientados tanto a servicios específicos tales como la captura de carbono y el desempeño hidráulico, sin embargo todavía siguen un esquema de subsidios.

Existen pocas regiones en el país donde el manejo forestal sigue un patrón sistemático y organizado. Ello se debe fundamentalmente a que existe una amplia desproporción entre la capacidad técnica y de organización requeridas y la disponibilidad de los recursos humanos. Es común que la asesoría dirigida a las organizaciones de productores y autoridades comunitarias, especialmente aquellos de poca tradición y experiencia en el manejo forestal, sea deficiente.

Este problema se magnifica dado que la capacidad de los prestadores de servicios y de la administración pública es insuficiente.

Existen situaciones en que la falta de cultura forestal y el limitado apoyo a los propietarios de bosques obligan a los productores a aprovechar clandestinamente sus recursos o bien a no cumplir con algunas de las disposiciones y/o compromisos definidos en los permisos de aprovechamiento. Esto da como resultado una mala planeación de los aprovechamientos y empeora los sistemas de monitoreo de los mismos.

El marco normativo ha cambiado constantemente y en muchos casos no ha permitido el desarrollo de normas específicas que permitan homologar la calidad y características de los programas de manejo. La ausencia de tales normas ha dado como consecuencia una competencia desleal entre prestadores de servicios técnicos y una notable reducción de la calidad de la asistencia técnica y la inversión en el bosque, así como una mayor dificultad para el monitoreo de los aprovechamientos.

Algunos estudios reconocen que “la pobreza ha fomentado el tránsito y tráfico de estupefacientes en las zonas forestales marginales, de manera que ciertas zonas están bajo el control de grupos al margen de la Ley. Se aprovecha una doble condición: la miseria y falta de alternativas para los habitantes y la inaccesibilidad física de estas zonas, lo cual limita el manejo sustentable del recurso forestal” (PEF-2025, 2001). Como una consecuencia de la poca superficie bajo manejo técnico persistente existe una reducción en la tasa de incremento y la cosecha de productos (madera, leña, PFMN, servicios ambientales). Las perspectivas para generar beneficios de manera sustentable a largo plazo para la población por las actividades forestales son limitadas, lo que ocasiona pobreza rural y migración a las ciudades, desinterés hacia la actividad forestal y sobre explotación, especialmente de los terrenos forestales sin manejo y vigilancia.

La administración del proceso productivo es deficiente. Por un lado existe poca o nula integración entre la planeación del manejo del bosque y la planeación de la infraestructura vial y el sistema de extracción. Por otro lado, la poca y mala infraestructura, el alto costo de administración y el marco legal e institucional, son factores que aumentan los gastos de producción.

El aprovechamiento en regiones tropicales es muy dependiente de concesionarios que procesan la trocería en aserraderos propios. Los aserraderos ejidales o comunales son escasos y prácticamente no existen ejidos o comunidades forestales integrados verticalmente. El mercado de trocería es básicamente un monopsonio en el que las tarifas son acordadas entre las asociaciones de ejidatarios. En estas áreas regularmente existe poca participación de los ejidatarios en el proceso productivo.

## **2.7 Manejo forestal comunitario**

Se estima que alrededor del 80% de la superficie forestal del país se encuentra bajo el esquema de propiedad ejidal-comunal. Sin embargo en el ámbito nacional son relativamente pocos los núcleos agrarios con bosques que se dedican a la actividad forestal maderable, a pesar de que casi un 25% de la totalidad de núcleos agrarios en el país cuentan con vegetación forestal.

A pesar de que las modificaciones a la Ley Agraria (1992) permiten que los terrenos ejidales sean sujetos de transacción mercantil, esta ley establece que aquellos terrenos con uso forestal se conservarán como terrenos de uso común entre los ejidatarios o comuneros con derechos. Esto obliga a que la mayor parte del manejo forestal en México se realice por comunidades. Tales comunidades pueden tener diferentes niveles de integración vertical de su cadena productiva y pueden vender desde madera en pie hasta tener un sofisticado sistema de industrialización y mercadeo de trocería.

Son pocos los casos exitosos en los que el manejo maderable de los recursos forestales ha promovido el desarrollo de las comunidades y a la vez se ha conservado el recurso forestal. Existen múltiples razones de índole política, económica, social y técnica que en su conjunto determinan el éxito o fracaso de una comunidad en cuanto al manejo apropiado de los recursos forestales, entre los casos exitosos, existen varios elementos comunes como son: i) que se haya consolidado un área (mediana o grande) de manejo forestal; ii) que el bosque sea manejado por comunidades locales; iii) que exista rendición de cuentas a la comunidad local; iii) que se

combinen varios niveles de organización; iv) que haya beneficios tangibles en el corto plazo; iv) que existan mecanismos claros de evaluación y control y por supuesto; v) que una parte sustancial de las ganancias se reinvierta. Estos elementos aseguran un proceso gradual de capitalización y el desarrollo de esquemas eficientes de administración y conservación de recursos (Bray et al., 2003).

El manejo de las áreas naturales dentro de las comunidades agrarias es muy variado. Existen comunidades que tienen aprovechamientos forestales comerciales y aquellas en las que los aprovechamientos son básicamente domésticos: De igual forma, existen comunidades con excelentes programas de manejo y operaciones de aprovechamiento forestal, mientras que por otro lado comunidades en las que tales aprovechamientos son más desorganizados y dañinos que los domésticos. La variación en la forma en que se realizan los aprovechamientos tiene diferentes causales, entre los cuales se pueden señalar: rentabilidad (propia de todos los bosques del país); administración deficiente e incapacidad para promover un manejo forestal sustentable.

Es común que en la mayoría de las comunidades agrarias donde se realizan actividades de aprovechamiento exista una deficiente administración reflejada en plantillas muy grandes de empleados, largos tiempos muertos tanto de empleados como de maquinaria de alto costo, así como ineficiencias administrativas en el seguimiento de las actividades, lo cual da como resultado altos costos administrativos. Tales problemas a menudo se consideran objetivos adicionales del manejo forestal comunitario pero son causales fundamentales de su baja competitividad.

Frecuentemente la tarea de mejorar la eficiencia de las actividades de corta, extracción e industrialización de las comunidades forestales resulta difícil dado que existe muy bajo capital humano en las comunidades agrarias que permita hacer más eficientes las actividades cuando éstas se realizan por parte de los ejidatarios o comuneros. Por otro lado la capacidad de los prestadores de servicios y de la administración pública es insuficiente para brindar apoyos en la mejora de este capital humano.

Las comunidades agrarias que realizan manejo forestal tienen diferentes niveles de integración. Existen desde comunidades rentistas que no realizan ninguna actividad de aprovechamiento y solo venden su madera en pie a contratistas, hasta comunidades con diferentes niveles de integración vertical dentro de la actividad forestal. En la mayoría de los casos, a medida que las comunidades están más integradas (mayor escala) tienen más utilidades y un negocio más rentable. Sin embargo, esto no sucede en todos los casos por diversas razones de organización interna, administración y lo más importante, por falta de escalas mínimas<sup>8</sup> que se requieren a diferentes niveles de integración y que aseguran un manejo forestal sustentable.

Además de la escala mínima de producción para diferentes niveles de integración existen otros elementos que entorpecen la sustentabilidad de la actividad forestal en comunidades agrarias. Entre estos elementos destacan la falta de capital social que permita no solo llevar a cabo una eficiente actividad forestal, sino que brinde el marco en el cual haya una justa participación de utilidades entre poseedores, tanto de las utilidades derivadas del uso de las áreas forestales comunes, como de su participación en las diferentes fases del proceso de producción.

## **2.8 Plantaciones forestales**

La superficie de plantaciones comerciales en México aún sigue siendo muy pequeña. Se estima que solo existen 34 mil hectáreas de plantaciones comerciales y alrededor de 590,000<sup>9</sup> ha de plantaciones no comerciales (cifra para el año 1999) las cuales tienen como objetivos la protección y restauración.

A pesar de que han existido algunas plantaciones forestales comerciales desde mediados de los 70's, no es sino hasta inicios de la década de los 90's que esta estrategia productiva surge como una verdadera alternativa. El Gobierno ha diseñado y puesto en práctica incentivos económicos directos y fiscales como el PRODEPLAN y otros, que están en su fase de ajuste. A finales de los 90's las reglas de operación eran bastante rígidas, sin embargo, se están realizando esfuerzos para mejorar la asignación y administración de estos incentivos.

El desarrollo de plantaciones comerciales sigue presentando el problema de acceso a superficies de aptitud en áreas compactas y productivas que eficienten la asignación de recursos y permitan

una recuperación de la inversión. De igual forma siguen persistiendo los problemas de mercado, de carácter jurídico, de complejidad administrativa y de normatividad en general.

Aunado a estos problemas está la incertidumbre de los inversionistas sobre las consecuencias sociales asociadas a las plantaciones a gran escala. Sin embargo, en el ámbito técnico el potencial de las plantaciones comerciales continúa siendo muy grande, como lo demuestra el nivel elevado de la calidad del manejo en las plantaciones que han logrado superar los problemas del establecimiento.

La reforestación con fines de protección y restauración ha sido principalmente una actividad pública y el enfoque central ha estado en la producción de planta. La falta de monitoreo y rendición de cuentas de las organizaciones responsables del establecimiento de las reforestaciones han dado como resultado el uso ineficiente de los recursos presupuestales. La falta de equilibrio entre la oferta y la demanda de plantas y la definición de precios, han llevado a imperfecciones serias en este mercado, que ha sido mantenido por la dominancia pública en la actividad y como una barrera de entrada para el sector privado. Un ejemplo es la distribución gratuita de plantas, que ha provocado disminución de la motivación de los viveros privados para producir árboles de mejor calidad. Los programas de producción de planta, reforestación y plantación han carecido de integración y optimización, y el poco énfasis en el cuidado posterior de las reforestaciones ha llevado a una tasa de mortalidad alta.

Un problema central ha sido el desarrollo deficiente de la producción de germoplasma forestal, que es una condición primordial para un programa de reforestación exitoso. Esta actividad carece de personal técnico calificado, de una recolección adecuada de semillas en calidad y cantidad y de organización e infraestructura. El uso de germoplasma deficiente afecta especialmente a las comunidades aisladas que han tenido poca oportunidad de aportar germoplasma para estos programas.

Como resultado de estos problemas se dificulta el desarrollo de las industrias forestales y continúa sub-utilizado el potencial de los terrenos con aptitud forestal. Por otro lado se alimenta el círculo vicioso en el que la falta de demanda de madera reduce el incentivo para plantar y viceversa, la falta de plantaciones exitosas limita los incentivos de inversión en la industria.

## **2.9 Aprovechamiento forestal**

### **2.9.1 Aprovechamiento forestal maderable**

La extracción de productos forestales maderables reviste dos importantes problemas: (i) el uso de tecnología de alto impacto ambiental y (ii) los altos costos de operación. La tecnología de extracción frecuentemente es muy arcaica y de poco impacto ambiental; sin embargo, el diseño de vías de acceso y el uso de sistemas de extracción de arrastre regularmente tienen fuertes impactos ambientales, generalmente debido a la falta de capacitación del personal que se encarga de estas actividades.

Respecto a los costos de extracción, existe una enorme variación, la cual se atribuye fundamentalmente a los factores siguientes: (i) productividad del sitio, (ii) tipo de propiedad del bosque o selva, (iii) nivel de mecanización de las operaciones de extracción, (iv) nivel de productividad de los cortadores y operarios de la maquinaria (v) condición de bosque o selva, (vi) organización formal para la producción, (vii) cantidad y calidad de caminos forestales, (viii) oferta y calidad de equipo de transporte y (ix) problemas en la contabilidad de los costos.

La información relacionada con costos de extracción es escasa y en muchos casos no fidedigna de la situación real prevaleciente. Sin embargo no es un misterio que las actividades de extracción en México son extremadamente caras. El Cuadro 2.6 muestra un ejemplo de la distribución de costos de las actividades de aprovechamiento por rubros. En él se puede apreciar que las actividades de extracción y transporte suman aproximadamente 46% de los costos totales, mientras que las actividades relacionadas con el manejo forestal no cubren ni el 2% del costo total. La información promedio nacional indica que el costo del transporte representa del 40 al 60% del costo total de extracción de madera dependiendo de las condiciones de los caminos forestales (PEF-2025, 2001).



Cuadro 2.6. Distribución de costos de las actividades de aprovechamiento en la Costa Grande de Guerrero.

Actividad	Proporción del costo total de producción
Derecho de Monte	22.0
Servicios Técnicos	1.9
Construcción de caminos y brechas	15.5
Derribo, Arrime y Arrastre	5.6
Administración de Monte	9.4
Transporte	15.6
Industrialización	30.0

Fuente: Datos derivados de una encuesta (2001).

Otro aspecto de interés en el cuadro 6 es la proporción del costo de la madera en pie respecto al costo total (22%). Esta proporción es muy variable de región a región y depende de factores como nivel de integración industrial en la zona, accesibilidad de las áreas bajo aprovechamiento y características socioeconómicas de las mismas. Este último elemento es de especial relevancia, ya que en muchas zonas (especialmente en comunidades tropicales) los precios de la madera (ya sea de preciosas o de trocería de buena calidad) se fijan de acuerdo a un tabulador de costos que incluye utilidades y derecho de monte (precio de la madera en pie) como variables negociadas entre comunidades productoras; lo que hace que las comunidades involucradas formen un cartel de productores de madera, estrategia que encarece la madera en pie.

### 2.9.2 Aprovechamiento forestal no maderable

Además de la madera, los bosques producen bienes y servicios adicionales como la fauna silvestre, el forraje, los comestibles, los materiales de construcción, plantas medicinales, tierra de monte, resinas, gomas y leña combustible entre otros. En México se utilizan alrededor de 1,000 productos no maderables (hojas, frutos, gomas, ceras, fibras, tierra, hongos, cortezas, entre otros) los cuales se obtienen de un amplio número de especies distribuidas en los diferentes ecosistemas presentes en el territorio nacional. Se han identificado aproximadamente 5,000 taxa de plantas útiles y 215 especies de hongos, cifras conservadoras si se considera que en México existen alrededor de 30,000 especies de fanerógamas y de 120,000 a 140,000 especies de hongos (Rzedowski, 1992, Guzmán, 1995). Los PFNM más comunes dentro del mercado son aproximadamente setenta.

La producción de los PFNM de clima templado se ubica a lo largo de las serranías más importantes de México como son la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas. Los estados que sobresalen por su producción son el Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Jalisco y Guerrero. Hacia 1995 este ecosistema presentó la mayor producción de PFNM, con un aporte del 55% de la producción no maderable con una derrama económica estimada en 42 millones de pesos (Año Base 1995).

La producción de PFNM de clima tropical ocupó en 1995 el tercer lugar en producción no maderable, con 5,479 toneladas (13 % de la producción nacional) que representan una derrama económica de 16.5 Millones de pesos (20 % del total nacional). Esta producción se ha mantenido prácticamente constante. Hacia el año 1999 la producción sólo se ha reducido en 8%.

En cuanto a la producción de PFNM de clima árido y semiárido, ésta se distribuye en el altiplano mexicano, incluyendo los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, así como Sonora y la Península de Baja California. La participación de estos productos dentro del total de PFNM se ha reducido notablemente en los últimos 5 años, ya que la participación en 1999 fue tan solo del 23 %. Gran parte del problema se atribuye a la enorme cantidad de sustitutos (principalmente sintéticos)

que han reducido notablemente tanto la demanda como el precio de la mayoría de los PFM de estas regiones.

El número de productos no maderables bajo aprovechamiento supera, con mucho, a la cantidad de especies involucradas. El aprovechamiento puede involucrar solo una parte de una planta, que puede ser la raíz, el tallo, hojas, flores, frutos, corteza o algún exudado. En la mayoría de los casos el aprovechamiento es terminal.

Los aprovechamientos de PFM generan las utilidades más bajas por unidad de área dentro del bosque (Negreros et al. 2000). De aquí que estos ingresos sean rara vez suficientes para mantener los requerimientos de subsistencia de los propietarios o recolectores.

Un producto forestal que frecuentemente se considera como maderable es la leña. Se estima que una cantidad igual de la madera que se industrializa es consumida como leña por la población rural. El consumo doméstico en las áreas rurales para cocinar, calentar agua, y obtener calefacción es de 2 kg/habitante/día para las personas que no usan gas LP y 1.5 para las personas que combinan leña y gas LP. Con base en la información anterior, se estima que el consumo total de leña combustible hubiera alcanzado en 1994 la cantidad de aproximadamente 29 millones de toneladas, equivalentes a más de 40 millones de m<sup>3</sup> sólidos de madera.

Se requieren aproximadamente 6 kilogramos de leña para producir 1 kilogramo de carbón. El consumo total de energía en los poblados rurales de México, equivalente a kilogramos de carbón, es de 2,260 kg/año.

Se estima que en 1994, el valor de mercado total de leña y carbón haya superado los US\$ 150 millones de dólares. Como comparación, el valor comercial de la madera en rollo con destino industrial se estimó en aproximadamente US\$ 280 millones (7 millones de m<sup>3</sup> a un precio promedio de US\$ 40 dólares por m<sup>3</sup> lab. patio).

La mano de obra empleada en la producción comercial de 4.8 ton de leña, incluyendo las operaciones de corte, rajado y transporte hasta el consumidor, puede estimarse en 16 millones de jornales por año. En la producción de las 90 mil ton de carbón registradas en 1994 se emplearon 1.5 millones de jornales por año. La remuneración estimada para ambos casos fue de US\$ 6 dólares por día-hombre. Estas cifras indicarían que el total de empleos remunerados en la producción de leña y carbón es casi igual al total de personas empleadas en la industria forestal.

La venta de leña es una fuente potencial de ingresos para los pobladores rurales que pueden obtener ingresos económicos de entre US\$ 50 y US\$ 150 dólares/familia/mes. El mercado de carbón vegetal para exportación es prometedor ya que su venta pudiera generar entre US\$ 60 y US\$ 120 dólares por familia/mes. Respecto al empleo, el uso de la madera para energía ofrece oportunidades de empleo e ingreso para la población rural ya que se requieren de 2 a 3 jornales por tonelada de leña y de 10 a 20 jornales por tonelada de carbón producidas.

### **2.9.3 Servicios ambientales**

Dada la enorme diversidad de ecosistemas forestales y la fuerte presión demográfica sobre éstos, México presenta un amplio potencial para utilizar sus bosques como productores de servicios ambientales. A pesar de que existe una amplia variedad de servicios ambientales solo captura de carbono, desempeño hidráulico y biodiversidad son los que tienen el mayor potencial.

México tiene alrededor de 4.6 Millones de hectáreas con potencial para diferentes alternativas de cultivo forestal o agroforestal con alta producción de carbono, cuyo potencial de captura varía entre 33.3 - 113.4 Millones de toneladas de carbono. Se estima que en el país existen alrededor de 1 Millón de hectáreas potenciales para el desarrollo de plantaciones forestales, área con un potencial de captura entre 30.7-85.5 Millones de Toneladas.

El potencial de captura de carbono esta ligado al potencial de formación de biomasa. De aquí que las regiones donde son factibles altos rendimientos de biomasa sean las regiones de mayor potencial de captura de carbono. Para México estas áreas están localizadas a lo largo de las llanuras costeras y en el sur y sureste del país, donde se registran los mayores rendimientos de biomasa.

En cuanto al uso de la biodiversidad se estima que la bioprospección es la actividad que mayor rendimiento brindaría. En este sentido se estima que México tiene un alto potencial de plantas



medicinales o de ingredientes activos con potencial de uso en la agricultura, ganadería, silvicultura, industria o el hogar.

A pesar de que se han registrado alrededor de 4,000 especies con uso medicinal, en la mayoría de los casos hace falta una validación científica de sus atributos curativos. Del 37.5 al 44.1% de esas plantas provienen de bosques de pino y encino y el resto del bosque tropical. De las diez especies más consumidas al nivel nacional, siete se llegan a encontrar en los bosques templados. Las familias de especies más utilizadas son las compuestas y labiadas y en menor medida, las leguminosas, euforbiáceas y rosáceas, entre otras (Cordero, 1998).

A pesar de que existe vaguedad entre la relación de la producción de agua y la cobertura forestal, es claro que las áreas arboladas contribuyen al desempeño hidráulico. Se estima que en estas áreas existe un potencial de captura de 48,028.840 Millones de metros cúbicos al año (PEF-2025, 2001). Casi las tres cuartas partes de este volumen se estima se capturan en áreas tropicales y solo la cuarta parte en áreas templadas.

El turismo de bajo impacto o ecoturismo es otra actividad derivada de los servicios ambientales. Se estima que el número total de visitantes a parques nacionales y reservas de la biosfera oscila entre 5.19 - 6.13 millones de visitantes al año, con un excedente del consumidor de aproximadamente US\$ 3.20 / visitante.

#### **2.9.4 Industrialización de productos forestales**

##### **Productos forestales maderables**

La industrialización de productos forestales maderables enfrenta varios problemas entre los que se pueden señalar: (i) pobre localización con respecto a la materia prima, (ii) sistemas obsoletos de transformación de productos, (iii) desconocimientos de propiedades físicas y mecánicas de las especies forestales, (iv) imperfecciones de mercado tanto de insumos como de productos.

Se estima que en promedio las trozas se transportan de 200-250 km desde el bosque hasta el centro de industrialización<sup>10</sup> por caminos de bajo estándar, lo cual origina altos costos de transporte. Aunado a ello, la industria no está integrada ni horizontal ni verticalmente, lo cual limita el desarrollo de estrategias de optimización en la distribución de insumos.

Gran parte de la industria forestal es obsoleta, no adaptada a las características de materia prima disponible y poco productiva. Los bajos niveles de inversión en la industria se deben fundamentalmente al alto riesgo, las características del mercado y el histórico alto precio del financiamiento. Por su parte, la baja productividad no solo es debida a la baja tecnología, sino también a la limitada capacitación de trabajadores.

El problema del desconocimiento de las propiedades físicas y mecánicas de varias especies forestales y la deficiente promoción de nuevas especies y productos, dan como resultado un uso selectivo del recurso forestal. Ello origina no solo un aumento en los costos de extracción y transporte debido a los volúmenes tan pequeños que se extraen o se transportan, sino también una limitada capacidad para competir en un mercado que exige volúmenes constantes y calidad homogénea, sin olvidar el notable cambio en la diversidad de los ecosistemas forestales. Sin embargo, es justo reconocer que para el caso de especies tropicales e incluso algunas de bosques templados el mejor uso del potencial productivo está limitado tanto por la logística de extracción como por la diversidad del procesado que exige un aprovechamiento integral.

La incertidumbre en el abasto de materia prima constituye otro cuello de botella de la industria forestal. Los contratos entre industriales y productores regularmente son por temporada y muy variables, lo cual origina un alto riesgo. En casos en que el industrial realiza la extracción, el riesgo usualmente se compensa con una baja inversión en el bosque y poco control en las actividades de extracción, con el consecuente impacto ambiental. Por otro lado, el alto riesgo limita la inversión y modernización de la industria, así como la posibilidad de enfrentar compromisos de calidad y cantidad que requiere un mercado internacional.

Existen imperfecciones del mercado de madera en rollo en distintas magnitudes. Tales imperfecciones se originan tanto por la falta de organización y de uso de medios y sistemas de información y comunicación, como por el poder de mercado que ejercen algunas asociaciones de productores o incluso ejidos individuales. Esto explica no solo el gran número de intermediarios

involucrados tanto en la venta de madera en rollo como de productos manufacturados, sino también la baja competitividad de los productos nacionales.

### Productos forestales no maderables

El beneficio de los PFNM es muy rudimentario para la mayoría de los productos. Los productos de uso doméstico (zacates, varas), medicinales o comestibles generalmente tienen un beneficio casero. Los productores trasladan las partes de plantas a los centros de acopio, o a sus residencias, donde se realiza el beneficio que generalmente consiste en la limpieza del producto; ocasionalmente se realizan actividades como secado, extracción (semillas, corteza, entre otros) o conservación.

Existen algunos productos que requieren un proceso más elaborado o bien donde es indispensable alguna inversión para realizar el beneficio. Ejemplos de estos productos son la resina y las ceras derivadas de varias especies. Para ello usualmente los recolectores trasladan el producto a los centros de acopio o industrialización. La infraestructura industrial de los PFNM, se concentra básicamente en cinco productos; a saber: resina de pino, lechuguilla, palmilla, orégano y candelilla; con una capacidad instalada de 118,700 toneladas (Tejeda et al., 1998). El cuadro 2.7 muestra un resumen de la distribución de los centros de acopio con registro en el país.

Cuadro 2.7 Infraestructura industrial para el beneficio o industrialización de PFNM.

Producto	Núm. de industrias	Ubicación	Capacidad instalada (Ton)
Resina de pino	19	Michoacán, Jalisco	83,000
Lechuguilla	3	Coahuila. y Nuevo León	23,000
Palmilla	4	Baja California	7,600
Orégano	7	Guanajuato, Jalisco, Querétaro y San Luis Potosí	2,600
Candelilla	2	Coahuila y Nuevo León	2,500

Fuente: Tejeda *et al.*, 1998.

## 2.10 Factores institucionales

### 2.10.1 Políticas agropecuarias

Una causa de cambio de uso del suelo forestal se encuentra en la política agropecuaria. Es común que se continúen fomentando actividades agrícolas y ganaderas extensivas a través de incentivos que favorecen actividades que utilizan insumos básicos como la tierra y que no están enfocadas a mejorar la productividad laboral o el uso de tecnologías modernas. Así, áreas forestales con suelos fértiles, de fácil acceso o con un mercado cercano, frecuentemente son convertidas a un uso agrícola o pecuario.

En algunas zonas la expansión agrícola se explica por la combinación de técnicas extensivas de producción con un aumento de la población. Un ejemplo es la aplicación del método tradicional de roza-tumba-quema en las zonas tropicales que favorece la degradación en bosques tropicales con alta densidad de población no solo por el efecto del desmonte de una superficie mayor, sino por el efecto del acortamiento de los ciclos de descanso<sup>11</sup>. Hasta 1992, año en que se marca el fin del reparto agrario, el aumento de la frontera agrícola estaba vinculado en buena medida con la creación de nuevos núcleos ejidales, muchos de ellos formados por hijos de ejidatarios o campesinos sin tierra en busca de nuevas dotaciones.

Diversos autores han señalado que en algunos casos la intervención del gobierno llega a enviar señales erróneas a la economía que indican a la sociedad que los recursos naturales cuestan menos de lo que el mercado indicaría. Ejemplos de estas políticas<sup>12</sup> son: Precios de garantía, créditos preferenciales o a fondo perdido, protección comercial sesgada en contra de la actividad forestal o en favor de cultivos que compiten con el bosque por el uso del suelo, concesiones de

aprovechamiento forestal por un periodo corto, o bien modificaciones constantes sobre los aprovechamientos, reglas generalizadas de aprovechamiento forestal maderable.

Algunas transferencias al ingreso vinculadas explícitamente a la producción agrícola, por ejemplo programas como Procampo no tienen un efecto permanente sobre el desmonte de tierras, ya que el programa se basa en un patrón de beneficiarios establecido a principios de los noventa. Quizá al inicio del programa se verificó un efecto de degradación, sin embargo el efecto no es creciente. Lo que sí parece relevante es que al ser un estímulo permanente a mantener la producción agrícola, algunas tierras que se destinarían a descanso u otras actividades productivas son conservadas bajo producción a pesar de sus bajos rendimientos sólo con el objeto de conseguir la transferencia.

Sin duda continuar con estas intervenciones gubernamentales envía señales en contra del uso eficiente de los recursos naturales. Por eso llega a mencionarse que lo que es bueno para la economía no es bueno para el medio ambiente. No debe soslayarse, sin embargo, que algunos objetivos de la intervención gubernamental siguen siendo válidos, como en el caso de la transferencia de recursos a grupos de bajos ingresos.

### **2.10.2 Políticas de desarrollo forestal**

Durante la década de los noventa, una serie de programas (aunque pequeños en su ponderación presupuestal con relación a las políticas sesgadas en contra del mantenimiento de la cobertura forestal) fueron instrumentados para lograr una mayor consistencia entre las metas de desarrollo con las de conservación ambiental. Entre ellas destacan los programas de fomento directo a la conservación o buen manejo de las áreas forestales (Prodefor, Prodeplan, Pronare, PROCYMAF, Proders y el Pet ambiental a cargo de la Semarnat; y los programas de agricultura sustentable bajo la tutela de Sagarpa entre otros). <sup>13</sup>

En dichos programas se partía del supuesto de que si no se conserva y mejora la calidad del ambiente natural, las condiciones de vida de la población tenderían a empeorar cada vez más. Es por eso que, sin llegar a ser programas responsables del combate a la pobreza, varios de ellos sí buscan contribuir a solucionar los problemas económicos de las zonas campesinas pobres que suelen encontrarse en áreas prioritarias para la conservación dada su riqueza biológica. Las acciones de éstos se destinaban a proyectos comunitarios que incidían sobre las personas que están en contacto directo con los recursos naturales que se deseaba preservar (Guevara y Yúnez: 1991).

Por ejemplo los Proders se inscribían en una ideología explícita de Desarrollo Sustentable bajo la definición de líneas de acción que incidieran sobre los tres componentes generales de la sustentabilidad: el crecimiento económico, la equidad social y la protección ambiental. Pero buscando la integración de la política, de modo que cada una de las acciones realizadas en un ámbito, guardase una relación coherente con el resto de las acciones instrumentadas para atender los diversos aspectos del proyecto. (Guevara y Yúnez: 1991).

Algunos otros programas de desarrollo rural totalmente orientados al sector forestal como pueden ser el ProdEfor (Programa de Desarrollo Forestal), el Prodeplan (Programa para el Desarrollo de Plantaciones) y el Procymaf (del Programa de Conservación y Manejo Sustentable de Recursos Forestales en México) han mostrado algunos problemas para el desarrollo de esquemas de producción forestal. El Prodefor ha favorecido muy poco a los proyectos directamente relacionados con la conservación de áreas naturales ya que gran parte de su presupuesto se destina al desarrollo de programas de manejo, diseño de proyectos y actividades indirectas de producción forestal. Esta distribución ha dado como resultado que el subsidio brindado por este programa no solo no favorezca directamente a los núcleos agrarios, sino que además no se destine a actividades que fomenten la conservación. En el otro extremo, el Procymaf ha pretendido desarrollar actividades de uso racional de varios productos maderables, no maderables y servicios ambientales a fin de fomentar la conservación de áreas naturales, no obstante, en muchos casos la falta de seguimiento, la falta de una estimación real de la demanda de productos (mercado), así como la falta de organización para la producción han dado como resultado, muy buenas intenciones de esquemas alternativos de producción para fomentar la conservación de áreas naturales, pero con poca eficiencia.

En Octubre del 2003 la Comisión Nacional Forestal lanza un programa piloto de “Pago por Servicios Ambientales”. El programa busca incentivar y promover el desarrollo de mercados de servicios ambientales iniciando con el servicio de desempeño hidráulico.

### **2.10.3 Derechos de propiedad**

Se ha argumentado que el esquema de tenencia comunal de los terrenos forestales (mismos que aglutinan el 80% del área forestal) promueve el claudestinidad como resultado de una “tragedia de los comunes”. Sin embargo, la tala claudestina no sucede porque el recurso se considere de “acceso abierto”, sino por el hecho de que la vigilancia es una actividad que requiere inversión y el esquema de propiedad común, o bien la distribución inadecuada de derechos de propiedad otorgados a los miembros del ejido o comunidad sobre el uso del recurso forestal, genera inseguridad en la tenencia, con el consecuente desincentivo para invertir en actividades de protección.

Algunos estudios muestran que el deterioro y deforestación de las áreas naturales es independiente del tipo de propiedad de las áreas forestales y es mucho más dependiente de las condiciones socioeconómicas de las comunidades que viven dentro o alrededor de las áreas naturales, por lo que la teoría de la tragedia de los comunes no es del todo aplicable.

No obstante, la teoría si se puede aplicar en los procesos productivos que se realizan dentro de las comunidades ya que varios análisis que señalan que los problemas internos de las comunidades forestales se amplifican por la erosión de la organización comunitaria que contribuye a la ausencia de mecanismos de planificación, decisión y ejecución, considerando especialmente la naturaleza productiva y comercial de las unidades (PEF 2025, 2001). Estos estudios muestran que la ausencia de procedimientos transparentes y bien definidos de administración al interior de las comunidades propicia la corrupción, resultando en una distribución desigual de los beneficios, fricción social y coherencia reducida entre los miembros de las comunidades. La pérdida de la credibilidad de los líderes debilita el control social en el uso de los recursos forestales, llevando en ocasiones a un uso no controlado e individualista. Por otro lado, para asegurar su beneficio cada uno trata de captar la máxima cantidad de ganancias lo más rápidamente posible.

Por otra parte, el uso no controlado o ilegal se relaciona con la pobreza de la población rural sin acceso a los recursos forestales. Esto es el resultado de una falta de medios mínimos para su supervivencia, la gente pobre recurre a talas ilegales para obtener madera o leña para uso en su hogar. En casos extremos se han formado grupos organizados cuya actividad principal es el aprovechamiento ilegal de madera y el comercio claudestino. En estas condiciones los propietarios tienen poca posibilidad para controlar el aprovechamiento. La protección por parte de las autoridades es limitada debido a la escasez de sus recursos, deficiencias de organización y en algunos casos corrupción.

### **2.10.4 Marco normativo**

Hacia principios del 2003 se da a conocer el nuevo marco normativo Forestal. Entre las innovaciones más importantes de esta Ley se encuentran la adición del concepto de “Servicios Ambientales” y la obligatoriedad de incluir este concepto en el manejo forestal. De igual forma, se definen varios niveles jerárquicos de operación (en tiempo y espacio) para la administración de recursos y nuevos mecanismos de monitoreo para esta administración, así como la apertura prácticamente total del mercado de servicios técnicos forestales.

A la fecha existen algunos vacíos normativos dado que varias normas a las que hace referencia la nueva Ley en la materia, todavía no se encuentran disponibles. Por ejemplo, las normas que regulan el aprovechamiento de PFNM o bien la que regula los programas de manejo o la actividad de los prestadores de servicios técnicos todavía no están disponibles.

### **2.10.5 Áreas naturales protegidas**

Las Áreas Naturales Protegidas (ANP) se destinan a conservar los habitats y ecoregiones sin mayor o ninguna influencia humana. Las áreas de interés del Sistema Nacional de Áreas Protegidas (SINAP) se componen de 127 áreas decretadas y corresponden al 8.67% del territorio nacional. En general se considera que estas áreas son aún insuficientes y poco representativas, tomando en cuenta la diversidad biológica existente en México.

Las ANP del país presentan algunos problemas operativos como: (i) La existencia de asentamientos humanos dentro las ANP; (ii) los propietarios de tierras de las ANP son muchas veces privados de usufructuar algunos productos de estas áreas; (iii) la idiosincrasia de la población de no respetar las leyes, y el desconocimiento de la mismas, en cuanto al beneficio ambiental de las ANP.

Debido a estos problemas ha existido mucha polémica respecto a la eficiencia de las ANP para conservar los recursos forestales. Durán et al. (2003) demuestran que para la región de Quintana Roo, el cambio de uso de suelo a uso antropogénico es estadísticamente mayor dentro de las ANP que en áreas donde se realiza un Manejo Forestal Comunitario. Este resultado, se contrapone con el estudio realizado por Guevara et al (2003), donde se demuestra que la deforestación se reduce en ANP. Evidentemente ambos estudios se realizaron a escalas diferentes y con metodologías diferentes, de aquí que los resultados no son contundentes.

## 3 Tendencias y perspectivas sobre factores de producción

### 3.1 Tierra

Se estima que un poco más del 15% <sup>14</sup> del total de la superficie forestal, es de propiedad privada y el resto es de propiedad federal, estatal o municipal. En cifras muy gruesas la superficie bajo propiedad ejidal o comunal se distribuye en casi el 50.2% de los núcleos agrarios del país (alrededor de 8 mil quinientos ejidos y comunidades).

#### 3.1.1 Propiedad de la tierra

Las comunidades rurales poseen gran parte de los recursos naturales del país. Sin embargo, a diferencia de otras regiones del mundo, la mayor parte de estas comunidades no tienen su origen en villas de indígenas, ya que en una proporción significativa se han formado a partir de asentamientos de colonizadores a quienes el gobierno les concedió la posesión de la tierra por tiempo indefinido.

Las tierras de los núcleos agrarios tienen un sistema dual de derechos de propiedad; por un lado existen parcelas individuales en las cuales un hogar o un ejidatario tienen la posibilidad de usufructuarlas de la manera que más le convenga, mientras que por otro lado existen terrenos de propiedad común, a los cuales cada ejidatario-comunero puede tener acceso a su usufructo de acuerdo a las reglas de acceso establecidas por la comunidad (en el caso de que tales reglas existan). Hasta antes de 1992 las parcelas individuales solo podían ser transferidas a un solo beneficiario y con la aprobación de una asamblea ejidal, mientras que las tierras comunes no podían ser transferidas.

En la actualidad se estima que el sector social agrario está compuesto por 28,058 comunidades con aproximadamente 3.5 millones de hogares ejidales y comuneros (18 millones de individuos) e integra aproximadamente el 70% de la población rural del país. No todos los núcleos agrarios tienen terrenos forestales, De Janvry et al. (2000), estiman que sólo el 50.2% de los núcleos poseen terrenos forestales y que estos terrenos solo conforman el 36.5% de la tierra común de propiedad social, la cual equivale en números redondos a alrededor del 80% de la superficie forestal del país.

Los terrenos de uso forestal potencial, dentro de la propiedad privada, frecuentemente son utilizados en zonas templadas como agostaderos o terrenos de producción agrícola de temporal con una productividad marginal. En zonas tropicales estos terrenos tienen una menor productividad y presentan fuertes problemas de degradación. Los terrenos de uso forestal (productivo) usualmente se encuentran en el norte y centro del país. Estos terrenos generalmente están localizados en áreas cercanas a núcleos de población o en medio de núcleos ejidales o comunales; razón por la cual gran parte de ellos tiene problemas de límites.

Los terrenos forestales de propiedad privada bajo producción forestal representan un alto porcentaje de la producción maderable. En la mayoría de ellos se han realizado fuertes intervenciones y cuentan con arbolado inmaduro. Otra característica sobresaliente de estos terrenos es que sufren un fuerte proceso de fragmentación, especialmente aquellos localizados en áreas cercanas a núcleos de población.

#### 3.1.2 Mercado de la tierra forestal

El mercado de terrenos de uso forestal es muy limitado. Los terrenos de propiedad privada sin vuelo son difícilmente comercializables, mientras que los de propiedad social se espera se conserven bajo esta forma de propiedad a pesar de las reformas a la legislación agraria.

La participación de hogares ejidales y comuneros en el mercado de tierra, particularmente en el mercado de renta de la tierra de alquiler, se ha incrementado desde 1994. Existen evidencias que sugieren que ha habido una reducción en los costos de transacción de tierras ejidales alquiladas. Ambas tendencias indican que el mercado de tierra (propiedad social) ha aumentado y se ha profundizado. Como resultado, los poseedores son cada vez más capaces de usar el mercado de tierra para separar la cantidad de tierra que ellos cultivan de la cantidad de tierra que poseen. Esta profundización del mercado de tierra ejidal ha facilitado el incremento de la

participación de hogares ejidales en actividades no agrícolas y la diversificación de sus fuentes de ingreso (Muñoz, 2000).

El papel que desempeña el PROCEDE en fomentar los mercados de tierra con propiedad social es confuso, ya que los poseionarios con títulos PROCEDE tienen más altas tasas de participación en mercados de tierras arrendadas. Esto quizá sea un reflejo de la preferencia con la cual los núcleos agrarios PROCEDE fueron seleccionados a un posible impacto de este programa sobre mercados de tierra.

Los mercados de renta o alquiler de tierra llegaron a ser más activos al inicio del programa PROCEDE entre 1994 y 1997. En este periodo, hubo un incremento del 20% en la participación de los poseionarios en mercados de alquiler (Muñoz, 2000), lo cual sugiere que PROCEDE no precisamente promueve el desarrollo de mercados de alquiler en el sector.

A pesar de la nueva estructura legal e institucional diseñada para apoyar las transacciones de tierra en el sector ejidal, la mayoría de las transacciones son informales y no son siempre registradas apropiadamente al nivel núcleo agrario, y mucho menos a través del Registro Agrario Nacional (RAN). Se estima que treinta por ciento de las transacciones se hacen de palabra y sesenta por ciento son registradas por escrito. La parte de transacciones que se registra por escrito no varía significativamente por tierra con título o sin título, aunque todas las transacciones de tierra privadas y de dominio pleno son registradas por escrito. Además, el hecho de que las transacciones sean registradas por escrito no necesariamente implica que sean documentadas en el registro central del núcleo agrario, dado el hecho que la mayoría de los ejidos no mantienen registros escritos, Solo el 13 por ciento de los núcleos agrarios en México tienen un registro y el 16 por ciento mantiene registros escritos regulares.

Se estima que solo el 35 por ciento de las transacciones de tierra son documentadas con el RAN y las autoridades del ejido aprueban tan solo el 74%. Además se sabe que las ventas de tierra tienden a ser más validadas por el RAN que las compras de tierra (29 contra 23 por ciento, respectivamente) sugiriendo que las transferencias a forasteros son más documentadas por el RAN que las transferencias a ejidatarios.

Por su parte, los terrenos forestales de propiedad privada constituyen alrededor del 15% de la superficie forestal del país. La mayor parte de estos terrenos están sujetos a aprovechamientos forestales o un fuerte cambio de uso del suelo. Dentro de los terrenos de propiedad privada se pueden distinguir dos tipos de terreno; los terrenos forestales y de aptitud forestal, y aquellos terrenos con otro potencial de uso (agrícola o ganadero) pero que pueden ser usados para el cultivo de especies forestales. Los primeros son generalmente terrenos con vegetación forestal o bien desprovista de ella pero que por sus características, el uso agropecuario es muy limitado. Por otro lado, los terrenos con otro uso potencial son generalmente aquellos en que el uso más frecuente es el desarrollo de plantaciones.

Un problema muy frecuente en este tipo de tenencia de la tierra (propiedad privada) es la debilidad de los documentos que acreditan los derechos de propiedad de los terrenos. Es común identificar terrenos plenamente delimitados en los cuales los derechos de propiedad no existen o existen a favor de personas que no habitan la localidad o están muertas. Ello evidentemente dificulta la transferencia legal de los derechos de propiedad y con ello limita tanto el mercado de terrenos forestales como la posibilidad de establecer algún contrato (con bases legales) de uso del suelo. En otros casos las transferencias legales de los derechos de propiedad se ven limitadas por problemas de litigio.

En bosques de clima templado el valor de los terrenos forestales está determinado por las características de su suelo sin considerar su productividad. En bosques tropicales, la presencia de vegetación no es un atractivo deseable.

El manejo que se haya realizado a los terrenos sí es un factor determinante de su valor en zonas donde la actividad forestal es la actividad principal. Así por ejemplo, terrenos donde se ha realizado el aprovechamiento del ciclo de corta tienen menor valor que aquellos donde el aprovechamiento no se ha concluido; terrenos de difícil acceso o sin programas de manejo generalmente tienen menor valor que en el caso contrario.

Los terrenos que tienen potencial de uso para el establecimiento de plantaciones frecuentemente son terrenos con productividad marginal para los usos pecuario o agrícola. La mayor parte de



ellos se localizan en la región sur y sureste del país, aunque en el norte y noroeste del país se han identificado algunas superficies importantes localizadas en zonas de baja productividad dentro de distritos de riego, o a lo largo de las llanuras costeras. La oferta de este tipo de terrenos es limitada sobretodo cuando se trata de localizar grandes extensiones de terreno. Las empresas plantadoras, contrario a lo que ha sucedido en los grandes proyectos de reforestación en el mundo, usualmente no muestran el interés de comprar los terrenos, sino por el contrario,<sup>15</sup> de asociarse con los dueños del terreno para el desarrollo de plantaciones.

La cartera vencida del sector agropecuario asciende a casi 150,000 millones de pesos (Julio, 2000 -SAGARPA, 2000-). Si se considera que el precio promedio de la hectárea de terreno agropecuario varía entre 1,500 y 5,000 pesos, y asumiendo que sólo el 5% de la cartera vencida del sector tenga como aval la tierra, entonces alrededor de 1.5 millones de hectáreas de superficie agropecuaria estarían en cartera vencida. Si por otro lado se considera que la superficie agrícola en diferentes cultivos es de alrededor de 4.2 millones de hectáreas, esto indica que bajo estos supuestos al menos el 30% de la superficie agrícola está en cartera vencida; cifra que se hace aún más inquietante si se considera que la mayor parte de la cartera vencida se ubica en terrenos de propiedad privada.

Frecuentemente los plantadores se enfrentan al problema de que solo consiguen terrenos muy aislados y de superficie pequeña, lo cual pone en riesgo la rentabilidad de los proyectos de plantaciones. Adicionalmente, no hay incentivo a vender ni a asociarse. El desconocimiento de los propietarios de la tierra de los grandes proyectos de plantaciones hace que no tengan el incentivo ni a vender ni a rentar la tierra para el desarrollo de proyectos de plantaciones.

Dada esta problemática en la adquisición de terrenos para plantaciones, los plantadores han desarrollado varias estrategias para el acopio de terrenos susceptibles de ser plantados como la compra, la renta a través de contratos de largo plazo o bien contratos de asociación. Esta última figura permite distribuir riesgos y eficientar el sistema productivo.

Los precios de venta son muy variados. En el área de influencia de Atenquique, Jalisco, los terrenos forestales se cotizan alrededor de los \$5,000.00 /ha (base 2000), pero puede elevarse hasta los \$10,000.00 - \$11,000.00 /ha si el vuelo es muy bueno y cercano al ciclo de corta; evidentemente baja hasta 3,000.00 después de haber realizado la corta. La venta en esta zona se realiza en terrenos de 50 - 300 ha, aunque en ocasiones se pueden encontrar ventas de conjuntos prediales de hasta 3,000 ha. Los precios de los predios están relacionados con otras características tales como si el terreno está o no ubicado en una zona de reserva o amortiguamiento, las vías de acceso o las características de los terrenos vecinales.

Los precios en el sureste del país varían primordialmente dependiendo de lo limpio que esté el terreno. Un terreno de achual joven cotiza en alrededor de \$1000 /ha (base, 2000), mientras que si el terreno está limpio, su valor puede ascender hasta \$5,000 / ha.

La renta en los terrenos agropecuarios es muy variable. En la zona sur y sureste del país, la renta varía entre \$400-500 / ha / año, mientras que en la zona norte del país (Ojinaga), la renta se estima entre 150-200 / ha / año (base 2000).

### **3.1.3 Tendencias en la disponibilidad y costo de terrenos forestales**

Sin duda el mercado de terrenos ejidales forestales tardará mucho en poderse desarrollar aún con las condiciones legales actuales. Muñoz (2000), señala que existe evidencia empírica de que los hogares ejidales difícilmente cambiarán la propiedad comunal de sus terrenos forestales incluso con las actuales posibilidades de privatización. En sus análisis demuestra que gran parte de la tierra común que se conserva depende de que tan bien se resuelven los problemas de coordinación dentro de las comunidades, o bien son impuestas las restricciones para no sobre explotar los recursos dentro de las tierras comunes. Evidentemente mientras mayor es la superficie (proporcional) en terrenos comunales o mayor es el costo de oportunidad de su uso, mayor el incentivo para privatizar.

Sin duda con las nuevas reformas y los procesos de titulación, las tierras comunales podrían convertirse en un nuevo instrumento de acceso a terrenos agropecuarios. Este instrumento no será una redistribución de las tierras, sino más bien una redistribución hacia el interior del núcleo a través del desarrollo de un mercado en el seno del mismo, que tendrá como incentivo el conservar las tierras comunales como una reserva de tierra para toda la comunidad y una



redistribución de tierras con base a las preferencias de los poseedores. Es también evidente, que este proceso irá acompañado de una mejor definición de los derechos y regulaciones al interior de la comunidad para manejar los terrenos comunales (pastizales, bosques y selvas). Esto último garantizará que aquellos co-propietarios de terrenos comunales que hayan vendido su parcela, tengan la posibilidad de tener una fuente de ingresos. Sin duda, el mantenimiento de la propiedad común dentro de los núcleos agrarios (pastizales, bosques y selvas) será ventajoso para los poseedores en la medida en que se mantengan economías de escala y estrategias de distribución del riesgo. (Muñoz, 2000).

La expectativa es que los terrenos forestales de propiedad comunal o ejidal no se puedan incorporar a un mercado formal en el corto y mediano plazo, debido tanto a las restricciones legales y económicas, como a la percepción de los poseedores hacia sus propiedades de uso común. La incorporación de este tipo de terrenos a un mercado formal sólo podrá darse en la medida que se relajen las restricciones legales y hacia adentro de las comunidades. Sin duda, será muy importante identificar estrategias de asociación entre inversionistas y núcleos agrarios a fin de crear una superficie crítica de producción, que permita eficientar la actividad forestal y crear economías de escala. Sin embargo, al parecer la tendencia es hacia la fragmentación de áreas forestales y el minifundismo de terrenos forestales, lo que traerá como consecuencia sistemas de producción forestal ineficientes y cambios de uso del suelo a alternativas de producción más rentables en el corto plazo.

Con respecto a los terrenos forestales de propiedad privada es de esperarse una fragmentación más acentuada no solo como consecuencia de ventas y divisiones de terrenos por herencias y litigios, sino también por el cambio de uso del suelo. La activación de este mercado o la posibilidad del rentismo de largo plazo, solo será posible en la medida en que se actualicen los derechos de propiedad y se mejore la resolución de litigios.

El mercado de terrenos forestales es prácticamente inexistente y la restricción de uso del suelo de acuerdo a la ley hará que este mercado se anule, ya que los terrenos se irán haciendo cada vez más improductivos. Por esta razón es de esperarse que los precios de los terrenos forestales o de uso potencial forestal tienda a la baja en términos reales, algo que ya sucede en regiones tropicales, donde los terrenos "limpios", esto es, aquellos desprovistos de cobertura forestal alcanzan mejores precios que los terrenos con acahual o selva. Esta tendencia se acentuará en la medida en que estos terrenos sigan perdiendo existencias (a causa de un manejo desordenado) y productividad (debido a la aplicación de prácticas no sustentables de manejo forestal), tal y como se ha observado la tendencia en los últimos años.

Con respecto a los terrenos con potencial para el desarrollo de plantaciones comerciales es de esperarse que continúen los problemas tanto en la localización de áreas compactas como en la definición de contratos de renta que hagan más atractiva la inversión y la distribución de riesgos para ambos, propietarios e inversionistas. Sin duda, se seguirá presentando un mercado informal <sup>16</sup> de este tipo de terrenos que irá agravando la situación jurídica de los mismos y la indefinición de sus derechos de propiedad. Estos elementos en su conjunto originarán mayores problemas para activar un mercado, reducirán el precio de los terrenos y crearán un ambiente en el que sea más difícil encontrar alternativas de asociación entre inversionistas y propietarios.

### **3.2 Mano de obra**

La mano de obra forestal es muy variable tanto en el ámbito local como en el ámbito nacional. Dentro de la actividad forestal primaria (silvicultura y extracción de no maderables) la calificación de la mano de obra es muy pobre, sobre todo en aquellas regiones de baja tradición forestal. Lo mismo sucede para la actividad forestal secundaria (extracción maderable e industrialización), cuello de botella de la productividad del sector.

La actividad forestal primaria y ocasionalmente la actividad forestal secundaria son actividades de medio tiempo o temporales. De aquí que su disponibilidad esté en función del costo de oportunidad de otras actividades que puedan realizar los productores, así como de la capacitación de los mismos. A partir de 1994 las condiciones adversas para la agricultura, ganadería y silvicultura han originado que haya mayor participación en actividades como autoempleo y trabajo asalariado, así como un notable incremento en la migración nacional (a grandes urbes) e internacional. El Cuadro 3.1 muestra como el número de empleos en el sector

ha permanecido constante, mientras que los empleos en las actividades a destajo han aumentado considerablemente, lo cual comprueba esta tendencia.

Cuadro 3.1. Población ocupada por rama de actividad económica y posición en el trabajo.

<b>Rama de actividad económica y posición en el trabajo</b>	<b>1991</b>	<b>1993</b>	<b>1995</b>	<b>1996</b>	<b>1997</b>	<b>1998</b>
<b>Áreas menos urbanizadas</b>	<b>16,180,190</b>	<b>17,618,427</b>	<b>18,434,667</b>	<b>19,126,938</b>	<b>20,068,342</b>	<b>20,414,619</b>
Empleadores	1,702,750	614,613	744,773	913,366	856,331	729,762
Trabajadores por su cuenta	4,830,571	6,234,696	5,801,488	5,510,507	5,965,163	6,054,482
Trabajadores asalariados	5,684,431	6,077,472	7,270,452	8,173,393	8,422,926	8,973,452
Trabajadores a destajo	589,329	876,220	980,941	1,027,715	1,025,499	1,153,133
Trabajadores sin pago	3,313,494	3,780,388	3,615,128	3,475,116	3,790,641	3,488,449
Otros trabajadores	59,615	35,038	21,885	26,841	7,782	15,341
<b>Actividades agropecuarias</b>	<b>7,898,558</b>	<b>8,645,607</b>	<b>8,197,403</b>	<b>7,701,092</b>	<b>8,759,017</b>	<b>7,656,062</b>
Empleadores	1,160,851	160,375	301,889	385,088	331,294	127,950
Trabajadores por su cuenta	2,657,895	3,964,511	3,024,916	2,717,984	3,119,985	3,003,414
Trabajadores asalariados	1,845,441	1,537,979	1,988,943	1,949,545	2,484,418	1,940,740
Trabajadores a destajo	1,830	18,729	257,761	192,196	176,590	243,865
Trabajadores sin pago	2,216,752	2,946,195	2,616,278	2,438,090	2,643,948	2,332,768
Otros trabajadores	15,789	17,818	7,616	18,189	2,782	7,325

Fuente: INEGI

### 3.2.1 Características de la mano de obra forestal.

La mayor parte de la actividad forestal primaria la realizan ejidatarios-comuneros, jornaleros, avecindados o productores asalariados. Las labores principales en esta actividad son básicamente la extracción de no maderables, limpiezas, plantaciones, aclareos y guardarayas y las actividades de extracción. Tales actividades no requieren capacitación prolongada, pero aún así es muy poco común que ésta se realice.

### 3.2.2 Mano de obra en la actividad forestal primaria

De acuerdo a la "Encuesta Nacional de Ingreso-Gasto de los Hogares -1996" (ENIGH-1996) el porcentaje de la PEA que percibe sueldos de las actividades derivadas de la Silvicultura y tala de árboles es solo el 0.36%, aunque estos ingresos representan el 4.5% de las percepciones totales dentro del sector. El número de empleos en el sector primario mostró una clara reducción, misma que alcanza un 9% en el periodo de 8 años. Sin embargo, a partir de 1997 el número de empleos remunerados en el sector silvícola se ha elevado hasta lograr cerca de 98,000 para 1998 <sup>17</sup>.

El salario de actividades de producción primaria que requieren capacitación limitada (limpias, guardarayas, aclareos, extracción de no maderables) es igual o ligeramente menor que el de actividades agropecuarias básicas. Comparando éste último salario con el de todas las ramas económicas, resulta ser el más bajo, ya que representa tan solo el 58% del salario promedio nacional y el 32% del salario mejor pagado en el país, mismo que corresponde al sector de la industria eléctrica y suministro de agua potable.

En términos reales, el salario medio en la actividad silvícola (primaria) dedicada a actividades básicas mantiene la misma proporción con respecto al salario medio nacional; ambos salarios presentan una reducción de aproximadamente el 8% real. El salario medio varía de acuerdo a la región; en el norte del país el salario agropecuario es más alto que en la región sur. Por su parte las actividades de extracción son mejor pagadas que las actividades de cultivo. El cuadro 3.2 muestra una comparación de las remuneraciones en el sector agropecuario, el subsector agrícola y el subsector forestal.

Cuadro 3.2. Remuneración Media Anual de los sectores agropecuario y Silvicultura (\$/ Persona).

Periodo	Sector Agropecuario	Agricultura	Silvicultura	Silvicultura (Pesos, 1995)
1988	1,015	651	3,837	9,964
1989	1,191	758	4,781	8,324
1990	1,352	853	5,493	10,241
1991	1,663	1,019	6,444	9,478
1992	1,884	1,135	7,220	9,277
1993	2,042	1,218	7,769	9,124
1994	2,160	1,285	8,320	9,227
1995	2,523	1,504	9,777	9,777
1996	3,069	1,790	13,140	10,570
1997	3,727	2,148	14,454	10,203
1998	4,333	2,506	16,824	9,939

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

A pesar de que la brecha en remuneraciones entre el trabajo agrícola y el trabajo forestal se ha ampliado en los últimos años, la productividad de éste último trabajo no ha crecido a la misma velocidad que la productividad del sector agropecuario (Cuadro 3.3). Lo anterior muestra la poca oferta de mano de obra calificada para este tipo de actividades misma que ha limitado la discriminación de la mano de obra por productividad.

Cuadro 3.3. Índice de productividad de mano de obra (Base 1993=100).

Periodo	Sector Agropecuario	Silvicultura
1988	90.5	98.8
1989	92.3	98.8
1990	96.0	99.2
1991	98.4	99.4
1992	98.4	99.4
1993	100.0	100.0
1994	99.0	99.9
1995	102.9	100.5
1996	104.8	100.0
1997	108.3	99.3
1998	107.5	99.0

Fuente: INEGI. Sistema de Cuentas Nacionales de México.

Existen pocos centros de capacitación y adiestramiento de mano de obra dedicada a las actividades de extracción. La mayor parte de esta capacitación se pasa de maestros a ayudantes sin un estándar o control de calidad, a pesar de que existen criterios de desempeño para algunas actividades (CONOCER, 2000).

### 3.2.3 Mano de obra en la producción de PFM

La mayor parte de los recolectores de PFM no reciben un sueldo o salario específicos, sus ingresos se obtienen por la venta de los productos que recolectan. Se tiene una amplia gama de productos, algunos de los cuales requieren un conocimiento básico para ser recolectados. En esta actividad se pueden distinguir dos tipos de labor: los recolectores y los acopiadores.

Los recolectores de plantas y hongos tienden a ser personas relativamente pobres, los cuales son individuos jóvenes o viejos y con pocos activos, ya sea en forma de animales o en forma de terrenos de cultivo. Los ingresos de estos recolectores varían de acuerdo al producto, temporada y mercado.

En el caso de los recolectores de resina, éstos son individuos de edad media, los cuales tienen relativamente más ingreso. Por su parte, los recolectores de tierra de monte no tienen características particulares, con excepción de que generalmente no poseen terrenos de propiedad privada. Los recolectores de tierra de monte y de hongos tienen ingresos promedio en el rango de 1-1,200 pesos / mes (Año Base 1999) en la temporada de recolecta (4-5 meses). Los recolectores de resina son los de mayor ingreso, con percepciones de más de 1,200 pesos por mes (Año Base 1999). Los recolectores de plantas son los que tienen los ingresos más bajos, aunque también existen algunos de ellos con ingresos altos, dependiendo de la especie vegetal que aprovechan.

Las actividades de recolecta generalmente ocupan pocas horas a la semana (usualmente menos de 10 hrs. a la semana). Cuando estas actividades son de tiempo completo generalmente las realizan hombres, que por lo general son jefes de familia. Es común que aquellos recolectores que no tienen tierras dediquen más tiempo a estas actividades. La recolecta de resina, plantas y hongos son las actividades que toman mayor número de horas a la semana. Usualmente los recolectores de resina son individuos que se dedican de tiempo completo a esta actividad.

Son muy pocos los casos en los que los recolectores son pagados por algún contratista. En varios estados de México donde se recolecta hongo blanco, la mayor parte de la recolecta se realiza a través de grandes empresas, la mayoría transnacional.

La recolección de tierra de monte se realiza primordialmente en terrenos que no son de propiedad privada, por el contrario, la resina sí se recolecta en terrenos de propiedad privada. Los demás productos se recolectan en prácticamente todos los tipos de propiedad, aunque es más común la recolección en propiedad comunal (ejidos o comunidades).

Por su parte los acopiadores no viven en la zona donde se realizan las recolectas. La gran mayoría visita varias comunidades (1-3) y son raros los que deben visitar más de 5 comunidades. El acopio de PFNM es una actividad que usualmente no consume todo el tiempo de los acopiadores y se realiza pocos días de la semana.

### **3.2.4 Mano de obra en la industria forestal**

Con respecto a la actividad industrial maderera y mueblera las entidades con mayor número de empresas dentro de esta industria son México, el Distrito Federal y Jalisco. En estas entidades la proporción de empresas micro y pequeñas es de 94.33%, mientras que el porcentaje de medianas es de 3.9% y 1.5% el de grandes, la mayoría de las cuales ofrecen empleo a más de la tercera parte del total de los trabajadores. Las microempresas resienten desventajas financieras, tecnológicas y de mercado. Las pequeñas empresas son reacias a la modernización y a la integración. Por su parte, las medianas empresas enfrentan la apertura comercial y las grandes se están tecnificando lentamente. Es importante señalar que existe un sector maquilador en crecimiento (CONOCER, 2000) fundamentalmente en la industria mueblera.

El empleo se concentra en las micro y pequeñas empresas. Las perspectivas de crecimiento son moderadas ya que este tipo de empresas muestra gran proporción de autoempleo, apoyo familiar no pagado y presencia de destajos. Prevalen bajas retribuciones y pocas prestaciones. El subsector es poco formal en su nivel de contratación y muestra muy bajo nivel de sindicalización (CONOCER, 2000).

Para 1996, esta rama generó 496 mil 515 empleos, que corresponden al 1.41% del total nacional (35 millones 226 mil 036) y al 8.59% del total manufacturero (5 millones 778 mil 832). Las perspectivas de crecimiento del empleo son conservadoras, contemplan un promedio anual del 3% de 1997 al 2001, con lo que para este último año se tendrían alrededor de 570 mil empleos. La mayor parte de los mismos se ubican en micro y pequeñas empresas (CONOCER, 2000).

Algunas categorías ocupacionales son específicas por cada rama y otras comunes a la industria. Estas últimas se pueden agrupar en niveles directivos, mandos medios, administrativos, ventas y servicios generales que incluyen a 166 mil 569 personas, repartido en 17.16% en la rama de madera y corcho, un 77.54% en muebles de madera y un 5.30% en muebles de metal. No se han presentado cambios significativos en la organización del trabajo, por lo que no existe una repercusión de ésta sobre las ocupaciones. En un porcentaje mínimo se comienzan a introducir sistemas de "justo a tiempo", de supervisión a los trabajadores, de reasignación de las tareas, de integración de equipos de trabajo o de rotación de puestos.

El empleo en la rama contempla un decrecimiento paulatino en empresas de tamaño pequeño y grande, estas últimas ofrecen empleo a más de la tercera parte del total. La tendencia del personal ocupado para el año 2001, es apenas de mantenimiento. Dada la apertura comercial se prevén inversiones de Estados Unidos en esta rama, aprovechando las condiciones de mano de obra barata en el país y el aumento de la maquila.

La industria tiene bajo nivel de escolaridad y carece de cultura de capacitación. Cuenta con personal que tiene desde más de 20 años trabajando, hasta de reciente ingreso, pero con baja antigüedad en la misma. Los planteles de educación pública en sus niveles básico y secundario proveen de trabajadores al sector pero no existen instituciones que formen para las ocupaciones típicas de la misma (CONOCER, 2000).

El perfil de calificación actual de los trabajadores, que es deficiente, satisface la estructura por ocupaciones del empleo de la industria y no se prevé que la correspondencia cambie en los próximos cinco años.

En México, no han existido cambios tecnológicos ni de organización significativos que aumenten el nivel de requerimientos de calificación, por su parte, los bajos sueldos contribuyen a la permanencia de este esquema. Por otro lado, no existe una capacitación consistente en la industria que pueda suplir la carencia de la instrucción formal que la misma requiere.

### **3.2.5 Migración**

Se estima que la migración de familias completas es tan sólo del orden del 1.2%. Generalmente los miembros del hogar participan selectivamente en la migración solo con uno o dos miembros, principalmente a Estados Unidos. El número de familias con migrantes al extranjero ha crecido notablemente. El Banco Mundial (2000) reporta que entre 1994-1997 esta proporción se duplicó; mientras que por el contrario, la proporción de migrantes dentro del país ha disminuido. Se estima que casi el 45% de las familias de ejidatarios tienen algún miembro de la familia viviendo en Estados Unidos y más del 80% de las familias tienen miembros que residen fuera de la comunidad.

Los migrantes a Estados Unidos son generalmente individuos sin tierra o con parcelas entre 5 y 18 ha, generalmente con conocidos viviendo en ese país. Por el contrario, los migrantes dentro de México son individuos sin tierra o con parcelas menores de 2 ha. Los migrantes son generalmente del norte del país (20%) seguido por los migrantes del centro del país (7%) y del Sur y Golfo (4%). La mayoría de los migrantes no pertenecen a etnias y tienen un mayor nivel de educación formal (Banco Mundial, 2000).

En general los hombres tienen mayor participación que las mujeres tanto en la migración dentro del país como hacia Estados Unidos. De esta forma, mientras que el 13% de todos los hombres migran a ese país y 15% dentro del territorio nacional, solo menos del 2% de mujeres lo hacen. La amplia desproporción entre migración masculina y femenina tiene algunas consecuencias en la estabilidad del campo. En el sector agropecuario se observa una feminización de la agricultura al mismo tiempo que la actividad se hace menos rentable. Adicionalmente, la mayor migración masculina hace que los trabajos culturalmente asignados a las mujeres, no relacionados con la agricultura, (lavar, planchar, cocinar, etc.) se reduzcan y por tanto el resto de las familias tengan que migrar (Banco Mundial, 2000).

### **3.2.6 Tendencias en la disponibilidad y costo de mano de obra forestal**

La demanda de trabajadores se deriva de los requerimientos de mano de obra tanto para actividades primarias como para actividades de industrialización, mismas que pueden experimentar grandes variaciones debido a condiciones climáticas y disponibilidad de trocería o madera, así como una marcada estacionalidad. Ello hace que las estimaciones de la demanda de mano de obra sean más complejas y de evolución incierta. Dentro de la actividad forestal primaria los factores que mayormente inciden sobre la evolución de los requerimientos de mano de obra están asociados con la evolución de las áreas de producción, los sistemas de manejo y los cambios tecnológicos, particularmente la mecanización.

La demanda de las actividades primarias se ha incrementado en años recientes debido a cambios en los esquemas de manejo y al ligero incremento en el área de producción. Tales cambios se han motivado al pasar de métodos selectivos a métodos de cultivo más intensivos, mismos que se ha incentivado con la ayuda de los programas de desarrollo forestal. Por su parte la demanda de mano de obra en actividades de extracción sin duda ha crecido; aunque el costo de la mano de obra y su productividad han permanecido casi constantes.

Bajo la perspectiva de incrementar el área bajo aprovechamiento sustentable, es de esperarse un crecimiento en la demanda de mano de obra. Las actuales estadísticas muestran que se crean entre 11 y 13.5 empleos por millar de metros cúbicos aprovechados <sup>18</sup>, por lo que considerando que el potencial de producción del país oscila entre 24-25 millones de metros cúbicos por año, se estima que se pueden crear adicionalmente entre 150-160 mil empleos dentro de la actividad, con solamente incorporar a la producción a las áreas actualmente no explotadas, sin considerar los posibles empleos que se puedan generar en el establecimiento, manejo y cosecha de plantaciones comerciales.

En lo que se refiere al costo de la mano de obra, la expectativa es que se mantenga en términos reales en sus niveles actuales, ya que como se puede observar en el cuadro 3.2, ha tenido muy poca variación en los últimos 12 años y su productividad no ha crecido. Considerando esta

expectativa se prevé que la demanda excedente de mano de obra en el sector forestal (industrialización principalmente) se pueda cubrir rápidamente dado su sobre precio con relación a la mano de obra rural. El problema fundamental en esta transferencia de mano de obra entre sectores será sin duda la capacitación.

La migración, la variación en los mercados de productos, así como los bajos niveles de bienestar del sector rural afectarán la disponibilidad (oferta) de mano de obra en el subsector forestal. Sin embargo, la demanda potencial es reducida, considerando el potencial de mano de obra disponible en el área rural. Adicionalmente, el sobre precio de la mano de obra de esta actividad hará posible que haya transferencia de mano de obra de otros subsectores.

### **3.3 Capital**

#### **3.3.1 Financiamiento en el sector forestal**

El financiamiento forestal no figura expresamente dentro de los programas de las instituciones bancarias y es solo en años recientes en los que la banca no comercial ha vuelto la mirada al subsector forestal.

El crédito forestal aunque ha cambiado en su estructura dado que han ganado importancia los créditos a plantaciones forestales, sigue siendo extremadamente modesto, representa sólo el 0.88%, del orientado al sector primario de México. Los créditos multilaterales tanto del Banco Mundial como del Banco Interamericano de Desarrollo, no han tenido el impacto, ni la resonancia esperada y en poco han contribuido a cambiar la tendencia en materia forestal. Entre las causas de esta ineficiencia de los créditos destacan: la falta de una política clara y de largo plazo, la escasa prioridad dentro de la política nacional, la falta de técnicos para la realización de proyectos, la inflexibilidad y requisitos establecidos por la banca internacional de desarrollo y la falta de recursos locales para cubrir el componente nacional del crédito (Castillo, 1999). Un problema adicional es que la mayoría de estos programas no han contado con un esquema de evaluación y monitoreo que permita identificar las debilidades, ineficiencias o fugas de los créditos.

Es de esperarse que en un futuro se fomente el crédito directo, banca – productor. En un esquema ideal podría diferenciarse el interés ecológico del interés productivo, dejando el primero en manos del Gobierno y el segundo como opción para el crédito formal, esto originaría que los proyectos ambientales que actualmente sean financieramente inviables puedan hacerse viables internalizando el rendimiento de las externalidades positivas de los mismos. La combinación de subsidio y crédito, puede atender combinaciones de intereses económicos, sociales y ecologistas. El crédito formal podría ser orientado, más hacia plantaciones comerciales y en los casos de bajos rendimientos podría ser complementado por subsidios en los montos estrictamente requeridos para hacer viables los proyectos. Existen evidencias de esta posibilidad en la que la banca se involucra y garantiza el mantenimiento de las plantaciones hasta consolidarse (Castillo, 1999).

Los esquemas financieros regularmente requieren un aval sobre el financiamiento. La condición de los núcleos agrarios ha impedido que ese aval pueda ser la misma tierra, dado que los ejidatarios-comuneros son dueños de su usufructo pero solo poseedores del terreno. Una opción que se ha discutido en diversos foros es la posibilidad de usar como aval al mismo inventario (maderable o no maderable) cosechable. Sin embargo, esta estrategia resulta muy riesgosa por parte de la banca y la sociedad, ya que el aval también produce bienes públicos. Conceptualmente esta estrategia puede usarse dentro del mismo bosque, esto es, que áreas muy productivas puedan financiar áreas menos productivas. En este caso la idea es identificar alternativas de manejo forestal que permitan liquidar inventarios excedentes y utilizar los excedentes para invertir en áreas menos productivas. Esta estrategia se ha seguido en varios países para mejorar la productividad de bosques, sin embargo, en México existen muy pocos ejemplos, la mayoría de los cuales no han rendido buenos resultados.

#### **3.3.2 Capital físico**

La actividad forestal maderable es bastante extensiva en México. Se utiliza poco equipo o maquinaria para las actividades. El corte y desrame se realizan usualmente con motosierra. Las trozas se cortan regularmente de 4 u 8 pies dependiendo de si la troza se arrastra o transporta manual o mecanizadamente, la decisión es casi independiente del procesado de la troza. El



arrastre mecánico es común en el norte y centro del país, aunque no ha substituido al arrastre manual. La maquinaria de arrastre es generalmente una motogrúa y solo experimentalmente se ha usado cable aéreo. La carga y descarga de trocería son manuales, rara vez se usa maquinaria especializada. El transporte se realiza regularmente en camiones que varían entre 10-12 ton, generalmente de propiedad ejidal o de pequeños propietarios. Para el transporte a largas distancias se usan camiones con capacidad de 35-40 ton.

Respecto a la industria forestal se estimó que en 1998 se registraron 3,497 instalaciones de procesamiento industrial de madera. El principal giro industrial es el aserrío (59%), seguido de talleres de procesamiento de productos secundarios con 15%, fábricas de cajas (14%), fábricas de chapa y madera contrachapada con 1%, fábricas de tableros de madera (0.5%), plantas de impregnación 0.3%, fábricas de celulosa (0.2%), y otras instalaciones productivas (9). La industria forestal maderable se concentra en los estados de Michoacán (36%), Durango (13%), Chihuahua con (11%), México (6%), y Jalisco (3%).

La capacidad instalada en la industria fue de 16 millones de m<sup>3</sup> en 1998. La industria de aserrío ocupa el primer lugar con 65%, le sigue la industria de celulosa (23%), las fábricas de cajas (8%), las plantas de chapa y madera contrachapada (6%), los talleres de beneficio de productos secundarios (2%), las fábricas de tableros (2%), y las plantas de impregnación (1%). El estado de Durango ocupa el primer lugar con 27%, seguido de Chihuahua (25%), Michoacán (8%), Oaxaca (6%), y Guerrero (6%).

Históricamente, el uso de la capacidad instalada ha sido muy reducido. En 1998, sólo se utilizó el 60%. Las industrias de celulosa y chapa y madera contrachapada registraron los mayores porcentajes de uso de la capacidad instalada 74% y 72%, respectivamente. Las fábricas de cajas usaron el 67% de su capacidad instalada, seguidas de las fábricas de tableros con 63%, las plantas de impregnación y los aserraderos utilizaron cada una el 56% de su capacidad instalada. Los talleres de beneficio de secundarios sólo usaron el 33% de su capacidad de producción.

Existe una marcada insuficiencia de estufas para el secado de madera, resultado principalmente del desarrollo histórico de la industria de aserrío en México, de prácticas comerciales viciadas así como de una limitada cultura de calidad entre los productores, los comerciantes y los usuarios de los productos de madera. Un alto porcentaje de la madera aserrada se vende en verde o secada al aire.

Jaakko Pöyry (1988), realizó un estudio sobre la competitividad de la industria de la celulosa y el papel en México. En este estudio se reporta que los costos de combustible y energía son más bajos que los costos de los principales países productores, sin embargo esta situación no es la misma. En la actualidad los precios de combustibles y energía son incluso ligeramente más altos que aquellos de los países productores. El estudio muestra que la industria de la celulosa y el papel tenía retornos a la inversión de la misma magnitud que los principales países productores, incluso ajustando por el mayor riesgo. Sin embargo, con la apertura comercial la situación de las empresas se ha tornado más hacia el equilibrio con menor margen de utilidades. En este mismo estudio se muestra que la industria requiere una modernización inmediata en al menos 35% de su equipo.

El capital físico en la industria de los PFNM es muy limitado. La única industria que requiere de fuerte inversión es la industria de la resina. Casi la totalidad de esta industria se encuentra en el Estado de Michoacán y absorbe la totalidad de la producción regional. Torres y Zamudio (2003) muestran que el capital de los acopiadores de PFNM es muy limitado e incluso se carece de lugares físicos para realizar las transacciones, mismas que regularmente se realizan a las orillas de las carreteras en lugares denominados "ventas".

### **3.3.3 Subsidios y transferencias**

En 1995, se dio a conocer el Programa Sectorial Forestal y de Suelos 1995-2000 que por primera vez considera un paquete de estímulos directos para la realización de estudios, de asistencia técnica y un esquema de crédito con la incorporación de la banca de desarrollo y comercial. Destacan, dentro de los primeros, el Programa de Desarrollo Forestal (PRODEFOR), orientado a la realización de estudios de manejo, asistencia técnica y atención general a las áreas comerciales sin infraestructura; el Programa Nacional de Reforestación (PRONARE),



orientado a la recuperación de áreas, a través de reconversión, subsidiando la planta y algunos conceptos, como transporte, hoyadura y cercado; el Programa de Desarrollo de Plantaciones Forestales Comerciales (PRODEPLAN), dirigido a estimular el establecimiento de plantaciones con fines comerciales, a través de subsidios directos, estímulos fiscales y apoyos especiales para la construcción de infraestructura de brechas y caminos (Castillo, 1999). En 1997 entró en vigor el Programa de Conservación y Manejo Forestal Sustentable (PROCYMAF) cuyo objetivo es apoyar estrategias de manejo forestal sustentable entre diferentes tipos de productores. Finalmente en Octubre de 2003 entra en vigor el Programa de Pago por Servicios Ambientales, cuyo objetivo es incentivar el desarrollo de un mercado de servicios ambientales hidráulicos.

Los montos de apoyo al sector han aumentado notablemente con la creación de la Comisión Nacional Forestal (CONAFOR), organismo desconcentrado a cargo de las actividades de producción y fomento de la actividad forestal. Para el año 2003 el presupuesto por diversos programas de apoyos se muestra en el Cuadro 3.4.

A pesar del incremento en el apoyo al sector, sigue existiendo un enorme rezago, sobre todo en aquellas áreas que no tienen alguna alternativa productiva sostenida. La mayor parte del apoyo se distribuye entre los clientes tradicionales (productores de madera), mientras que aquellos alejados de los centros de población y sin aprovechamiento maderable generalmente continúan sin apoyo.

Cuadro 3.4. Presupuesto Sectorial (2003)

Programa	Presupuesto anual modificado	Presupuesto disponible acumulado al 31 de mayo
PROCYMAF	29,152,000	6,413,440
Contraloría	3,750,000	1,309,500
PRODEFOR	232,700,000	66,163,522
PRODEPLAN	402,038,000	2,978,000
PRONARE	190,852,000	118,783,651
Administración	501,763,341	194,575,513
Gerencias	20,000,000	6,937,330
Incendios	66,193,000	44,720,935
PET	14,000,000	13,750,000
Total General	1,460,448,341	455,631,891
G. Op. PRODEFOR	1,126,105	1,126,105

Fuente: [www.conafor.gob.mx](http://www.conafor.gob.mx).

<sup>14</sup> Cifra estimada por De Janvry, *et al.*, 1995.

<sup>15</sup> El objetivo de asociarse es compartir el riesgo con el propietario y tener un aliado en el proceso de producción.

<sup>16</sup> Mercado caracterizado por un simple contrato de compra-venta en el que no se hace algún registro ante las instancias agrarias o ante la autoridad hacendaria.

<sup>17</sup> INEGI, Sistema de Cuentas Nacionales.

<sup>18</sup> Promedio obtenido de dividir el número de empleos por la producción de madera en rollo anual para el periodo 1988-1998 con datos reportados por SEMARNAP.



## 4 Tendencias y perspectivas de bienes y servicios forestales

### 4.1 Producción de madera en rollo

#### 4.1.1 Tendencias

La zonificación del INF (1994) indica que, de acuerdo a las aptitudes y funciones de los terrenos forestales, existen 109 millones de ha (77% de la superficie forestal total incluyendo bosques, selvas y matorrales) con potencial de producción maderable y no maderable. De esta superficie, 31 millones de ha (22% de la superficie forestal total) requieren de algún tipo de restauración y 9 millones de ha (6%) se clasificaron como zonas de conservación.

Los bosques templados y selvas tropicales ocupan alrededor de 64 millones de ha (32% del territorio nacional). De esta superficie aproximadamente el 51% (31 millones de ha) están clasificados como templados, de los que casi dos tercios son bosques mixtos de coníferas y el resto de latifoliadas o mesófilos de montaña. Estos bosques se concentran en los estados de Chihuahua, Durango, Michoacán, Guerrero, Jalisco y Oaxaca. Las selvas perennifolias y subperennifolias ocupan casi 6 millones de ha, de las que más del 75% se localizan en los estados de Campeche, Chiapas, Oaxaca, Quintana Roo y Veracruz.

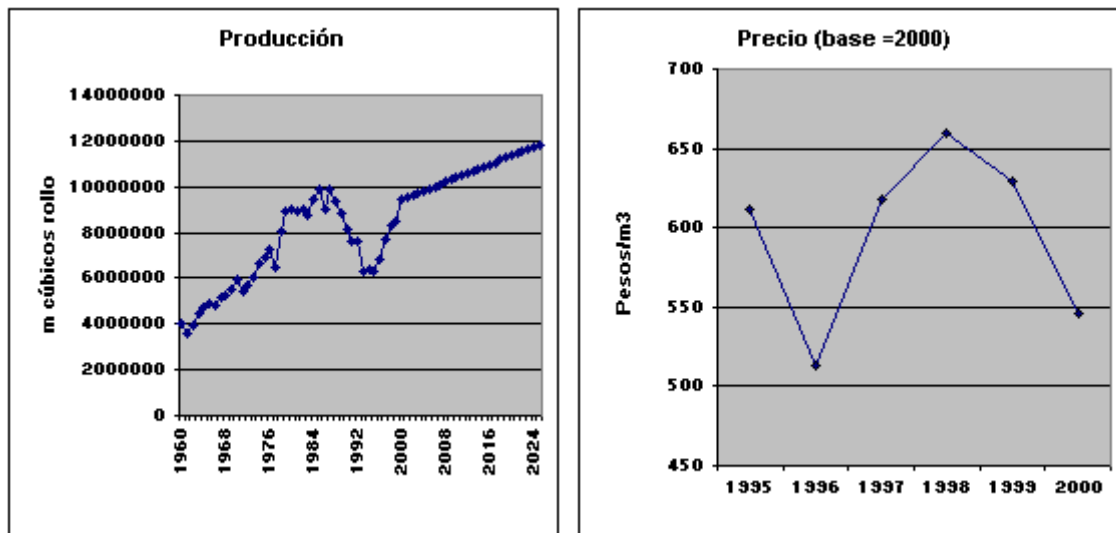
Se estima que, con base en la pendiente y calidad de los recursos, la superficie arbolada con potencial para la producción maderable comercial sostenible es de 22 millones de ha, de las que 11 millones corresponden a bosques de coníferas y latifoliadas, 7 millones a selvas altas y medianas, y 4 millones a latifoliadas de clima templado. De este total, se estima que solo 6 millones de hectáreas están bajo manejo y que otras 2.5 millones de hectáreas lo han estado en algún momento.

El inventario nacional forestal de 1994 estima que las existencias volumétricas comerciales en los bosques y selvas de México suman aproximadamente 2,800 millones de m<sup>3</sup>, de los cuales 1,000 millones se encuentran en el trópico. El incremento anual total en volumen de madera en los bosques de coníferas se estima en cerca de 25 millones de m<sup>3</sup> que representan aproximadamente el 95% de la madera industrial. De este total, el 32% corresponde a bosques de coníferas cerrados y 24% a bosques de coníferas abiertos. El incremento restante, 10 millones de m<sup>3</sup> (45%) corresponde a bosques mezclados de coníferas y latifoliadas. El INF (1994) estima que el incremento anual de las selvas pudiera ser del orden de 13 millones de m<sup>3</sup>, que junto con el incremento anual de los bosques de coníferas ofrecería un total de 38 millones de m<sup>3</sup>.

Se estima que México aprovecha con fines comerciales sólo entre 15 y 22% del potencial de corta anual producido por los bosques y selvas del país con una tendencia de extracción a la baja. Sin embargo varias estimaciones muestran que el aprovechamiento de leña combustible alcanza y en algunos periodos rebasa el potencial productivo nacional. La producción de madera industrial en rollo disminuyó de 8.9 millones de m<sup>3</sup> en 1989 a 6.3 millones en 1995 (reducción del 29%). A partir de 1996 la producción ha incrementado hasta lograr un nivel cercano al de 1989 (Figura 4.1). Actualmente la tendencia de la producción nacional es a la alta y de acuerdo a la proyección de los datos históricos se estima que se puede lograr una producción cercana a los 12 Millones de m<sup>3</sup> hacia el año 2025.

El 87% de la producción de madera está representado por maderas de coníferas. Dentro de este grupo, el pino representa el 96% de la producción de maderas de coníferas seguido por el encino (6%), las especies comunes tropicales (4%), y el oyamel (3%). Tal tendencia en estas proporciones ha permanecido prácticamente constante en los últimos diez años y no hay razón para que cambie considerando el potencial de las áreas forestales factibles de abrir a la actividad silvícola. En el trópico la producción de madera esta representado por varias especies. Una proporción muy baja (23%) corresponde a maderas preciosas y el resto se divide entre maderas suaves y duras.

Figura 4.1. Tendencias de la producción y precios de madera en rollo



Fuente: Estimación propia con datos derivados de la CNIDS y SEMARNAT.

El precio de la madera en rollo (en pie) ha mostrado un comportamiento cíclico en los últimos años. Tal comportamiento ha sido el producto de factores como tasa de cambio y crecimiento de los principales clientes comerciales. En promedio el precio de madera en pie en los últimos años ha sido de US\$ 55 dólares americanos por m<sup>3</sup>r. El precio de la madera de primera calidad y de diámetros superiores a los 55 cm, ha aumentado considerablemente, así como el de algunas especies de alta demanda como el caso de *Pinus ayacahuite*.

Como se ha señalado, la producción de madera en rollo presenta varios problemas originados tanto por el bajo porcentaje de uso del potencial productivo<sup>19</sup> como por la baja rentabilidad de los sistemas de producción implementados y las ineficiencias de los esquemas de organización para la producción. La baja rentabilidad tiene relación con los costos elevados de manejo, así como de alguna manera, con el aprovechamiento limitado del potencial de la producción forestal. La infraestructura deficiente, el alto costo de administración y el marco legal e institucional, son algunos de los factores más importantes que aumentan los gastos de producción.

La expansión del manejo sistemático está inhibido por el hecho de que hay una desproporción entre las capacidades técnica y de organización requeridas y la disponibilidad de los recursos humanos: (i) la asesoría dirigida a las organizaciones de productores y autoridades comunitarias es deficiente; y (ii) la capacidad de los prestadores de servicios y de la administración pública es insuficiente. (iii). Los métodos de planificación y manejo requieren una alta capacidad técnica y mayores recursos extensivos.

La extracción y el transporte de madera sufren de diferentes obstáculos. Las técnicas son atrasadas y el parque de maquinaria consiste principalmente de equipos obsoletos. Los productores y contratistas no ganan lo suficiente para renovar su tecnología porque la productividad es baja y, por eso, los costos son también altos. Los trabajadores son sujetos a un alto riesgo de accidentes ocupacionales. El cuidado ambiental con las prácticas de extracción que se usan deja mucho que desear, sobre todo en el impacto sobre el suelo, la erosión en las áreas de saca y en el control del uso de combustibles y aceites. Las técnicas de extracción no permiten la optimización del valor de la madera y representan una pérdida económica, tanto para los productores primarios, como para la industria de transformación. Sin duda existe una marcada ineficiencia en las labores de extracción de materias primas forestales, inseguridad de los operarios y altos costos, sin embargo en gran medida se debe a que a las autoridades les ha interesado más controlar los volúmenes que se extraen, que los residuales y sobre todo el manejo de éstos últimos. Se autoriza el transporte solo de los volúmenes que se estiman en la distribución de productos, pero no de los reales que resultan del aprovechamiento, lo que inhibe la inversión en mejores caminos, mayor seguridad para los trabajadores, mejores medidas para la protección del medio ambiente y mejor equipo de extracción.

#### 4.1.2 Perspectivas

A pesar de que existe todavía un superficie forestal considerable (Aprox. 10 Millones de ha) con potencial maderable y que no está integrada al aprovechamiento forestal, las perspectivas en el corto y mediano plazos son de elevar marginalmente los actuales niveles de producción (entre 9-11 Millones de m<sup>3</sup>r/año). Modificar la actual tendencia de producción de madera en rollo requiere de la solución o mitigación de los principales problemas de producción tales como i) Manejo extensivo ii) Baja rentabilidad de la actividad forestal iii) sistemas de extracción ineficientes iv) baja calidad en la prestación de servicios técnicos.

Modificar el manejo extensivo requiere la identificación de sistemas de manejo adecuado a las diferentes condiciones ecológicas y socioeconómicas del país y acordes con principios de sustentabilidad. Los sistemas de manejo irregular aplicados de forma intensiva pueden brindar condiciones ideales para regiones donde los predios están demasiado fragmentados y existe una multitud de especies. Por su parte, los sistemas de manejo regular podrían aplicarse en predios muy grandes (mayores a 1,500 ha) y con rodales que presentan poca diversidad de especies. Estos cambios no solo requieren de mayor cantidad de prestadores de servicios técnicos (PST)<sup>20</sup>, sino también de una normatividad que establezca con toda claridad los estándares mínimos de un estudio técnico, que defina los criterios e indicadores para el control de las cosechas, así como todos aquellos mecanismos de monitoreo aplicables tanto en la definición de los niveles de corta como en la extracción, de forma tal que se garantice un aprovechamiento forestal sostenible. Todo esto, además de mejorar el manejo del bosque (cosechar lo que técnicamente es correcto), contribuiría a la generación de mayores impuestos y fuentes de trabajo y reduciría el clandestinaje.

La baja rentabilidad de la producción forestal es el resultado de un conjunto de factores tales como: i) baja inversión ii) deficiencias en manejo iii) sistemas de cosecha ineficientes iv) organización para la producción. La baja inversión parece generar un círculo vicioso ya que menor inversión tanto en silvicultura como en infraestructura vial genera menor rendimiento del bosque y costos mayores, lo que a su vez desmotiva la producción intensiva. Este problema es muy serio en el caso de México, dado que la alta liquidación de los bosques naturales los ha convertido en bosques “deficitarios” en volumen<sup>21</sup>, lo que impide diseñar estrategias de liquidación de excedentes maderables que puedan ser usados para mejorar las condiciones de crecimiento o los sistemas de extracción. Hasta el momento el PRODEFOR y PROCYMAF han orientado sus subsidios al desarrollo de programas de manejo, sin embargo se ha olvidado la ayuda hacia actividades que impacten directamente en la productividad del bosque.

El acceso al crédito por contratistas y productores es muy limitado por lo que sin un esquema especial para el crédito con la banca comercial, donde los activos cosechables sirvan como garantía<sup>22</sup> y los pagos de interés y capital sean programados según el flujo de ingreso, será muy difícil que se modernice la actividad forestal y se incremente la productividad del recurso. Por su parte los subsidios directos para el mejoramiento de los activos productivos en el sector social (ejidos y comunidades) han mostrado ser poco eficientes si no se consideran elementos de organización, capital social, liderazgo, gobernabilidad y administración dentro de los núcleos agrarios.

Los sistemas actuales de extracción no permiten un aumento de la producción en términos significativos a pesar de que el control de la calidad de la madera puede generar mejoras en el valor agregado. El uso de técnicas de optimización de troceo y transporte es una opción todavía casi desconocida en México, lo que se refleja en una pérdida del valor potencial de trozas de largas dimensiones y/o de buena calidad. De igual forma, la falta de sincronización de la cadena productiva resulta en pérdidas volumétricas y cualitativas de la materia prima para la industria sin olvidar la generación de impactos ambientales que se generan por el escaso uso de tecnología de impacto. Estos elementos contribuyen a aumentar el factor de riesgo del abastecimiento de materia prima, lo cual no solo motiva un almacenamiento sub-óptimo sino también incrementa notablemente los costos de transacción en que se incurre por reducir tal riesgo.

Sin el mejoramiento de los sistemas de extracción y transporte, tanto en tecnología como en beneficios sociales (aumento de salarios con tecnologías avanzadas, mejoramiento de la seguridad en el trabajo y reducción de accidentes ocupacionales) resulta difícil presuponer un avance notable en la producción forestal y en la conservación de áreas forestales.

Los PST son muy variados. Existen aquellos muy responsables y organizados que proporcionan no solo el servicio técnico forestal sino un sinnúmero de servicios de gestión y apoyo, mientras que otros solo se limitan a brindar el servicio de marcaje a cuotas muy bajas que por ningún motivo reflejan los costos de un servicio técnico de calidad mínima. Este problema se genera tanto por la falta de la normatividad específica sobre el manejo forestal sustentable, como por una regulación sobre los alcances y obligaciones de los servidores técnicos. Ambos elementos originan un mercado de servicios técnicos con problemas de información asimétrica y riesgo moral que no solo lo hacen muy ineficiente, sino que amenaza la sustentabilidad de las áreas bajo aprovechamiento.

El monitoreo de la actividad forestal ha sido muy deficiente tanto por la falta de personal para realizarlo, como por la ausencia de una metodología clara de seguimiento y una ausencia de coordinación entre instituciones encargadas de la administración del bosque. Por si fuera poco, el monitoreo a cargo de PROFEPA ha orientado su actividad a las autorizaciones de cosecha sin importarle mucho la actividad que verdaderamente tiene un impacto en el bosque que es la extracción maderable.

La organización para la producción es limitada, los contratistas regularmente están en una fuerte competencia por periodos muy cortos. Una estrategia que reduce este tipo de problemas de mercado es que las asociaciones con contratistas cuenten con contratos de mediano plazo (6-24 meses), que brinden precondiciones más atractivas a la inversión directa en el bosque y al mejoramiento de los sistemas de extracción.

La falta de información en el mercado es otro elemento que favorece las imperfecciones del mercado de madera en México. No existe un sistema de mercado en el que se hagan públicas las transacciones, un sistema en el que se publiquen ventas o subastas de madera en pie o bien se identifiquen demandas u ofertas de productores o compradores. Esto hace que cada transacción sea más costosa y que de alguna forma se fomenten los problemas de riesgo moral.

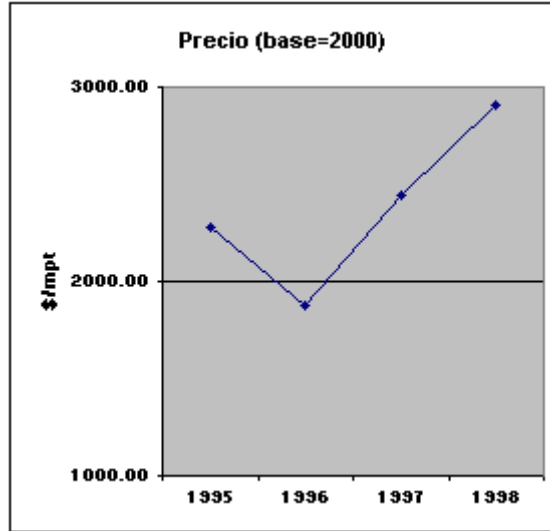
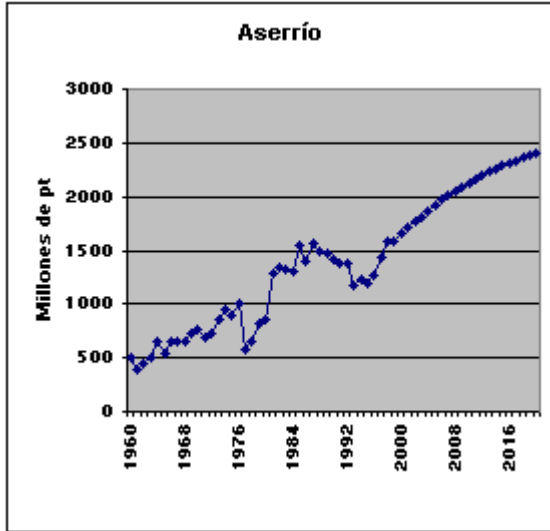
## **4.2 Producción de madera aserrada**

### **4.2.1 Tendencias**

El número de aserraderos instalados en México se estima en 1,250. La mayoría son aserraderos pequeños con una producción diaria promedio de menos de 20,000 pt (94 m<sup>3</sup>r). Los aserraderos se localizan principalmente en los estados con recurso forestal de alta calidad, principalmente en Durango, Chihuahua, Michoacán, Jalisco, Oaxaca y Guerrero.

La producción de madera aserrada de coníferas declinó durante la crisis del 94-95, sin embargo ha habido cierta recuperación de su producción. Las tendencias muestran un crecimiento de la producción logrando alrededor de 2,400 Millones de pt hacia el año 2020. Se estima que el número de aserraderos se ha reducido en aproximadamente 11% desde 1991, y que la industria de aserrío opera al 56% de su capacidad instalada (Figura 4.2) durante un periodo breve durante el año.

Figura 4.2. Tendencias en la producción y precios de madera aserrada.



El precio de la madera aserrada bajó ligeramente durante el periodo de crisis económica debido fundamentalmente a la baja demanda. Cabe señalar que en este periodo existieron productores con cadenas de comercialización en el extranjero que se vieron beneficiados con una mayor participación en este mercado.

La productividad de los aserraderos es generalmente baja. El coeficiente de asierre a nivel nacional fluctúa entre 45-60% y la mayor parte de los aserraderos rara vez trabajan durante 6 meses. En aserraderos comunales o ejidales son frecuentes las ineficiencias relacionadas a la administración y falta de capacitación de los obreros.

Existe una marcada insuficiencia de estufas para el secado de madera, resultado principalmente del desarrollo histórico de la industria de aserrío en México, de prácticas comerciales viciadas, y de una limitada cultura de calidad de los productos entre los productores, los comerciantes y los usuarios de los productos de madera. Un alto porcentaje de la madera aserrada se vende en verde o secada al aire. La mayoría de la madera de coníferas se usa para la producción de madera aserrada (79%), y para producción de celulosa (12%). El cuadro 4.1 muestra un estimado de la composición del uso final de la madera aserrada.

El uso de la madera aserrada de coníferas con propósitos estructurales es prácticamente inexistente en México. Existen algunos proyectos de construcción con madera para casas pero el uso principal es industrial y decorativo.

Cuadro 4.1. Composición estimada del uso de madera aserrada.

Uso	Participación (%)
Industrial (empaques y embalaje)	20
Formación de concreto en construcción	30
Uso residencial (plafones falsos, puertas y usos no estructurales)	5
Muebles	20
Molduras, marcos, paneles, y otros usos decorativos	25
Total	100

Fuente: The Mexican Market for Treated Wood Products. Abel, Daft, Early & Ward International. 1997.

Se estima que la industria de aserrío nacional puede cubrir el consumo anual de madera aserrada en aproximadamente el 76%. Las importaciones para cubrir este déficit provienen principalmente de los Estados Unidos de Norteamérica (95%). En 1997, México fue el tercer mercado de exportación de madera aserrada de coníferas proveniente de los Estados Unidos de Norteamérica, seguido de Japón y Canadá, con 204,477 m<sup>3</sup>. La especie predominante es pino ponderosa, aunque también se han importado pino amarillo del sur de la Unión americana, blanco y rojo. Los otros proveedores pero en menor escala son Brasil, Canadá, y Chile.

El mercado de madera aserrada de pino en el periodo 1996-1999 se muestra en el siguiente cuadro. Observe el aumento desproporcional de las importaciones con respecto a las exportaciones.

Cuadro 4.2. Mercado de madera aserrada de pino en México.

Mercado	1996	1997	1998	1999
	miles de metros cúbicos			
Producción nacional	5,201	5,822	6,419	6,551
Importación	1,022	1,177	1,718	2,731
Exportación	374	361	251	475
Consumo Aparente	5,848	6,638	8,454	8,807

Fuente: Anuarios Estadísticos de la Producción Forestal 1996, 1997, 1998.

Un alto porcentaje de las importaciones de madera de coníferas de los Estados Unidos de Norteamérica se procesa industrialmente en las empresas localizadas en las Franjas Fronterizas y Zonas Libres de la frontera con los Estados Unidos y regresa a ese país en forma de productos terminados. El uso de las maderas importadas es para la fabricación principalmente de molduras de madera, libreros, muebles, y marcos para fotografía, así como para la manufactura de los embalajes y empaques para su transporte. La madera importada es tanto de baja calidad para uso en la industria de la construcción, como de alta calidad para fabricar productos con mayor valor agregado en la industria maquiladora. El siguiente cuadro muestra los flujos de importación de Estados Unidos de madera aserrada de coníferas y su valor.

El efecto esperado de aumento de las importaciones de madera aserrada de coníferas estadounidenses asociado con el TLCAN no se materializó en los inicios del acuerdo comercial. De hecho, las importaciones se redujeron durante los años siguientes al inicio del TLCAN como resultado, fundamentalmente, de la recesión económica que siguió a la devaluación del peso contra el dólar estadounidense en 1995. A partir del inicio del TLCAN se establecieron tarifas arancelarias base para la mayor parte de los productos de madera. Estas tarifas arancelarias base quedan eliminadas totalmente en el año 2003.

Cuadro 4.3. Tendencia de las importaciones de E.U.A. de madera aserrada de coníferas.

Año	Volumen (m <sup>3</sup> )	Valor (US\$ 1,000)
1986	301,523	31,488
1987	401,984	40,107
1988	678,155	69,428
1989	649,416	98,868
1990	866,184	121,486



1991	1,404,643	162,061
1992	948,838	207,583
1993	745,521	189,344
1994	573,908	129,490
1995	232,150	55,635
1996	191,683	34,043
1997	204,477	39,000

Fuente: USDA, Foreign Agricultural Service. Wood Products: International

Trade and Foreign Markets. Circular Series WP 1-98. April 1998. La industria de la construcción, principal demandante y usuaria de estos productos importados, registró una severa contracción en su operación después de la devaluación del peso en 94-95. Por su parte, la industria maquiladora de muebles y artículos de madera también redujo sus importaciones de madera aserrada de coníferas estadounidenses debido al aumento de los costos de producción y la pérdida de su competitividad en precio.

El caso de la madera aserrada de especies latifoliadas estadounidenses es significativamente diferente al de las maderas de coníferas. Las importaciones de estas especies no solo no se redujeron sino que aumentaron considerablemente después de la devaluación y aún durante la recesión económica que siguió. La razón principal que explica esta situación es que una gran cantidad de la madera aserrada de especies latifoliadas estadounidenses es usada por la industria maquiladora y la industria no maquiladora para fabricar marcos, pisos y muebles que son posteriormente exportados al mercado estadounidense.

En cuanto a exportaciones México exporta madera aserrada de alta calidad al mercado estadounidense, principalmente madera clara suave del grupo ponderosa.

#### 4.2.2 Perspectivas

Existe una perceptible tendencia de incremento en la producción de madera aserrada. Se estima una tasa de crecimiento promedio de 1.0% durante los siguientes 15 años, ligeramente inferior al promedio registrado en los últimos 10 años (1.1%). Esta proyección se basa en (a) la tendencia de crecimiento de la producción, (b) la incorporación de nuevas áreas a la producción como resultado de la preparación de nuevos programas de manejo forestal (PMF), (c) la permanencia de programas de apoyo al Sector Forestal (PROCYMAF y PRODEFOR) que cuentan con mayor presupuesto; y (d) la disponibilidad de crédito y financiamiento al Sector Forestal con la reciente creación del Fondo Forestal Mexicano.

A pesar de la enorme capacidad instalada no utilizada y de las ligeras mejoras en la productividad de los aserraderos, la disponibilidad de materia prima sigue siendo el principal cuello de botella para que esta industria se desarrolle. En el sector social el desarrollo forzosamente tendrá que estar relacionado con una notable mejoría en los sistemas de administración y su desvinculación directa con la toma de decisiones de toda la asamblea ejidal.

Se estima que esta tasa de crecimiento no será suficiente para cubrir la demanda con una industria competitiva a nivel internacional. En los años posteriores es posible que la tasa de crecimiento disminuya como resultado de: (a) la eliminación total de impuestos a la importación de productos de madera dentro de tratados con países como Chile y otros de la Cuenca del Pacífico; (b) las variaciones en el tipo de cambio del dólar con respecto al peso, (c) los incrementos relativos en los precios de la madera aserrada en los Estados Unidos de Norteamérica y México; y (d) las diferentes calidades entre los productos de importación y los de producción doméstica.

Bajo este escenario es muy probable que la poco competitiva industria de aserrío tienda a compactarse, se continúe con el cierre de aserraderos y haya una mayor integración horizontal

de productores. En el corto plazo la importaciones seguirán aumentando y las exportaciones se reducirán a madera de alta calidad.

### 4.3 Producción de chapa, madera contrachapada y tableros

#### 4.3.1 Tendencias

En el año 2000 funcionaban 48 fábricas productoras de chapa y madera contrachapada y 17 plantas productoras de tableros de madera. El estado de Durango concentró el mayor número de fábricas de chapa y madera contrachapada (23%), seguido por Chihuahua (19%), Campeche (10%), México y Quintana Roo (8% cada uno), Guerrero y Oaxaca (6% cada uno), Chiapas y Yucatán (4% cada uno), y el remanente localizado en el Distrito Federal, Michoacán, San Luis Potosí, Sinaloa y Tlaxcala con el 2% cada uno. La capacidad instalada en la industria de chapa y madera contrachapada en 1998 fue de 924 mil m<sup>3</sup>r, concentrada en los estados de Durango (36%), Chihuahua (27%), Guerrero (8%), y Oaxaca (7%).

La madera de pino es la principal materia prima para la fabricación de madera contrachapada para uso industrial (empaque) y construcción, mientras que las maderas latifoliadas templadas y tropicales de importación y producción nacional son usadas para fines decorativos y elaboración de muebles.

La capacidad instalada en la industria de tableros de madera en 1998 fue de 358 mil m<sup>3</sup>r, concentrándose en los estados de Michoacán (28%), Chihuahua (18%), Oaxaca (11%), y Durango (8%). La capacidad instalada en la industria de tableros de madera se utilizó en 63% en 1998.

La industria de tableros aglomerados de partícula fue en 1999 la industria líder con 485,646 ton producidas (1 m<sup>3</sup> = 700 kg), que representó el 69% del total producido, seguida por la madera contrachapada con 182,243 ton producidas (1 m<sup>3</sup> = 650 kg), y los tableros de fibra con 35,405 toneladas (1 m<sup>3</sup> = 900 kg).

Los grosores de tableros aglomerados de partícula producidos por la industria nacional son de 3, 4, 5, 7, 9, 12, 19, y 25 mm. Los usuarios mexicanos de tableros aglomerados de partícula consideran los tableros aglomerados estadounidenses de mayor calidad que los tableros nacionales en términos del pegamento usado, uniformidad en el grosor, y mejor control de calidad pero los impuestos a la importación ponen en ventaja a los productos nacionales.

Los aranceles de madera contrachapada y tableros se han eliminado para productos con origen en Estados Unidos y Canadá a partir de 2003, con lo que las empresas mexicanas enfrentan un grave problema de mercado. Las importaciones de madera contrachapada de meranti provenientes de Indonesia están sujetas al pago de 23% de impuesto a la importación. Las cifras de consumo aparente para el periodo 1994-1999 de la industria de madera contrachapada y tableros aglomerados se presenta en el cuadro 4.4.

Respecto a las exportaciones se observa que con la devaluación del peso contra el dólar estadounidense, las exportaciones de madera contrachapada y tableros de partícula aumentaron considerablemente en 1995 y 1996. Sin embargo, éstas disminuyeron posteriormente para el caso de la madera contrachapada con una mejoría en 1999, se han mantenido constantes en el caso de tableros de fibra, y muestran una tendencia a aumentar en el caso de los tableros aglomerados (Cuadro 4.4).

Cuadro 4.4. Consumo aparente de madera contrachapada y tableros aglomerados.

Fuente	1994	1995	1996	1997	1998	1999
	<b>Toneladas</b>					
	<b><i>Madera contrachapada</i></b>					
Producción	101,554	136,400	139,300	175,765	185,016	182,243
Importación	155,089	44,573	83,613	123,139	153,136	151,847

Exportación	1,536	11,791	16,545	6,319	1,361	5,775
Consumo Aparente	255,107	169,182	206,369	292,585	336,791	328,315
<b>Tableros Aglomerados</b>						
Producción	285,700	401,700	409,305	420,340	429,783	485,646
Importación	10,063	4,904	7,914	21,410	22,407	18,655
Exportación	12,850	34,136	52,841	53,363	14,094	65,896
Consumo Aparente	282,913	372,468	364,378	388,387	438,096	438,405
<b>Tableros de fibra</b>						
Producción	24,000	23,400	38,022	38,022	39,829	35,405
Importación	36,803	12,963	24,144	43,180	55,349	72,180
Exportación	901	1,966	10,662	11,490	10,909	10,027
Consumo Aparente	59,902	34,397	51,504	69,712	84,269	97,558

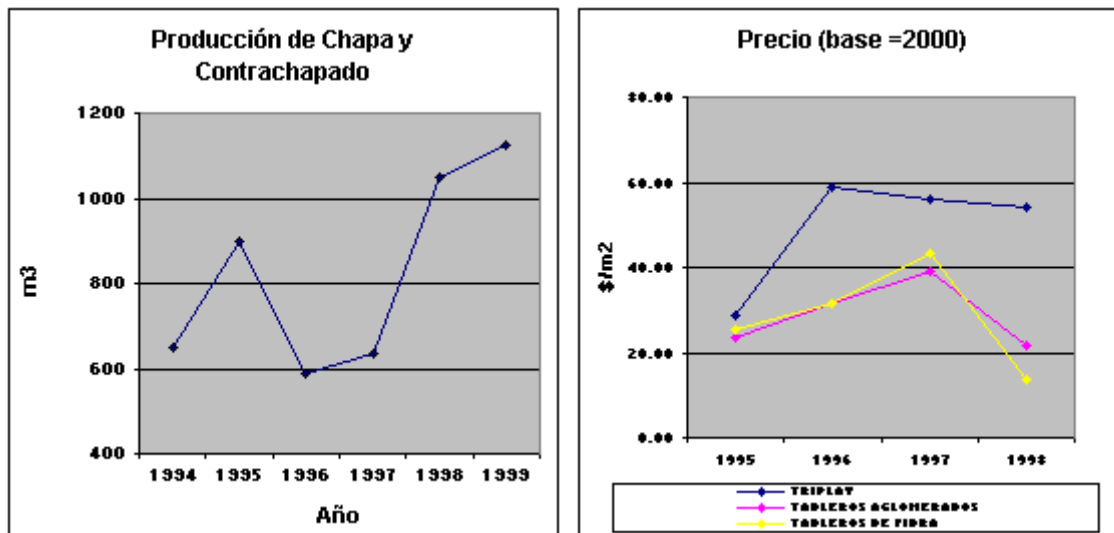
Fuente: ANAFATA.

Las importaciones de madera contrachapada y tableros muestran un comportamiento errático de 1994 hasta 1999. Las importaciones de contrachapados registran un decremento de 2% en ese período, aunque se nota una tendencia a aumentar en el futuro inmediato. Las importaciones de tableros aglomerados aumentaron en 85% entre 1994 y 1999 y en 96% en el caso de tableros de fibra. (Cuadro 4.4)

Los reportes muestran que la producción de madera contrachapada y tableros aglomerados de partícula ha aumentado entre 1994 y 1998 en 79% para la madera contrachapada, aunque en 1999 se registró una reducción del 1.5%; en 70% para los tableros aglomerados; y 47% para los tableros de fibra, aunque también en este caso se registró una reducción de 11% en 1999 con respecto a 1998; las tendencias se muestran en la figura 4.3

Las importaciones de madera contrachapada aumentaron en enero-septiembre 1999 con respecto al mismo período en 1998 en 40% para los productos provenientes de los Estados Unidos, 76% para los productos importados de Indonesia; 169% para los de Malasia; 187% para las importaciones de Chile; 144% para las de Ecuador; 58% para las de Perú; 69% para las de Guatemala; y 47% para las de Canadá. Estas cifras muestran la penetración creciente de productos del sudeste asiático, de Chile y Brasil en el mercado mexicano.

Figura 4.3. Tendencias de la producción y precio de chapa, madera contrachapada y tableros.



El precio promedio lab. México (US\$ 290/millar pies cuadrados –año base=2000-) de tableros aglomerados nacionales fue sensiblemente superior al precio del producto estadounidense lab. frontera (US\$ 270/millar pies cuadrados), que una vez incorporados los gastos de importación y transporte colocaron al producto nacional en ventaja contra el producto importado.

En el caso de madera contrachapada, el producto nacional, lab. México, fue 64% más caro que el producto estadounidense, lab. frontera, de US\$ 84/millar pies cuadrados a US\$ 50/millar pies cuadrados. Aún incorporando los gastos aduanales el producto importado resultó ser 35% más caro.

Los problemas de la industria de madera contrachapada y tableros aglomerados siguen siendo: (a) alto costo o insuficiencia de la materia prima, (b) desarticulación en la cadena productiva, (c) falta de inversión y actualización de la planta productiva, (d) falta de desarrollo tecnológico propio, y (e) desigualdad en costos financieros y fiscales con países productores competidores. La mayor parte de la maquinaria para madera contrachapada es de los Estados Unidos y la maquinaria para tableros regularmente proviene de Alemania.

Aún cuando los tableros contrachapados no se utilizan en forma intensiva en la construcción de vivienda existe una oportunidad de crecimiento para la industria en este segmento del mercado. El déficit estimado en 6.9 millones de viviendas y los materiales necesarios para amueblar esas viviendas ofrecen una oportunidad para que la industria aumente el uso de su capacidad instalada para satisfacer la demanda potencial por madera contrachapada.

### 4.3.2 Perspectivas

La demanda de tableros continuará en los próximos años sobre todo incentivada por los cambios en diseño y construcción de vivienda que incluyen una mayor cantidad de estos materiales. No obstante, resultará difícil que la industria nacional pueda abastecer esta creciente demanda dadas sus enormes limitaciones sobre todo en lo referente a materia prima. Por su parte la fabricación de tableros con acabados en maderas finas muestra una acelerada sustitución por parte de los productos importados, principalmente de Asia.

El crecimiento de la industria se espera limitado tanto por la falta de materia prima como por la entrada de productos del extranjero de alta calidad a precios muy bajos. Un repunte en esta industria requerirá de un mejor control en la calidad de los productos y una fuerte inversión en la modernización de la infraestructura, misma que esta limitada a condiciones de materia prima inexistentes en el país.

## 4.4 Producción de muebles

### 4.4.1 Tendencias

La industria de fabricación de muebles es una de las principales usuarias de productos de madera. Se estima que hay aproximadamente 1,139 fabricantes de muebles formalmente establecidos, que emplearon en 1993 alrededor de 115,000 personas. El 86% de las empresas son pequeñas, el 12% son de tamaño mediano y sólo el 2% son grandes. En promedio, las empresas utilizan el 50% de su capacidad instalada. Cuarenta por ciento de las instalaciones se localiza en el estado de Jalisco, otro 40% en la zona metropolitana del Distrito Federal, y el remanente en los estados de México, Baja California, Aguascalientes, Nuevo León, Chihuahua, Puebla, Michoacán, y San Luis Potosí. En la tabla siguiente se indica la localización geográfica de la industria en 1993 (Cuadro 4.5).

Cuadro 4.5. Localización geográfica de la industria mueblera.

Entidad	Madera	Metal
Distrito Federal	130	78
México	99	43
Jalisco	93	34
Baja California Norte	76	18
Chihuahua	59	15
Nuevo León	48	39
Aguascalientes	--	13
Sonora	30	--
Durango	21	7
Total	556	247
Porcentaje	65.7	85.1

Fuente: BANCOMEXT. 1996. Oportunidades de Negocios para la Industria Mueblera. México.

Además existen aproximadamente 132 empresas maquiladoras de muebles (que emplean alrededor de 25,000 personas). El 96% se localiza en ciudades a lo largo de la frontera de México con los Estados Unidos en los estados de Baja California, Chihuahua, Sonora, Tamaulipas, Coahuila y Nuevo León. Se ha estimado que estas plantas producen, en valor, tanto como las 2,000 fábricas no maquiladoras (US\$ 540 millones en 1994). Estas fábricas dependen mayoritariamente de importaciones de madera aserrada de coníferas y latifoliadas, chapas y tableros de madera. El origen del capital es mexicano y estadounidense principalmente. Sólo 10 empresas incluyen capital de origen japonés, libanés, británico, taiwanés o español. La localización geográfica de estas plantas se indica en el cuadro 4.6.

Información actualizada respecto a las escalas de producción presentes en la industria de fabricación de muebles no está disponible, pero en estudios realizados a mediados de los años noventa se identificó que un gran número de "fábricas" en realidad son talleres, muchos de ellos familiares, cuya producción responde a pedidos específicos más que a una producción en línea.

El subsector de fabricación de muebles de madera se integró en 1996 por 849 empresas formalmente establecidas. El 87% son empresas pequeñas, el 11% son medianas y el 2% son grandes. La industria de muebles de madera está medianamente desarrollada y sus productos tienen una orientación artesanal (intensiva en mano de obra) y de bajo volumen de producción.

Cuadro 4.6. Distribución de empresas muebleras con capital extranjero.

Entidad	Número de Empresas
---------	--------------------

Baja California	73
Coahuila	6
Chihuahua	25
Nuevo León	3
Sonora	11
Tamaulipas	9
Durango	1
Oaxaca	1
Querétaro	1
Sinaloa	1
Zacatecas	1
Total:	132

Fuente: BANCOMEXT. 1996. Oportunidades de Negocios para la Industria Mueblera. México.

La industria del mueble de madera ha participado en promedio con menos del 1.0% al PIB, nacional y aproximadamente 2% al Producto Interno Manufacturero durante los años noventa. El Cuadro 4.7 muestra la participación de la industria del mueble en el PIB:

Cuadro 4.7. Tendencia de la participación de la industria mueblera en el PIB nacional.

Año	Industria de la Madera	Industria del Mueble		
		Muebles de Madera	Muebles Metálicos	Total
		(miles de pesos a precios de 1980)		
1989	39,662	23,586	4,912	28,498
1990	39,228	23,645	6,107	29,752
1991	39,457	24,301	6,305	30,606
1992	39,265	24,057	5,676	29,733
1993	37,731	24,163	5,321	29,784
1994	38,590	24,483	5,630	30,122
1995	33,126	19,522	4,512	24,034
TCMA	-2.9	-3.1	-1.4	-2.8

Fuente: BANCOMEXT. 1996. Oportunidades de Negocios para la Industria Mueblera. México

Del total de ventas de muebles de madera, el 51% correspondió en 1995 a las empresas pequeñas, el 34% a las empresas medianas y el 15% a las grandes.

En la fabricación de muebles se combinan maderas de coníferas y latifoliadas (principalmente chapas), tableros de partícula y tableros MDF. La mayoría de los muebles se fabrican usando maderas de coníferas para la estructura y marcos cubiertos después con tableros MDF, tableros de partícula o madera laminada. Desde luego que también se fabrican muebles de madera maciza, principalmente para los estilos "rústico" y "colonial", en donde el pino es la principal especie de madera usada.

Las maderas de coníferas y latifoliadas son ampliamente usadas en la ebanistería para manufacturar molduras y piezas de carpintería. En la fabricación de puertas de rejilla y entabladas también se usan estas maderas junto con madera de pino ponderosa mexicano, cedro, y abeto. El pino radiata, importado de Chile, compite en una forma muy leve todavía con las maderas de coníferas estadounidenses.

Tradicionalmente, la industria mexicana de fabricación de muebles ha usado pino nacional y maderas de especies tropicales, pero el abastecimiento es cada día más inseguro y problemas con la calidad de los productos han provocado que la industria haya incrementado las importaciones de madera aserrada, chapas, y tableros de madera en los años recientes. Los principales países proveedores son los Estados Unidos, Brasil, Chile, Bolivia, Perú y Guatemala.

#### 4.4.2 Perspectivas

La estructura de costos de muebles para el hogar de la industria mueblera mexicana, comparada con los Estados Unidos de Norteamérica, Italia, España, Alemania, y Taiwán, se muestra en el cuadro 4.8. Esta estructura muestra la baja competitividad de la industria mueblera mexicana sin considerar elementos de calidad.

Cuadro 4.8. Comparación de la estructura de costos de la industria mueblera.

Concepto	México	Estados Unidos	España	Italia	Taiwán	Alemania
Materiales	41	39	43	42	30	68
Gastos de fabricación	16	20	22	21	11	34
Mano de obra	19	12	14	14	13	20
Ventas y Administración	16	14	15	15	11	24
Utilidades, Financiamiento e Impuestos	8	4	5	4	6	6
Total	100	89	99	96	71	152

Fuente: BANCOMEXT. 1996. Oportunidades de Negocios para la Industria Mueblera. México.

La mayoría de la maquinaria y equipo (aproximadamente 95%), utilizada por la industria mexicana de fabricación de muebles es semiautomática. El origen de la maquinaria es de Italia, Alemania, España y Brasil. También se usa maquinaria proveniente de los Estados Unidos y Taiwán. La notable dependencia tecnológica en este rubro, hace que las perspectivas de competitividad no sean muy alentadoras.

Casi la totalidad de las exportaciones de muebles de madera tiene como destino el mercado de los Estados Unidos, y las importaciones provienen de los Estados Unidos, Taiwán, Italia, y España. El Cuadro 4.9 muestra la dinámica de la balanza comercial en la industria de muebles.

Las principales fortalezas de la industria nacional de fabricación de muebles son: (a) bajo costo de la mano de obra, (b) disponibilidad de mano de obra, (c) calidad y productividad de la mano de obra.

Cuadro 4.9. Mercado de muebles.

Concepto	Valor de la producción (millones de dólares)				
	1991	1992	1993	1994	1995
Muebles de madera	78.3	118.4	137.0	191.6	76.8
Total importaciones	182.7	270.6	329.8	455.3	227.5
Muebles de madera	269.8	175.7	185.9	209.5	255.4
Total exportaciones	392.1	132.7	453.4	757.1	852.3

Fuente: BANCOMEXT. 1996. Oportunidades de Negocios para la Industria Mueblera. México.

Las principales debilidades son: (a) costos altos de materiales, (b) falta de mano de obra calificada, (c) falta de gerencia calificada, (d) infraestructura pobre de diseño, (e) limitada disponibilidad de industrias proveedoras de partes y componentes, productos dimensionados, maquinaria, etc., (f) escasa integración y baja escala de producción, (g) poca especialización y variedad excesiva de materiales usados, (h) insuficiente normalización y estandarización de partes, (i) poca utilización de controles de calidad y normas internacionales, (j) tecnología anticuada y producción orientada al tipo artesanal, y (k) orientación principalmente al mercado interno y reactiva a demandas externas.

Las oportunidades que tiene la industria de muebles de madera se concentran en los mercados de Estados Unidos por su cercanía, crecimiento y gasto per cápita en adquisición de muebles, y el europeo, que aunque es un mercado intercomunitario ofrece nichos para muebles artesanales de madera.

En general la industria tiene perspectivas de crecer y consolidarse sobre todo en el mercado de muebles artesanales. El mercado de muebles con acabados finos requiere de mejor mano de obra, materia prima y tecnología que resulta difícil lograr por parte de los productores nacionales.

## 4.5 Producción de postes, pilotes, morillos, madera tratada y durmientes

### 4.5.1 Tendencias

Se estima que México enfrenta un déficit anual de casas de aproximadamente 600,000 unidades, con un rezago acumulado de 8 a 10 millones de unidades. Este déficit se observa fácilmente en las principales ciudades del país pero también es un problema importante en las áreas rurales.

En México no existe una tradición en el uso de la madera en aplicaciones estructurales. Los usos principales de la madera en la construcción de casas son: (a) uso temporal para el colado de concreto, y (b) usos decorativos, como puertas, ventanas, marcos y molduras, recubrimientos y lambrines, muebles, y pisos.

El método tradicional de construcción en México es a base de concreto y materiales de mampostería. Estos materiales se encuentran fácilmente disponibles en el mercado además de que las tradiciones y la cultura mexicana favorecen estos materiales sobre la madera. Sin embargo, en años recientes, algunos inversionistas inmobiliarios y cadenas multinacionales de hoteles han iniciado el uso de madera con fines estructurales en la construcción de hoteles.

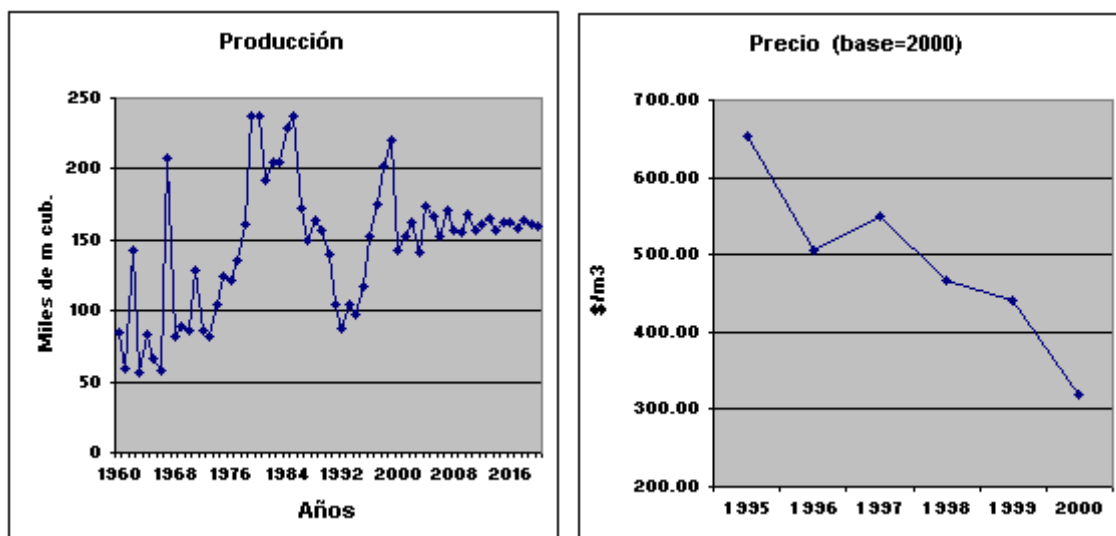
Los usos principales actuales de la madera tratada en México son postes, pilotes, y durmientes para ferrocarril, así como otros usos donde la madera está en contacto con el suelo o expuesta a los elementos del medio ambiente. En la actualidad el mercado de madera tratada de coníferas en México está dirigido principalmente a cubrir la demanda de postes y durmientes.

La producción nacional de madera tratada fue aproximadamente de 220,000 m<sup>3</sup> para el año 2000, aunque la tendencia promedio de mediano plazo es a estabilizar la producción en aproximadamente 170,000 m<sup>3</sup> (Figura 4.4). En promedio el 50% de esta producción son postes; el 40% son durmientes; y el remanente 10% es madera aserrada.



El consumo de madera tratada en México es de aproximadamente 275,000 m<sup>3</sup> por año, con importaciones de alrededor del 20% (57,000 m<sup>3</sup>). Las compañías tratadoras abastecen alrededor del 80% del mercado de madera tratada en México. La industria operó en 1998 al 56% de su capacidad instalada debido en parte a la forma en que los usuarios de durmientes compran los productos (Figura 4.4).

Figura 4.4. Producción y precios de postes, pilotes y morillos en México.



En México operan 11 plantas de tratamiento a presión, que en su mayoría procesan postes y durmientes para las compañías de electricidad, teléfonos y los ferrocarriles. El 67% de estas plantas, incluyendo las más grandes, están establecidas en los estados de Chihuahua, Durango y Sonora. Otras más se localizan en Oaxaca y Michoacán.

Los postes, pilotes y morillos son producidos principalmente de madera de coníferas (pinos del grupo ponderosa en su mayoría) en un 80%. El remanente es producido utilizando encino y maderas comunes tropicales. Estos productos son fabricados principalmente para la CFE, y para la compañía TELMEX. La producción y la demanda de productos de madera tratados no es consistente y depende fundamentalmente de los programas de compra de las compañías usuarias de estos productos. Todos los postes para la CFE deben ser tratados con pentaclorofenol. TELMEX sólo acepta postes tratados con creosota o con CCA por razones de protección al ambiente.

Los durmientes representan uno de los usos más significativos de madera tratada en México. Los consumidores principales son las compañías de ferrocarril que compraron las líneas dejadas por la empresa gubernamental FNM. La mayoría de los durmientes para ferrocarril son de maderas tropicales (64%), aunque la mayoría de los durmientes tratados son de pino. Los durmientes aceptados por las compañías de ferrocarriles deben ser tratados únicamente con creosota.

Una planta típica de tratamiento en México tiene un cilindro para tratamiento a presión con dimensiones promedio de 6' X 40'. Sólo un número limitado de plantas tiene dos cilindros. Algunas compañías son propietarias de varias plantas de tratamiento.

Los postes en su mayoría son tratados con pentaclorofenol (75%), mientras que la mayoría de los durmientes son tratados con creosota (80%), y la madera aserrada es tratada casi siempre con CCA (85%). La creosota y el pentaclorofenol son producidos en México y solamente se importan las sales CCA. El Cuadro 4.10 muestra la proporción por tipos de tratamiento.

Cuadro 4.10. Tratamiento de productos por tipo de madera y químicos usados.

Tratamiento de la Madera			
Tipo de madera	Postes, pilotes y	Durmientes	Madera aserrada

	<b>morillos</b>		
Coníferas:			
- Pino	77%	36%	100%
- Abeto	1%		
- Otras coníferas	3%		
Latifoliadas:			
- Encino	3%	5%	
- Otras latifoliadas	2%		
- Especies tropicales	14%	58%	
Total	100%	100%	100%
Tipo de tratamiento			
Creosota	15%	80%	15%
Pentaclorofenol	75%	20%	
CCA	10%		85%
Total	100%	100%	100%

Fuente: The Mexican Market for Treated Wood Products. Abel, Daft, Early & Ward International. 1997.

El tratamiento de impregnación de madera aserrada es relativamente nuevo en México. La madera aserrada tratada es casi en su totalidad pino ponderosa (75% del total) o pino amarillo del sur y el proceso de tratamiento químico preferido es CCA, aunque también se usa la creosota ocasionalmente. El tratamiento con pentaclorofenol se ha prácticamente eliminado por sus propiedades tóxicas. Las compañías mexicanas tratadoras siguen las recomendaciones de la AWPA para tratar la madera. El porcentaje de madera aserrada tratada que se usa en el sur de México es relativamente pequeño (alrededor del 25%).

Del total de plantas de tratamiento a presión instaladas en México (11), únicamente 7 plantas trataban madera aserrada en cantidades significativas en 1997. En el mismo año, solamente 4 plantas estaban operando. Es un hecho que existe un exceso de capacidad instalada para tratar madera aserrada.

El mercado de madera aserrada tratada en México ha fluctuado entre 15-25,000 m<sup>3</sup> en los últimos años. Los usos más importantes de la madera aserrada tratada son en la agricultura y la industria. La distribución de estos productos se muestra en el cuadro 4.11.

Cuadro 4.11. Distribución de los usos de la madera aserrada tratada.

<b>Segmento de mercado</b>	<b>Usos</b>	<b>Consumo (000 m<sup>3</sup>)</b>	<b>Participación (%)</b>
Agricultura	Estacas, bardas, corrales,	4.8	30
Industria	Torres de enfriamiento, pisos de plantas automotores	5.6	35

Turismo	Marinas, andadores, hoteles, Restaurantes, parques de diversión	4.0	25
Residencial	Balcones, bardas, gazebos, otros	1.6	10
Total:		16.0	100

Fuente: The Mexican Market for Treated Wood Products. Abel, Daft, Early & Ward International. 1997.

El producto que compite con la madera aserrada tratada es el cemento. Muchos muelles en México y otras aplicaciones marinas están hechos con concreto. Alrededor del 20% de los durmientes producidos en México son de concreto, a pesar de que su vida útil es de 7 años contra 20 años de los durmientes de madera tratados y su costo es 20% mayor que el durmiente de madera. La falta de caminos y vías de ferrocarril en las áreas forestales provocan altos costos de transporte que influyen en forma significativa en el precio de la madera tratada, ya que la madera debe ser llevada al aserradero y después a la planta de tratamiento, y finalmente al usuario final.

Aproximadamente un 25% del mercado de madera tratada en México se abastece con importaciones de los Estados Unidos (95%). Las importaciones se muestran en el cuadro 4.12. las importaciones de productos de madera tratados a presión principalmente son postes. Las importaciones de madera dimensionada tratada es de aproximadamente 4,000 m<sup>3</sup>, menos del 1.5% del mercado total de madera tratada pero el 25% del mercado de madera aserrada tratada. Las importaciones de madera aserrada tratada están dominadas por fabricantes estadounidenses con el 95%, aunque ocasionalmente, se realizan importaciones de madera tratada proveniente de Canadá y Chile.

Algunas de los obstáculos presentes en el mercado de madera tratada en México son las siguientes: (a) limitado conocimiento de las ventajas de la madera tratada y usos, (b) reducida tradición en el uso de productos de madera, además de los usos decorativos, (c) limitado apoyo de compañías de seguros y bancos, y (d) deficiente infraestructura de transporte que afecta negativamente la competitividad de la madera cuando se la compara con otros materiales.

Cuadro 4.12. Importaciones de madera tratada.

Producto	Importaciones (m <sup>3</sup> )		
	1992	1993	1994
Madera áspera tratada (postes, pilotes, morillos)	101,700	81,800	2,800
Durmientes tratados	700	1,300	20
Madera aserrada tratada	9,500	6,500	5,700
Total	111,900	89,600	8,520

Fuente: The Mexican Market for Treated Wood Products. Abel, Daft, Early & Ward International. 1997.

#### 4.5.2 Perspectivas

Existe un alto potencial de crecimiento en el uso de madera aserrada tratada como resultado de: (a) la humedad y los insectos en algunas regiones de México casi obligan al uso de madera tratada, (b) la madera tratada tiene un nicho importante en usos marinos y en áreas turísticas, (c) el uso residencial en las 55,000 casas construidas anualmente para el segmento de población de alto ingreso económico, (d) el uso de madera tratada en aplicaciones estructurales es una oportunidad a largo plazo.

Se espera que la demanda por madera tratada en México crezca a 43,000 m<sup>3</sup> en el año 2005 y que esta tasa de crecimiento continúe. Las áreas que ofrecen el mayor potencial de crecimiento son los usos marinos y residenciales, que en forma combinada podrán representar el 35-50% del mercado total. El uso agrícola permanecerá con una participación promedio del 30%.

Dada la capacidad instalada y los problemas de abastecimiento de materia prima se estima que la producción de madera tratada, pilotes y postes no crezca al ritmo que la demanda. Por su parte, la demanda de durmientes de diferentes especies tropicales ha aumentado en años recientes, aunque el uso de estos durmientes es generalmente para la producción de madera estructurada, chapa o acabados.

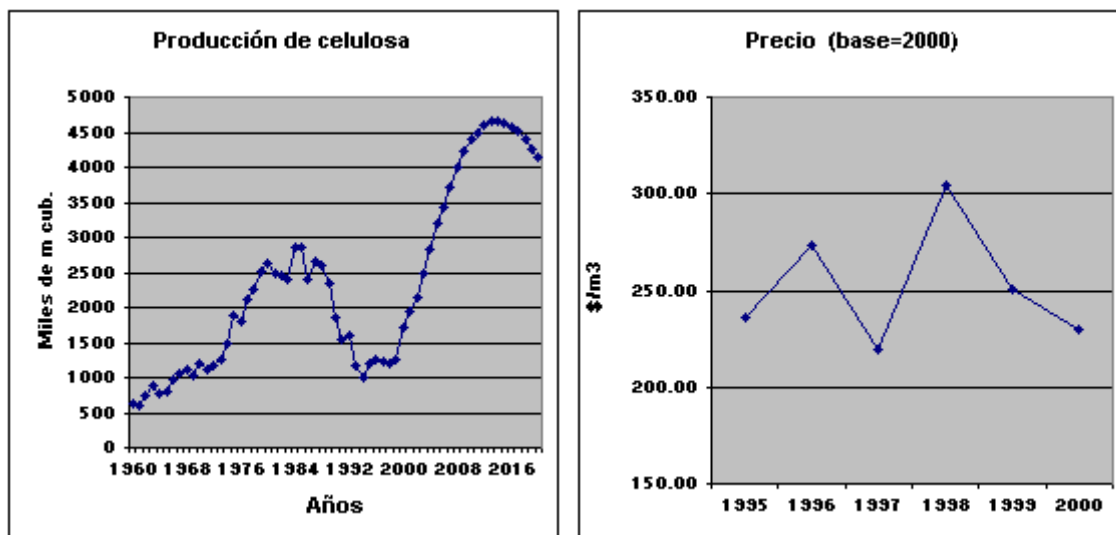
## 4.6 Celulosa y papel

### 4.6.1 Tendencias

La industria de la celulosa y del papel registró un total de 64 plantas en 2002, el 89% de éstas son fábricas de papel, mientras que el 11% son plantas integradas verticalmente en la producción de celulosa y papel. Dos de las siete fábricas de celulosa y papel se localizan en el estado de Veracruz y una en cada uno de los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán y Oaxaca. Por su parte, de las 57 plantas de celulosa y papel, el 35% se localiza en el estado de México, seguido por el Distrito Federal, Nuevo León, y San Luis Potosí.

En promedio alrededor de 2 Millones de m<sup>3</sup>r se destinan a la producción de celulosa en México. Las tendencias muestran que esta cifra puede incrementar hasta casi 4 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2020 (Figura 4.4). Por su parte, el precio de la materia prima para usarse en la producción de celulosa es de aproximadamente \$250 pesos / m<sup>3</sup> (Año Base 2000) y se espera que se mantenga el precio a este nivel.

Figura 4.4. Producción y precios de celulosa en México.



Los principales problemas que enfrenta esta industria de celulosa y papel son: (a) ineficiente abasto de materia prima, (b) falta de integración en la cadena productiva, (c) insuficiencia de recursos financieros competitivos, y (d) bajas economías de escala.

La capacidad instalada de la industria fue de 758,000 ton en 1999, lo que representa una reducción de 33% con respecto a la capacidad registrada en 1990 que fue de 1'139,000 ton. El 32% de esta capacidad corresponde a las fábricas de celulosa blanqueada de madera, el 27% a las de celulosa blanqueada pero de plantas anuales, el 26% a las de celulosa sin blanquear de madera, y el 14% a las pulpas mecánicas. En promedio, la utilización de la capacidad instalada es del 72% (Año Base 1999).

Las importaciones de celulosa química al sulfato de madera han aumentado consistentemente a partir de 1992 hasta llegar a representar casi 2.5 veces el volumen de la producción nacional en

1993, aunque en 1999 esta relación disminuyó a 1.6 veces. En México no se produce celulosa química de madera al sulfito, por lo que el material comercializado es totalmente de importación. Lo contrario sucede con la celulosa química de plantas anuales, donde la producción nacional cubre la demanda del producto. Las importaciones de pulpas mecánicas han tendido a disminuir a partir de 1998, después de haber llegado a representar hasta 13 veces el volumen de la producción nacional en 1997.

La CNICP agrupa la producción de papeles en 5 grupos: (a) periódico y libro de texto, (b) papeles blancos para escritura e impresión, (c) empaque, (d) sanitario y facial, y (e) especiales. Las importaciones de todos los tipos de papeles han aumentado consistentemente sin excepción en la última década, y van desde una séptima parte del volumen de la producción nacional (cartoncillo), a una tercera parte (escritura e impresión), a dos terceras partes (periódico y libro de texto), hasta la totalidad (cartoncillo). La participación relativa de los diferentes tipos de papeles en las importaciones en 1999 fue de 45% en papeles para empaque, 34% escritura e impresión, 18% especiales, y 3% sanitario y facial. En todos los casos se observa un crecimiento constante, aunque en el caso de los papeles de escritura e impresión la participación relativa en 1999 es menor que la de 1990.

El volumen total del consumo de materias primas fibrosas en la producción de papel ha aumentado consistentemente en la última década, pasando de 3.12 millones de toneladas métricas en 1990 a 4.38 millones en 1999, lo que representa el 38% de aumento. Las fibras secundarias son la principal materia prima con una participación creciente hasta 79% en 1999. La celulosa química de madera es la segunda materia prima en importancia con 13% en 1999, aunque con una participación tendiente a disminuir. Siguen la celulosa química de plantas anuales con 6% en 1999, también con una tendencia decreciente en su participación relativa. Las pulpas mecánicas tienen el último lugar con 2% y también muestran una tendencia decreciente en su participación relativa en la última década.

La participación relativa de la importación de celulosas, pulpas mecánicas y fibras secundarias indica que estas últimas ocuparon el primer lugar con 73% en 1999, seguidas de la celulosa química de madera con 26% y las pulpas mecánicas con 1%, mostrando una tendencia decreciente en los últimos años.

México ocupa el 14º lugar entre los principales países recolectores de fibras secundarias con un índice de recolección de 46% referido al volumen de recolección y al volumen del consumo aparente. Con relación al índice de utilización de fibra secundaria, México ocupó el segundo lugar en 1998 con cerca del 80%, sólo superado por Dinamarca con 83%.

Las importaciones de los diferentes tipos de papeles indicados anteriormente han aumentado consistentemente sin excepción en la última década, y van desde una séptima parte del volumen de la producción nacional (cartoncillo), a una tercera parte (escritura e impresión), a dos terceras partes (periódico y libro de texto), hasta la totalidad (cartoncillo).

#### **4.6.2 Perspectivas**

Si México quiere sustituir importaciones de fibra virgen, se necesitará establecer como mínimo una unidad grande de producción de celulosa basada en plantaciones, tan pronto como sea posible. El programa de plantaciones previsto sugiere que en el año 2020 se podría producir 4.5 millones de toneladas de celulosa, permitiendo una exportación de 2 millones de ton., o usar este tipo de fibra virgen para sustituir una parte de fibra reciclada importada de Estados Unidos.

Para mantener la importación de papel y cartón en forma más o menos controlada, el país debe generar más de 5 millones de toneladas de nueva capacidad y renovar las máquinas existentes, muchas de ellas pequeñas y obsoletas, antes del año 2025.

Estimaciones de la CNICP indican que para el año 2005 el consumo aparente de papel crecerá en 1.6 millones de ton respecto a 1999 para llegar a 6.6 millones de ton. También se estima un aumento en la capacidad instalada en la industria del papel de 0.7 millones de ton para alcanzar 5.2 millones en 2004. Para satisfacer la producción estimada de papel en el año 2005, se estima un consumo de 5.4 millones de ton de materias primas fibrosas, que significa un incremento de casi 1 millón de ton con respecto a 1999.

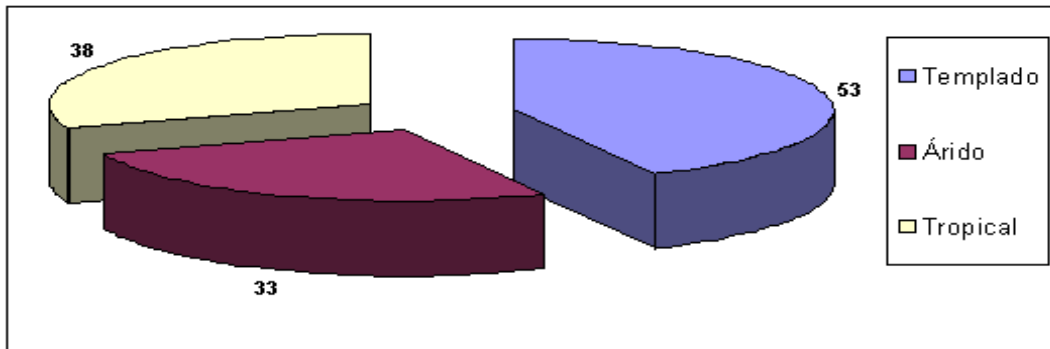
Las estimaciones previstas por la CNICP indican que aún aumentando el nivel de uso de la capacidad instalada en la industria de celulosa en todos sus tipos hasta el máximo teórico previsible (90%), la producción nacional no logrará satisfacer la demanda esperada por materias primas fibrosas vírgenes. Lo mismo sucede con las fibras secundarias en cuyo caso se prevé que el índice de recolección se mantenga en los próximos años en 46%, aún cuando la recolección aumente a una tasa media anual de 5.5% en los próximos cinco años. Estas estimaciones suponen que la capacidad instalada por tipo de celulosa en los próximos cinco años será la misma que la capacidad instalada en 1999.

## 4.7 Productos forestales no maderables

### 4.7.1 Tendencias

En México se utilizan alrededor de 1,000 productos no maderables (hojas, frutos, gomas, ceras, fibras, tierra, hongos, cortezas, entre otros), los cuales se obtienen de un gran número de especies distribuidas en los diferentes ecosistemas presentes en el territorio nacional (Figura 4.5). Se han identificado aproximadamente 5,000 taxa de plantas útiles y 215 especies de hongos, cifras conservadoras si se considera que en México existen alrededor de 30,000 especies de fanerógamas y de 120,000 a 140,000 especies de hongos (Rzedowski, 1992, Guzmán, 1995).

Figura 4.5. Distribución de Especies con usos no maderables por tipo de vegetación (%)



Fuente: Tejeda et al., 1998

Los PFNM más comunes dentro del mercado son aproximadamente 70, con una producción promedio anual de 68,000 ton/ año (Tejeda et al., 1998), aunque esta cifra solo considera aquellos productos que están sujetos a un control oficial, ya que existe un volumen muy grande que se comercializa sin control oficial o se usa en el autoconsumo.

La producción nacional de PFNM ha venido a la baja en años recientes. Solo la tierra de monte ha mantenido su nivel promedio de producción. La expectativa es que esta tendencia se mantenga a la baja debido a la reducción de los mercados de los principales productos (Figura 4.6<sup>a</sup>).

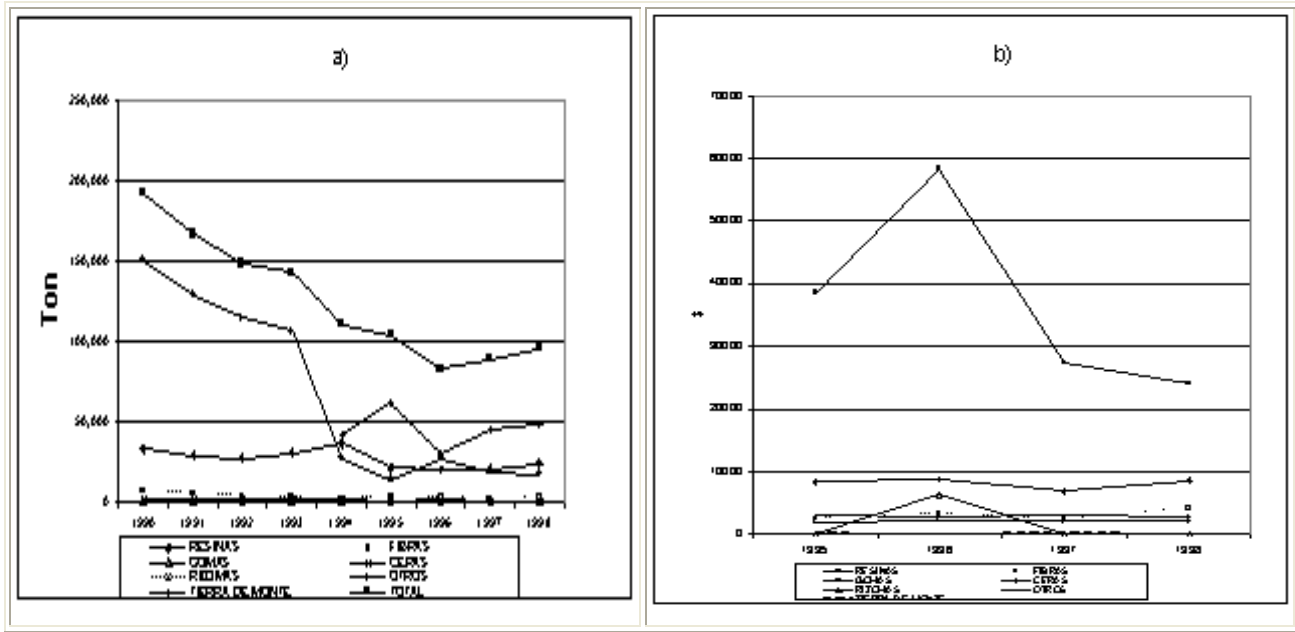
Por su parte los precios de los PFNM más importantes han tenido un comportamiento errático. Algunos claramente han reducido su precio como lo es la Tierra de Monte, gomas y comestibles; otros han mostrado precios constantes como las ceras, mientras que solo las fibras y resinas han registrado un pequeño incremento en el periodo 1995-1998 (Figura 4.6). El valor de la producción de PFNM se muestra en la Figura 4.6b. La tendencia general es hacia la baja tanto por reducción de precios reales como por reducción del volumen de producción.

La amplia variedad de PFNM involucra diversas formas de aprovechamiento, diferentes tipos de productores, así como procesos de beneficio o industrialización diversos. De aquí que el número de productos no maderables bajo aprovechamiento supere, con mucho, a la cantidad de especies involucradas. Esto implica que partes de una especie pueden producir productos diferentes e incluso cada uno de éstos puede tener diferentes usos.

El aprovechamiento puede involucrar solo una parte de una planta, que puede ser la raíz, el tallo, hojas, flores, frutos, corteza o algún exudado. En la mayoría de los casos el

aprovechamiento es terminal, esto es, aunque solo se disponga de una parte de la planta la forma de recolecta o la importancia de la parte cosechada imposibilita a que la planta sobreviva. En otros casos se siguen procedimientos de recolecta en los que incluso se pone en riesgo la capacidad reproductiva de la planta en el largo plazo, ya sea porque se destruye o altera el hábitat o micro hábitat de la especie, o bien, porque el aprovechamiento es tan intensivo que elimina a los individuos en una superficie considerable.

Figura 4.6. Tendencias de la producción y precios de PFMN.



Fuente: Información de la Dirección General Forestal.

Varios estudios muestran que los aprovechamientos de PFMN proporcionan las utilidades más bajas por unidad de área dentro del bosque (Negreros et al. 2000). De aquí que estos ingresos sean rara vez suficientes para mantener los requerimientos de subsistencia de los propietarios o recolectores. Esta condición obliga a los recolectores a sobre explotar el inventario, buscar nuevas actividades, o bien manipular el bosque para obtener mejores utilidades. La mayor parte de los aprovechamientos no toman en consideración prácticas de recolecta que promuevan regeneración o protección de la especie, o estimación de cosechas sustentables. La ausencia de estas actividades se debe al desconocimiento de tales prácticas y la evidente falta de planeación en las actividades de recolecta.

En algunos PFMN y para algunas regiones existe una “moda” de uso de algún recurso en particular, frecuentemente ligada a un exceso de demanda que se hace evidente con un trabajo más intensivo de acopiadores o la intervención de grandes empresas comercializadoras. Así por ejemplo, la demanda de algún producto puede elevarse drásticamente debido ya sea a un ciclo económico o bien producto de algún descubrimiento de uso de la especie. Esta demanda eleva rápidamente los niveles de cosecha en zonas con presencia de la especie, con la consecuente sobreexplotación del recurso y el beneficio temporal de los propietarios y recolectores.

#### 4.8 PFMN en bosques de clima templado

La producción de los PFMN de clima templado se ubica a lo largo de las serranías más importantes de México como son la Sierra Madre Occidental, la Sierra Madre Oriental, el Eje Neovolcánico, la Sierra Madre del Sur y la Sierra Madre de Chiapas. Los estados que sobresalen por su producción son el Estado de México, Michoacán, Oaxaca, Jalisco y Guerrero.

Los principales productos no maderables que se pueden obtener del bosque templado son: resinas, exudados, aceites esenciales, tierra de monte, hongos, musgo, heno y doradilla, especies ornamentales y medicinales, cortezas, colorantes y taninos, follaje, flores, frutos y semillas, raíces y rizomas, árboles de navidad, conos y semillas forestales y leña. Hacia 1995

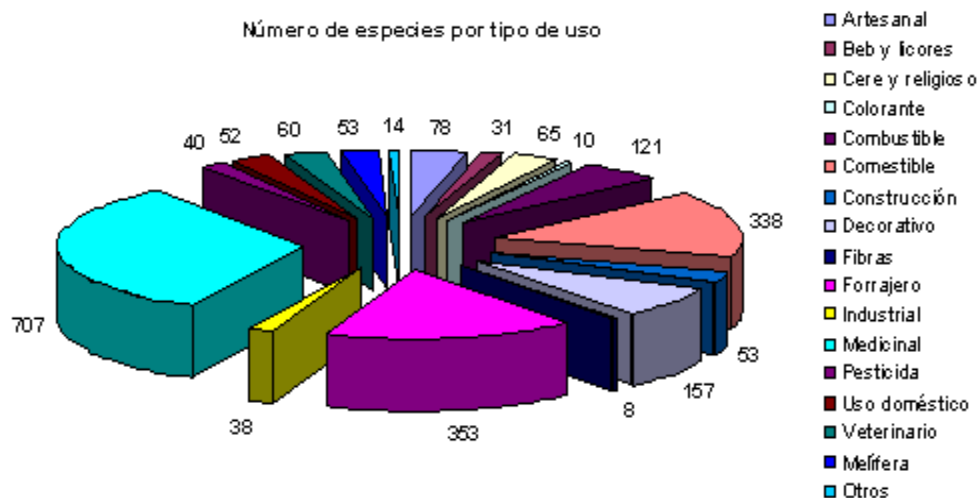
este ecosistema presentó la mayor producción de PFMN, con un aporte del 55% de la producción no maderable y representando una derrama económica estimada en 42 millones de pesos (Base=1995).

No obstante el potencial que presentan los PFMN, la mayoría de ellos se obtiene de especies que crecen de manera silvestre en el bosque, aunque algunas de ellas se encuentran como escapadas de los huertos familiares. Algunas más, (muy pocas) son toleradas, fomentadas, cultivadas o se encuentran en proceso de domesticación (v.gr. *Jaltomata procumbens* y *Crataegus pubescens*), lo que significa que los recolectores conocen la fenología de las especies, su forma de propagación así como algunos aspectos de su manejo.

Esta actividad moviliza a varios miles de personas involucradas tanto en la recolección, beneficio, industrialización y comercialización, como en el autoconsumo de los mismos. La mayoría de las especies se emplean en autoconsumo y se recogen generalmente cuando se requieren; sin embargo algunas de ellas se recolectan por pedido o para venta en mercados usualmente con largas cadenas de comercialización.

En un estudio auspiciado por el Banco Mundial<sup>23</sup> se detectaron 1293 especies provenientes de bosques templados, de los estados de Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca, las cuales presentan algún uso; éstas pertenecen a 171 familias, 131 de las cuales son plantas y 40 pertenecen al reino fungi, con 1108 y 185 especies respectivamente; 15 de estas familias, representan el 55.4% de las especies; entre estas resaltan las compuestas (207 especies) y las gramíneas (151 especies). Las especies que destacan por su importancia son (*Pinus* spp.) con aproximadamente 10 especies, los hongos comestibles (aproximadamente 200 especies), el nogal (*Juglans regia*), la hoja de laurel (*Litsea glausencens*), el musgo (*Thuidium robustum*, *Polytrichum juniperinum*), el heno (*Tillandsia* spp.), la vara perlilla (*Simphoricarpus microphyllum*), la raíz de zacatón (*Muhlenbergia macroura*), la doradilla (*Selaginella lepidophylla*), los quelites (*Chenopodium* spp.), el sauce (*Salix* spp.) y el taxcal (*Juniperus deppeana*), entre otros. Los usos más frecuentes son el medicinal, el forrajero y el comestible con 54.7%, 27.3% y 26.1% de las especies respectivamente. Resaltan además las especies con uso decorativo con 12.1% de las especies (Figura 4.7). El 35.3% de las especies presentan dos o más usos (457 especies), siendo las que presentan solo dos usos las más frecuentes (219 especies), seguido de las que tienen tres opciones de empleo (139 especies).

Figura 4.7. Número de especies por tipo de uso de los productos forestales no maderables de bosques templados.



Fuente: Tejeda et al., 1998.

#### 4.9 PFMN en bosques de clima tropical



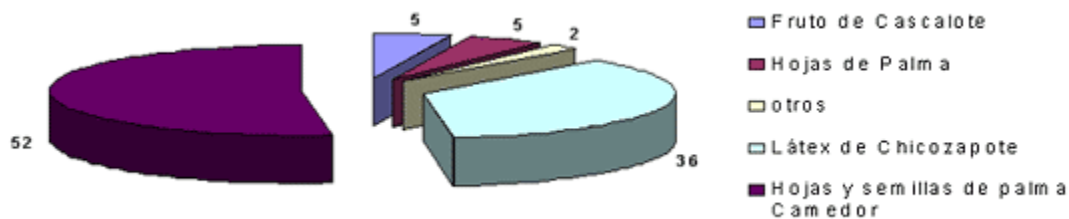
La producción de productos forestales no maderables de clima tropical y subtropical se distribuye a lo largo de los declives de las Sierras Madre Oriental y Occidental, Cuencas del Balsas y del Papaloapan, Istmo de Tehuantepec, Chiapas y Península de Yucatán. Se estima que toda el área de distribución cubre una superficie de 26.4 millones de ha, mismas que representan el 13.4% del territorio nacional (Tejeda et al., 1998).

La producción de PFNM de clima tropical ocupó en 1995 el tercer lugar en producción no maderable, con 5,479 toneladas (13 % de la producción nacional) que representan una derrama económica de 16.5 millones de pesos (20 % del total nacional). Esta producción se ha mantenido prácticamente constante. Hacia el año 1999 la producción sólo se ha reducido en 8%.

Las especies que sobresalen por su mayor uso para la producción de PFNM de clima tropical son palma camedor (*Chamaedorea tepejilote*, *Chamaedorea* spp.), chicozapote (*Manilkara zapota*), palma real (*Scheelea liebmannu*), palma de sombrero (*Sabal* sp., *Brahea dulcis*), Otate (*Arthrostyidium pittieri*), pimienta gorda (*Pimenta dioica*), barbasco (*Dioscorea alata*, *Dioscorea* spp.), malanga de montaña (*Xanthosoma robustum*), cuatecomate (*Crescentia alata*), guarumbo (*Cecropia obtusifolia*), nanche (*Byrsonima crassifolia*), cuachalalate (*Anphyterigium adstringens*), pochote (*Ceiba aesculifolia*), guaje (*Leucaena* spp.), y querengue (*Vitex mollis*).

La diversidad de especies en clima tropical es mayor que en cualquiera de los demás ecosistemas, de aquí que la cantidad de productos no maderables recolectados sea aún mayor; aunque por lo regular son de autoconsumo a nivel muy local y rara vez a nivel regional. La Figura 4.8 muestra la distribución de la producción de las especies más importantes que producen PFNM.

Figura 4.8. Principales productos forestales no maderables en el trópico (ton / año).



Fuente: Tejeda et al., 1998.

#### 4.10 PFNM en bosques de clima árido y semiárido.

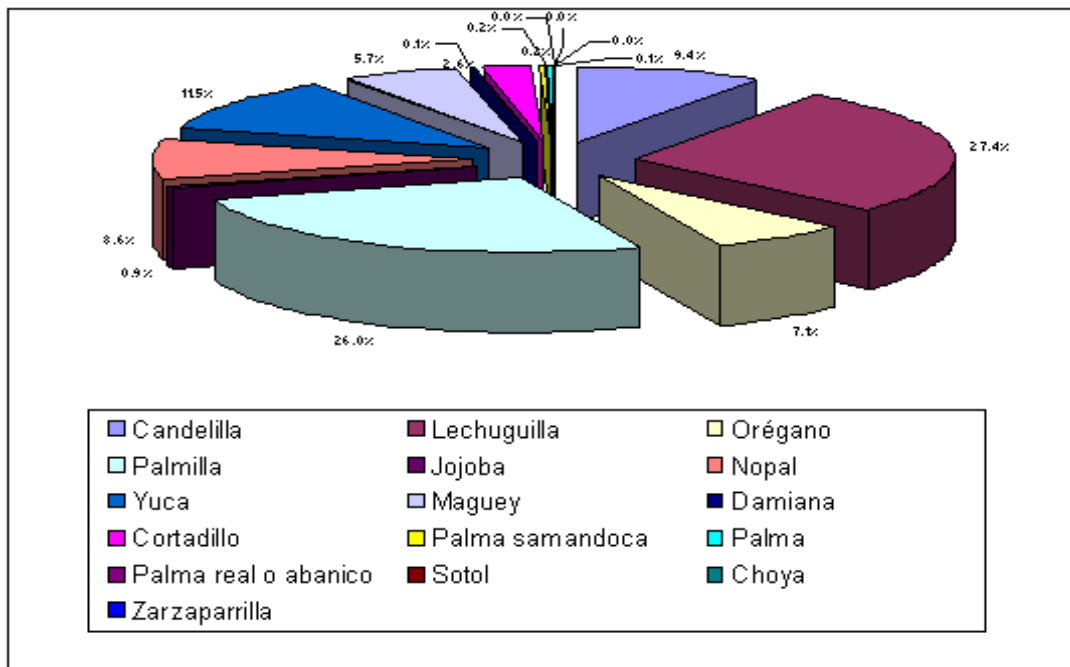
La producción de PFNM de clima árido y semiárido se distribuye en el altiplano mexicano, incluyendo los estados de Querétaro, Guanajuato, Aguascalientes, Zacatecas, San Luis Potosí, Durango, Chihuahua, Nuevo León, Coahuila, así como Sonora y la Península de Baja California. La producción en menor escala se concentra en los estados de México, Oaxaca, Puebla, Hidalgo, y Tamaulipas. Se estima que toda el área de distribución cubre una superficie de 58.5 millones de ha, mismas que representan el 30% del territorio nacional (Tejeda et al., 1998).

En 1995 la producción de PFNM de clima árido y semiárido ocupó el segundo lugar en producción no maderable con 13,342 ton (29%) y una derrama económica estimada en 24 millones de pesos (32% del total nacional). La participación de estos productos dentro del total de PFNM se ha reducido notablemente en los últimos 5 años, ya que la participación en 1999 fue tan sólo del 23 %. Gran parte del problema se atribuye a la enorme cantidad de sustitutos (principalmente sintéticos) que han reducido notablemente tanto la demanda como el precio de la mayoría de los PFNM de estas regiones.

El aprovechamiento de los recursos no maderables en las zonas áridas y semiáridas se concentra en especies como la candelilla (*Euphorbia antisiphylitica*), la lechuguilla (*Agave lechuguilla*), orégano (*Lippia* spp.), nopal (*Opuntia* spp.), palmilla (*Nolina* spp.), numerosas cactáceas (*Pereskioopsis* spp., *Hylocereus* spp. *Mammillaria* spp., *Lophophora williamsii*, etc.), magueyes (*Agave* spp.), piñón (*Pinus cembroides*), gobernadora, (*Larrea tridentata*), jojoba (*Simmondsia chinensis*), el palo fierro (*Olneya tesota*) la yuca (*Yucca carnerosana*, *Fuca* sp.), el sotol (*Dasilyrion* sp.), la damiana (*Turnera diffusa*), la zarzaparrilla (*Smilax* spp.), el mezquite

(Prosopis juliflora) y el cortadillo (Nolina cespitosa). Por su volumen de producción las especies que sobresalen son: la lechuguilla, la palmilla y la yuca. Productos como el orégano, cera de candelilla, la raíz de zacatón y los ixtles de palma y lechuguilla, tienen un mercado establecido que puede representar ingresos para las poblaciones marginadas del semidesierto. La figura 4.9 muestra las proporciones de producción de las principales especies para el año 1995.

Figura 4.9. Especies de clima árido y semiárido que producen PFNM.



Fuente: Tejeda et al., 1998.

#### 4.10.1 Perspectivas

La producción de PFNM tiene dos problemas fundamentales (a) la existencia de una enorme variedad de productos, la mayor parte de los cuales no cuenta con un mercado desarrollado o incluso una estrategia de producción y comercialización y (b) la temporalidad de la mayor parte de los productos, tanto en oferta como en la demanda.

El mercado actual de PFNM se concentra en productos con mercados muy cerrados y específicos. La tierra de monte, resinas y ceras han sido tradicionalmente productos de alta demanda con mercados definidos, misma que no ha crecido debido a la enorme cantidad de productos importados y sustitutos. Por su parte, los productos comestibles y medicinales con mercados estacionales y muy variables han elevado su demanda y se espera que ésta siga creciendo.

Para la gran mayoría de los productos con mercados bien definidos, las cadenas de comercialización son muy claras. Existe un recolector o grupo de recolectores que realizan la producción primaria (recolecta); la mayor parte de esta producción se concentra con acopiadores (generalmente fijos) y éstos usualmente realizan un beneficio inicial o bien una clasificación. Finalmente, el producto es trasladado a los centros de industrialización o beneficio final. El diferencial de precios dentro de esta cadena es muy grande y la mayor utilidad generalmente se obtiene en los últimos eslabones de la cadena.

La expectativa de ampliación de estos mercados es limitada, no solo por la enorme presión que ejerce el comercio internacional y la comunidad ambientalista sobre la sobreexplotación de estos recursos, sino porque muchos de los productos han venido en desuso y ha crecido el uso de productos sintéticos de mayor calidad y homogeneidad.

Para este tipo de productos resulta preocupante su forma de aprovechamiento. En general, el manejo sustentable para la producción de PFNM "es cuestionable" por consideraciones técnicas,

económicas y sociales. Las técnicas de recolecta y beneficio son marginalmente productivas y es evidente una falta de investigación, capacitación y difusión sobre las técnicas de manejo y aprovechamiento de los PFM que garantizan sustentabilidad. Muchos de los aprovechamientos tienen tasas de cosecha muy por arriba de los niveles sustentables y resulta alarmante la falta de evaluación y monitoreo de los aprovechamientos de PFM a pesar de que existe una sobre regulación y confusión de los criterios por parte de la autoridad en la materia.

A pesar de estas limitaciones los productos no maderables ofrecen un potencial importante como fuente de ingreso y de empleo temporal. Generan alimentos, medicinas y otros productos de autoconsumo para la población rural, especialmente para las mujeres y grupos con menores ingresos a lo largo de los diferentes ecosistemas forestales. Los conocimientos sobre su potencial son todavía deficientes y poco sistematizados. Sin embargo, los productos no maderables y los conocimientos tradicionales vinculados a ellos, ofrecen posibilidades para mejorar la conservación de los recursos forestales y promover su manejo sustentable.

Dadas las actuales condiciones de desarrollo resulta difícil pensar en una estrategia de producción totalmente basada en la producción de PFM. Sin embargo en algunas zonas y para algunos productos, estrategias de promoción y desarrollo de PFM podrían brindar mayores fuentes de empleo y promover la conservación del bosque. Entre estas estrategias se encuentran (a) Promoción de mercados brindando información sobre los productos, disponibilidad y características. Esta estrategia puede ir ligada con una Norma Oficial Mexicana (NOM) con fuerte monitoreo o bien ligada a un mecanismo de certificación que imponga reglas o proporcione incentivos para el uso de técnicas de aprovechamiento sustentable (b) Identificar y promover las Prácticas Mejoradas de Manejo Forestal que reduzcan los impactos negativos a la producción de servicios ambientales y no maderables (c) Fomento a la investigación sobre técnicas de manejo, aprovechamiento, caracterización biológica, distribución y existencias de los PFM.

Para el grupo (la mayoría) de productos donde no hay un mercado definido, como lo son la materia prima para los productos artesanales, la mayoría de los comestibles, forrajeros, medicinales, pesticidas, decorativos y de rituales o religiosos, la oferta es muy estacional y la demanda sigue esta tendencia. Por razones obvias, los precios de los productos bajan en la época de mayor disponibilidad del producto y suben antes o después de este periodo. En este caso es muy común que existan acopiadores volantes, mismos que visitan varias comunidades en busca de los productos. Para algunos productos el recolector vende directamente en los mercados regionales donde los mismos mercaderes actúan como acopiadores, sobre todo de aquellos productos escasos o que requieren algún beneficio adicional.

La expectativa de ampliación del mercado de estos productos es grande, sobre todo porque (a) no se han explorado usos regionales adicionales que podrían a través de prospección tecnificada brindar nuevos productos y usos (b) en regiones marginadas los productos sustitutos son inaccesibles y no hay una cultura para su uso (c) el movimiento ambientalista ha promovido el uso de algunos de estos productos y existe la posibilidad de crear un mercado verde que premie a los productores que sigan prácticas sustentables de recolecta.

## **4.11 Servicios ambientales**

### **4.11.1 Tendencias**

Los servicios ambientales son todo aquel conjunto de condiciones y procesos naturales (incluyendo las especies y los genes) que la sociedad puede utilizar y que ofrecen las áreas naturales por su simple existencia. Dentro de este conjunto de servicios se pueden señalar la existencia de biodiversidad, el mantenimiento de germoplasma con uso potencial para el beneficio humano, el mantenimiento de valores estéticos y filosóficos, la estabilidad climática, la contribución a ciclos básicos (agua, carbono y otros nutrientes) y la conservación de suelos entre otros. Para el caso particular de recursos forestales la producción de tales servicios está determinada por las características de las áreas naturales y su entorno socioeconómico.

Debido a una enorme cantidad de factores, la producción de servicios ambientales se ve día a día amenazada por el uso de prácticas no sustentables de manejo de recursos forestales. Una de las principales distorsiones que impiden que se generen señales a favor de la conservación de los recursos naturales y con ello una producción sostenida de servicios ambientales, es que tales

servicios frecuentemente no tienen mercado, es decir, no existe un precio que refleje cuánto cuesta mantenerlos o cuántos beneficios generan, razón por la cual la sociedad actúa como si no costara nada destruirlos y como si existieran en cantidades ilimitadas. Ello provoca que haya una sobre utilización de los bienes y servicios derivados de las áreas naturales que sí tienen mercado, dando por resultado un eventual agotamiento de estas áreas y la consecuente reducción en la producción de servicios ambientales. A continuación se muestra una breve caracterización de las tendencias de diferentes servicios ambientales en México, a saber: pastoreo, captura de agua o desempeño hidráulico, biodiversidad, captura de carbono, y valores estéticos y recreación.

#### **4.11.2 Pastoreo**

El pastoreo en bosques y selvas es un servicio de amplio uso en zonas rurales. Se estima que aproximadamente el 65% de la superficie forestal arbolada se dedica a labores de pastoreo, sobresale el pastoreo de ganado bovino, ovino y caprino. Esta actividad se realiza regularmente en forma trashumante y siguiendo rutas tradicionales. En otras ocasiones, el pastoreo se realiza en áreas más o menos definidas dentro del bosque, mismas que se limitan por condiciones naturales del terreno o suplementos alimenticios para el ganado. Usualmente el pastoreo se realiza en forma desordenada y bajo un sistema poco eficiente de producción ganadera. Es común que las zonas de pastoreo dentro del bosque se consideren zonas de acceso abierto, de aquí que se tenga poco control sobre la carga de pastoreo con los consecuentes daños no sólo a la densidad de plantas, sino a la composición de las especies.

No existen estimaciones sobre la cantidad de ganado que pasta en bosques y selvas, sin embargo, esta actividad es muy frecuente en zonas de alta densidad de población e incluso en zonas apartadas. Los inventarios ganaderos se obtienen por muestreo, de aquí que las estimaciones sobre inventario que pasta en zonas forestales sea muy limitada.

Existe información sobre los coeficientes de agostadero regionales, mismos que consideran áreas arboladas y no arboladas. Estos coeficientes fueron publicados por la Secretaría de Agricultura y Ganadería (COTECOCA, 1994; SAGAR 1998). Sin embargo, existen muy pocos trabajos relacionados con la productividad forrajera de áreas forestales (Aguirre, 1996; Cavazos, 1997) y estos se reducen a meros ejercicios regionales.

El valor de la actividad de pastoreo ha sido estimado en varios trabajos también a nivel regional (Toledo, 1990), sin embargo, no existe un intento por valorar el servicio a nivel país. Torres y Flores (2001) muestran una estimación de los precios sombra de cambiar un terreno forestal a un uso ganadero. Se muestra que a nivel nacional el uso ganadero es aproximadamente 3-4 veces más alto que el uso forestal. Guerra (1995) en un estudio para el estado de México comprobó que la opción de usar la tierra para pastoreo en lugar de darle como uso principal la producción maderable es más rentable cuando las tasas de crecimiento del bosque están por debajo del 3.5% anual (la mayor parte del país).

Dado que el precio sombra del uso ganadero es mayor a aquel de uso forestal, las áreas arboladas seguirán siendo utilizadas fuertemente para la producción de forraje. Cabe señalar que muchas áreas están siendo sobre cargadas y su productividad se ha visto reducida tanto en la producción de forraje como en la producción de madera y la regeneración de arbolado.

Un problema importante del pastoreo es que no existen derechos de propiedad definidos para las áreas de pastoreo, lo que hace que estas áreas sean consideradas de acceso abierto y en la mayoría de los casos sean sobre pastoreadas.

#### **4.11.3 Captura de Carbono**

En un análisis preliminar, Bellón et al. (1993) asumieron que manteniendo las áreas naturales protegidas, realizando un manejo forestal sustentable en las áreas comerciales, reforestando las áreas forestales degradadas, se podía llegar a niveles de captura de carbono de las áreas forestales del orden de 3,500 a 5,400 millones de toneladas de carbono en un periodo de 100 años, lo que equivale a una captura anual, bajo este escenario hipotético de 35-54 millones de toneladas de carbono por año. La estimación de Bellón et al. (1993) se basa en los supuestos y estimaciones que se muestran en el Cuadro 4.13. Otros autores han identificado el potencial de captura de carbono para México, considerando tanto el potencial de absorción como el depósito (inventario) de carbono que el país posee. El Cuadro 4.13 resume algunas de estas

estimaciones. En este cuadro cabe resaltar la estimación de Adger et al. (1995) en la cual se proyecta la pérdida de carbono debida a cambios de uso del suelo, ya sea convirtiendo el área forestal a un cultivo agrícola o bien convirtiéndola a un agostadero.

Cuadro 4.13. Potencial de absorción de carbono en el sector forestal en un periodo de 100 años.

Opción	Superficie Potencial (millones ha)	Absorción de Carbono (Ton C /ha)	Absorción Total Acumulada (Millones Ton C)
Conservación			
Áreas naturales protegidas	6.0	40-130	500-600
Manejo forestal comercial	18.7	40-130	1500-2300
Protección forestal	0.06/año (neto)	2.4-8.4 Millones de Ton C / año	ND
Estufas eficientes de leña	ND	1-3 Millones de Ton C / año	50-300
Reforestación			
Reforestación áreas degradadas	16.6	50-150	1300-1800
Plantaciones comerciales	1.6-3.0	50-120	200-400
Total	42.7-44.3		3500-5400

Fuente: Bellón *et al.* (1993)

Cuadro 4.14. Estimaciones de captura de carbono.

Tipo Forestal	Condición	Captura (Ton C/ha)	Referencia
Bosque de coníferas	Pérdida de carbono por cambio de uso del suelo	Pastizal Agricultura	Adger <i>et al.</i> (1995)
Bosque Caducifolio		168.4 167.1	
Selva alta		34.0 31.5	
Selva baja y mediana		164.8 163.5	
		92.5 ...91.25	
Áreas Naturales Protegidas	Estimación para un periodo de 100 años	40-130	Masera, (1995)
Bosque comercial		40-130	
Áreas reforestadas		50-150	
Plantaciones comerciales		50-120	
Cerco vivo	Bosque de pino-encino en partes	39	Gus Hellier (ECCM)
Plantación forestal		121	

Sistema taungya	altas (Chiapas)	124	
Acahual enriquecido	Periodo de 150 años	124	
Cerco vivo	Bosque de transición; zona cafetalera (Chiapas) Periodo de 150 años	92	Gus Hellier (ECCM)
Plantación con árbol de sombra		116	
Sistema taungya		277	
Acahual enriquecido		277	

Fuente: Resumen obtenido de las referencias citadas.

Existen estimaciones sobre el valor de los depósitos de carbono en los bosques y selvas del país, así como de las pérdidas por cambio de uso del suelo. Tales estimaciones se muestran en los Cuadros 4.14 y 4.15.

Cuadro 4.15 Pérdidas por cambio de suelo por hectárea.

Tipo de Bosque	Cambio de uso del suelo (USD\$)	
	Agostadero	Agricultura
Templado caducifolio	693	643
Tropical caducifolio	1887	1863
Templado conífero	3436	3410
Tropical siempre verde	3633	3337

Fuente: CSERGE, 1993

El mercado de carbono capturado en bosques y selvas se denomina en dólares por tonelada de carbono capturado. El valor económico de cada tonelada de carbono depende de los costos marginales del cambio climático, lo cual es muy difícil de estimar. Nordhaus (1992) sugiere un costo marginal de US\$ 5 / ton de C, mientras que Frankhauser (1995) estima este costo en US\$ 20 / ton de C debido a riesgos derivados del cambio climático, tasas de descuento y otros.

Dada la dificultad de estimar el valor de cada unidad de carbono por el lado de la demanda, este valor se ha establecido de varias formas, usualmente a través de los costos asociados al desarrollo de los proyectos. El Cuadro 4.16 resume algunas estimaciones del mercado de unidad de carbono fijado de acuerdo información recabada de diversos proyectos en el ámbito nacional e internacional.

El valor de cada unidad de carbono puede variar dependiendo del tipo de proyecto de captura de carbono. De esta forma, proyectos en los cuales existen sólo costos de conservación y no se incluyen costos iniciales (como sería el caso de los proyectos de reforestación) tienen un valor menor que aquellos en los que los costos iniciales son altos. En ambos casos (conservación o reforestación), el valor de cada unidad de carbono está muy ligado al costo de producirla. Dixon et al. (1993) evaluaron los costos de operación del establecimiento de proyectos forestales en nueve países, concluyendo que tales costos varían entre US\$ 1-30 / ton de C. Por su parte, Montoya et al. (1995), estimaron que los costos de los proyectos de captura de carbono para el sur de México varían entre US\$ 3-11 / ton de C.

Cuadro 4.16. Valor de cada unidad de carbono fijado.

Concepto de Valoración	Valor US\$ / ton de C	Tipo de Proyecto	Referencia

Costo de Oportunidad Global	20	Conservación	Adger, <i>et al.</i> (1995)
Valor del proyecto	1.9-2.89 7.6-10.52	Conservación Reforestación	Rojas (1999)
Negociación	8-12	Proyectos varios (agroforestales, reforestación)	Fondo Bio-climático
Proto-Carbon Credits	12	Proyectos varios	

Fuente: Elaboración propia con datos derivados de las fuentes citadas.

De Jong et al. (1996) evaluaron la rentabilidad de varias alternativas forestales y agroforestales de producción de carbono en México. Ellos encontraron que los sistemas de cercos vivos, sombras de cafetos, plantaciones enriquecimiento de acahuales y taungya son alternativas económicas y técnicamente eficientes. Sin embargo, del Río (2000) encontró que los costos de oportunidad de los terrenos usados en el proyecto Scolel-Té son muy altos, lo que hace que los proyectos no sean rentables financieramente.

El potencial de captura de carbono esta ligado al potencial de formación de biomasa. De aquí que las regiones donde son factibles altos rendimientos de biomasa sean las regiones de mayor potencial de captura de carbono. Para México estas áreas están localizadas a lo largo de las llanuras costeras y en el sur y sureste del país, donde se registran los mayores rendimientos de biomasa. En este contexto los mejores lugares para ubicar proyectos de captura de carbono son aquellos que tienen el mayor potencial para el desarrollo de plantaciones de alto rendimiento.

Masera et al. (1995), sugieren que los sistemas agroforestales son los sistemas más prometedores para los proyectos de captura de carbono, dado que proporcionan alternativas de producción que combinan la producción de satisfactores con la producción de servicios ambientales. Otros autores como De Jong et al. (1995) señalan que las prácticas de cultivo como cercas vivas, cortinas rompevientos, sombras de árboles, y enriquecimiento de acahuales, entre otros, también pueden representar extraordinarias alternativas de proyectos de captura de carbono.

Trexler y Haugen (1995) estimaron que en México existen alrededor de 4.6 Millones de hectáreas con potencial para diferentes alternativas de cultivo forestal o agroforestal con alta producción de carbono, cuyo potencial de captura varía entre 33.3 - 113.4 Millones de toneladas de carbono. En su opinión, adicionalmente existen alrededor de 1 Millón de hectáreas potenciales para el desarrollo de plantaciones forestales, área con un potencial de captura entre 30.7-85.5 Millones de Toneladas. Aún más, ellos estiman que existen en el país alrededor de 30 millones de hectáreas de áreas arboladas con regeneración natural con potencial de captura entre 1038-3090 Millones de Toneladas de carbono.

Otras alternativas para conservar bancos de carbono y evitar que regresen a la atmósfera es impidiendo la deforestación. Trexler y Haugen (1995) estiman que alrededor de 6.1 Millones de hectáreas de bosques y selvas (con un potencial de captura de 348.3-714.9 Millones de Toneladas) se podrían salvar de perderse antes del año 2040 si se toman medidas adecuadas de manejo silvícola que diversifiquen los bienes y servicios que se obtienen del bosque.

En la actualidad no se puede reconocer un mercado de captura de carbono plenamente formado, dado que la mayor cantidad de las transacciones se han realizado como arreglos directos entre gobiernos u organizaciones no gubernamentales y los proveedores del servicio ambiental.

#### 4.11.4 Biodiversidad

La biodiversidad en general y la preservación de especies en particular, son temas de moda en la agenda ambiental. La principal preocupación es la acelerada tasa a la cual se pierden especies. Sin embargo, la creciente demanda por bienes o servicios sobre una base finita de recursos naturales implica que la conservación de biodiversidad debe realizarse considerando evaluaciones alternativas entre la producción de bienes y servicios y la conservación de alguna o



algunas especies en particular. En este sentido resulta de interés identificar el papel de la biodiversidad como factor en la sustentabilidad del medio ambiente y de una población humana en específico.

En el mundo existen más de 170 países, pero sólo 12 de ellos son considerados como megadiversos. México es uno de estos países que en conjunto albergan entre el 60 y el 70% de la biodiversidad total del planeta (Mittermeier y Goettsch, 1992). Esta gran diversidad biológica se debe principalmente a la compleja topografía, la variedad de climas y la conexión de dos zonas biogeográficas (neártica y neotropical) en el territorio mexicano que en conjunto forman un variado mosaico de condiciones ambientales” (CONABIO, 2000). Las áreas tropicales y de bosque son las zonas donde se encuentra gran parte de la riqueza de diversidad genética (calculada en el 10% del total mundial) que existe en México.

Existe mucha controversia cuando se trata de evaluar la contribución de la biodiversidad al medio ambiente, así por ejemplo evaluar la contribución de alguna especie a la biodiversidad, implica evaluar su unicidad genética y económica, así como su contribución al desarrollo y sobrevivencia de otras especies (componentes eco-sistémicos), y al desarrollo de ciclos básicos.

Dada esta complejidad, algunos autores señalan que resulta muy difícil, con el conocimiento ambiental de hoy en día, saber precisamente cuáles podrían ser los servicios ambientales de la biodiversidad como tal. ¿Qué tanto los servicios ambientales dependen de la biodiversidad o cuáles son los servicios ambientales proporcionados por este componente de los recursos naturales? Loa et al. (1996) señalan que los servicios ambientales que proporciona la biodiversidad son la degradación de desechos orgánicos, la formación de suelo y control de la erosión, fijación de nitrógeno, incremento de los recursos alimenticios de cosechas y su producción, control biológico de plagas, polinización de plantas, productos farmacéuticos y naturistas, turismo de bajo impacto (ecoturismo), captura de CO2 y varios más. En la presente caracterización se considerará que los servicios ambientales que proporciona la biodiversidad son: Bioprospección, Conservación y Fauna Cinegética; en ambos casos resalta el valor de opción de las especies.

El Cuadro 4.17 muestra el potencial que tiene las plantas medicinales en México para proporcionar sustancias farmacológicamente activas. Derivado de esta información el servicio de la biodiversidad se estima en el valor de 35 especies amenazadas y alrededor de 40 (1% de las especies actualmente conocidas) especies que puedan tener potencial para el desarrollo de sustancias activas utilizables en la agricultura, ganadería, silvicultura, industria o el hogar.

Cuadro 4.17. Estimación de especies medicinales en México.

<b>Especies medicinales</b>	<b>Núm.</b>
Identificadas y registradas	4000
Validadas farmacológicamente y clínicamente	250
Empleadas por la población mexicana	3500-4000
Utilizadas regularmente (sin procesar)	1500
Utilizadas intensivamente (sin procesar, mezcladas o procesadas)	250
Silvestres que se colectas (90% aproximadamente)	3600
Cultivadas en huerto familiar o de manera comercial	370
Amenazadas	35

Fuente: Huerta, 1997.

A pesar de que se han registrado alrededor de 4,000 especies con uso medicinal, en la mayoría de los casos hace falta una validación científica de sus atributos curativos. Del 37.5 al 44.1% de esas plantas provienen de bosques de pino y encino y el resto del bosque tropical. De las diez



especies más consumidas en el ámbito nacional, siete se llegan a encontrar en los bosques templados. Las familias de especies más utilizadas son las compuestas y labiadas y en menor medida, las leguminosas, euforbiáceas y rosáceas, entre otras (Cordero, 1998).

Pearce y Purosothaman (1992), estimaron el potencial de especies que pueden ser utilizadas para fines farmacéuticos. El modelo de estimación considera el número total de especies en el bosque y la probabilidad de encontrar una especie con potencial farmacológico. Adger et al. (1995) aplicaron este modelo a México y encontraron que el número total de especies potenciales que se pueden encontrar en una superficie equivalente a toda la superficie de bosque tropical es de 2.5.

La conservación de especies es un aspecto de suma relevancia, no sólo desde el punto de vista de Bioprospección sino de la sola existencia de la especie, ya no para beneficio del hombre sino del ambiente en general. En este sentido el servicio ambiental es la conservación de especies que pueden perderse por el uso de estrategias de manejo no sustentables o por cambios de uso del suelo. El Cuadro 4.18 muestra una relación de especies y subespecies de plantas con estatus definido en la Norma Oficial Mexicana (NOM-059-ECOL-1994).

Cuadro 4.18 Número de especies y subespecies de plantas y animales incluidos en la Norma Oficial mexicana (NOM-059-ECOL-1994).

Grupo	Peligro Ext.		Amenazadas		Raras		Protec. Especial		Total	
	E	Total	E	Total	E	Total	E	Total	E	Total
Hongos		10		13		30		7		60
Plantas	66	122	170	123	219	403	11	42	466	890
Invertebrados	11	21		11			1	19	12	51
Peces	49	59	51	61	15	20			115	140
Anfibios	6	7	35	42	96	134	14	16	151	199
Reptiles	3	16	71	111	224	308	14	42	312	477
Aves	22	56	30	122	7	144		17	62	339
Mamíferos	13	45	86	118	44	91	3	11	143	265
Total	170	336	443	801	605	1130	43	154	1261	2421

E: Especies endémicas.

La explotación de especies de fauna silvestre se agrupa en 4 rubros de interés: (a) la actividad cinegética, (b) los ranchos cinegéticos o criaderos extensivos, (c) la explotación de mascotas y (d) el aprovechamiento de aves canoras y de ornato.

La actividad cinegética se concentra en pocas especies. De acuerdo al número de permisos expedidos y el monto de los pagos realizados por concepto de derechos de caza, las especies de fauna silvestre con mayor interés cinegético se reduce a algunos mamíferos y ciertas aves, destacando los casos del venado cola blanca, borrego cimarrón, venado bura, gato montés, coyote, diversas especies de conejos y liebres, así como varias especies de patos, gansos y palomas, destacando el pato golondrino, pato boludo, cerceta de alas azules, cerceta de alas verdes, cerceta canela, pato bocón, pato pinto, tepalcate, ganso frente blanca, ganso canadiense, ganso nevado, branta negra, paloma de alas blancas, huijota y codornices (INE, 2000).

Respecto a la población de cazadores, se estima que existen alrededor de 30,000 cazadores registrados en México (nacionales e internacionales), población apenas perceptible considerando

el potencial. Se estima que la cacería ilegal y de subsistencia se realiza por aproximadamente el doble o triple de los cazadores legalmente organizados, sin embargo los ejemplares abatidos son muy diferentes a aquellos de la cacería legal. En este caso destacan especies como jabalí, armadillo, tepezcuintle, rana, tortuga, temazate, mono, iguana, conejo, tapir, hocofaisán, tlacuache, coatí, martucha, zorrillo y diversas aves, entre otras (INE, 2000).

La alternativa de producción cinegética en criaderos extensivos ha resultado en una alternativa rentable, especialmente para áreas de bajo coeficiente de agostadero y altos costos de comercialización. Esta alternativa se ha convertido en una salida productiva de los ranchos ganaderos, quienes por las condiciones del mercado de carne en E.U.A., así como por las ineficiencias de la ganadería extensiva tradicional han tenido que quebrar. La estrategia en este caso ha sido favorecer el establecimiento de residencias, normalmente para turismo de primera clase y bajo el esquema de "turismo rural" ligadas al interés por las actividades cinegéticas.

Se estima que existen alrededor de 485 ranchos cinegéticos (criaderos extensivos) autorizados en el país, de los cuales, el 90 por ciento se concentra en Nuevo León, Coahuila y Tamaulipas, un 8 por ciento se encuentra en Sonora, Baja California y San Luis Potosí, y el 2 por ciento restante en otras entidades federativas. La superficie bajo programas de manejo a cargo de sus propietarios abarca 2.8 millones de hectáreas. El 90 por ciento del total de estos criaderos cuenta con autorización expresa para operar con propósitos de reproducción, repoblamiento y aprovechamiento cinegético de especies tales como: venado cola blanca y texano, jabalí de collar, así como codorniz común y escamosa. Aproximadamente sólo el 3 por ciento de los criaderos extensivos está autorizado para operar con fauna exótica (INE, 2000).

Otro aprovechamiento de fauna silvestre de amplia importancia es aquel relacionado con las mascotas. En este caso se usan algunas especies nativas que pueden sustituir el importante mercado de la introducción de las especies exóticas de interés actual. Este mercado se encuentra menos controlado y no hay información al respecto.

Una fuente adicional de demanda de fauna silvestre es aquella relacionada con las aves canoras y de ornato, la cual da empleo a alrededor de 3,400 familias distribuidas en aproximadamente 26 estados de la República. De acuerdo con el calendario de captura, transporte y aprovechamiento de aves canoras y de ornato, solo está permitida la venta de alrededor de 72 especies de aves y se excluye o prohíbe la venta de aves rapaces diurnas y nocturnas, la de loros y guacamayas, así como la de otras especies amenazadas (INE, 2000).

Ha sido hasta hace poco tiempo que se ha puesto interés en estimar el valor económico de la biodiversidad que da la posibilidad de brindar más descubrimientos. Se estima que una en cada 333 plantas "descubiertas" tendrá un valor para la industria farmacéutica. La posibilidad de ganancias está en proporción con el nivel de la inversión y el riesgo; evidentemente los costos se reducen en la medida que haya acceso al conocimiento tradicional y (b) la posibilidad de patentes. (Mendelsohn y Balick, 1995). Pearce y Puroshothaman (1992) desarrollaron un modelo que estima el valor de opción como una función del número de especies en riesgo, el número de medicamentos basados en especies de plantas y el número de hectáreas que probablemente contengan plantas medicinales. Este modelo se aplicó a México (CSERGE, 1993) asumiendo que existen alrededor de 5 mil especies de plantas en los bosques tropicales (bosques con potencial de plantas medicinales) y que existe una probabilidad de identificar una especie de valor entre 0.0001 - 0.001. Además se consideraron tasas de regalía en función de las características de la protección de patentes en el país (5%) y tasas de apropiación (capacidad institucional de desarrollar la droga) variables. El modelo proporcionó los resultados que se muestran en el Cuadro 4.19.

Cuadro 4.19. Valores farmacéuticos de cuasi-opción de los bosques de México.

Grado de Biodiversidad	Valor para el bosque húmedo tropical		Valor de total de bosques
	(USD\$/ha/año)	Millones USD\$/año	Millones US\$/año
Bajo	1	5	26

Medio	6	66	332
Alto	90	875	4646

Fuente: CSERGE, 1993

Supuestos: 5 Mil especies es el menor número estimado de especies en el bosque tropical.

Área forestal: 9.7 millones de ha para bosque tropical; 51.5 millones de ha para todos los bosques. Probabilidad de identificar una especie de valor es de 0.0005, tasa de regalía= 0.05

Límite inferior: tasa de apropiación= 0.01 Valor de la droga=USD\$ 0.39 millones / año

Límite medio: tasa de apropiación=0.5 Valor de la droga=USD\$1,000 millones /año

Límite superior: tasa de apropiación=1.0 Valor de la droga=USD\$7,000 millones /año.

Entre los compradores potenciales de servicios de biodiversidad se incluyen los que producen y comercializan productos agrícolas y farmacéuticos.

Durante el año de 1995, la cacería deportiva generó alrededor de 127.5 millones de pesos para el conjunto de los 120 organizadores cinegéticos registrados, hoteles, restaurantes, guías y armeros, adicionales a los casi 10.0 millones de pesos que correspondieron a pagos por derechos de caza (INE, 2000).

Por su parte, el aprovechamiento de aves canoras y de ornato beneficia económicamente a 563 capturadores registrados, generalmente campesinos, a transportistas y a vendedores ambulantes que las colocan principalmente en centros urbanos. Atendiendo a la estructura del número y monto de los permisos pagados para realizar esta actividad, se aprecia que la venta ambulante es la vía regular de distribución final de las aves, superando por mucho a la venta establecida y a la venta mayorista.

El movimiento ambientalista sin duda promoverá el uso de una mayor cantidad de productos naturales. Ello abre un espacio para el uso de la biodiversidad en un mercado más amplio, así como el aumento del valor que la sociedad le brinde a este servicio.

El desarrollo de los ranchos cinegéticos ha surgido como un producto alternativo de los ranchos pecuarios del norte del país. En estos ranchos, se requiere de grandes extensiones para el mantenimiento del ganado, lo que propicia la disponibilidad de espacio, alimento y protección para la coexistencia de la actividad productiva con la fauna silvestre. De esta forma, los ranchos ganaderos sirven como un área de protección y fomento de fauna silvestre en la que si los elementos físicos son propiamente manejados (carga de agostaderos, manejo de hatos y control de hábitats) da por resultado una actividad altamente productiva.

#### 4.11.5 Desempeño hidráulico

La captura de agua o desempeño hidráulico es el servicio ambiental que producen las áreas arboladas al impedir el rápido escurrimiento del agua de lluvia precipitada, propiciando la infiltración de agua que alimenta los mantos acuíferos y alargando la duración del ciclo del agua. Adicionalmente, la producción eficiente de este servicio tiene efectos no solo en mejorar la disponibilidad de agua, sino que además prolonga la vida útil de las obras de infraestructura, conserva suelos y ayuda a mitigar los riesgos de desastres por inundaciones y derrumbes.

La demanda potencial para el servicio es enorme ya que México es un país con un fuerte problema de distribución de agua. Se estima que casi el 70% del agua se destina al uso agrícola, principalmente en el norte del país donde se acentúa la escasez del líquido. Por el contrario en el sur del país la disponibilidad de agua mejora notablemente. El agua para uso urbano es escasa en la mayor parte de las grandes ciudades y en la mayoría de éstas se recibe por el sistema de tandeos.

La cosecha de agua de mantos acuíferos es muy intensa en algunas regiones, sobre todo aquellas localizadas en áreas áridas o semiáridas con distritos de riego. Se estima que en 20 entidades federativas existe una sobre explotación de alrededor de 205 Millones de metros cúbicos por año.

El potencial de infiltración de agua de un área arbolada depende de una gran cantidad de factores tales como: la cantidad y distribución de la precipitación, el tipo de suelo, las características del mantillo, el tipo de vegetación y geomorfología del área entre otros. Esto indica que la estimación de captura de agua debe realizarse para áreas específicas y con información muy fina sobre la mayor parte de las variables arriba señaladas.

La captura de agua de áreas arboladas en el país se estima en 48,028.840 Millones de metros cúbicos al año. Casi las tres cuartas partes de este volumen se estima se capturan en áreas tropicales y solo la cuarta parte en áreas templadas. Observe que la captura de agua no solo depende de la cuantía de las zonas arboladas y de las condiciones en que éstas se encuentren, sino también de disponibilidad de lluvia y de las características de suelo. Evidentemente mientras mayor sea la diferencia entre el volumen infiltrado y el volumen usado, el valor del agua será más bajo, debido a que se convierte en un recurso más escaso.

El precio del agua esta definido por el gobierno en función del valor agregado que se le pueda dar al agua así como su disponibilidad. Para ello el país se ha dividido en 11 zonas de disponibilidad de agua y para cada una de ellas existe un precio por metro cúbico usualmente dividido en dos bloques de uso. De aquí que el usuario del agua no paga en realidad incluso su costo de distribución.

El valor potencial del servicio depende de la región y de las condiciones socioeconómicas del área. Regularmente en áreas de abundante precipitación el valor será menor que en aquellas áreas donde ésta es escasa. De aquí que una estimación del valor del servicio requiera una análisis por área geográfica en donde se puedan identificar los agentes productores y los beneficiados con el servicio.

El reconocimiento del concepto de desempeño hidráulico se ha reflejado en iniciativas de programas de la Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH), más recientemente en la Comisión Nacional del Agua, la Comisión Nacional de Zonas Áridas, y otras. Tales programas han surgido de productores forestales demandantes de una compensación por parte de los usuarios del agua a lo que ellos llaman "producción de agua". Esta demanda ha tenido lugar en las organizaciones campesinas forestales de Chihuahua y Durango, que reclaman el reconocimiento de su contribución a la producción agrícola de los distritos de riego de Sinaloa, Sonora y la Laguna. Sin embargo, la transferencia se ha logrado en lugares donde los usuarios reconocen la importancia del servicios ambiental y pueden valorar su costo de oportunidad, tal es el caso del Municipio de Coatepec, en el estado de Veracruz.

Con la promulgación de la Ley de Aguas Nacionales de 1992, se introdujo la figura de los "consejos de cuenca", como instancias multi-sectoriales con injerencia a nivel local, mismos que están comisionados al cuidado de las cuencas y los sistemas hidráulicos. El papel de estos consejos en el desarrollo de mercados de agua es primordial, dado que dentro de la unidad física de producción de agua (cuenca) se identifican a los productores, compradores y las características del producto. De aquí que dentro de una misma unidad se puedan fijar los agentes del mercado y el tipo de producto, por lo que el precio de éste se pueda definir por las disponibilidades de pago o siguiendo la metodología tradicional de la Comisión Nacional del Agua.

A pesar de que ha habido el interés por formar un mercado de agua en aquellas regiones donde los productores con altos costos de oportunidad están plenamente identificados y donde es evidente la existencia de un beneficiario con disponibilidad y posibilidad de pago, no ha sido posible reducir los costos de transacción a fin de reunir a los agentes de mercado en una negociación.

#### **4.11.6 Valores escénicos y recreación**

El turismo es una de las actividades de mayor importancia en la economía del país. Sin embargo, mucho del turismo se concentra en las áreas urbanas y sobre todo las áreas de recreo cerca y a lo largo de las playas. Se estima que la actividad turística crece a un ritmo del 4.8% anual (SECTUR, 1999), aporta casi el 4.5% del PIB nacional y emplea casi el 12.5% de la población económicamente activa del país.

El turismo en áreas naturales no ha sido cuantificado. Sin embargo la Secretaría de Turismo estima un alto porcentaje de turismo de excursionismo, mismo que desafortunadamente muestra el menor gasto en el país (promedio de US\$ 21.5/día).

Adger et al. (1995), dividieron al turismo en áreas naturales de recreo en dos tipos: el turismo multipropósito y el ecoturismo. El primero es aquel turismo que visita áreas recreativas como parte de un viaje con otros propósitos, mientras que el ecoturismo es aquel que viaja específicamente a disfrutar áreas naturales. Sin duda el más importante es el ecoturismo y de éste el modelo de ecoturismo que resulta ser una estrategia de desarrollo de servicio ambiental, es aquel en que los productores forestales reinvierten una parte de los ingresos en la conservación de la belleza escénica que es el motivo del turismo.

La definición de áreas de belleza escénica depende de una enorme cantidad de factores tanto del área (disponibilidad de bellezas naturales, diversidad biológica, acceso y clima entre otros) como de las facilidades que se brinden a los turistas y de la difusión que haya sobre la zona de ecoturismo.

Resulta difícil dividir el ecoturismo realizado en áreas protegidas o áreas de reserva de aquel ecoturismo de multipropósito. Adger et al. (1995), sugieren que la distinción puede realizarse en función de la proximidad de áreas de descanso o infraestructura de comunicaciones y demás servicios. De cualquier forma, la estimación del potencial debe realizarse a partir del análisis de los registros de visitas o bien de encuestas.

Adger et al. (1995), estimaron un potencial de visitas a áreas ecoturísticas de 20,000 visitas al año con un promedio de estancia de 10 días y un gasto por día de US\$ 70.00 diarios. Por su parte, el ecoturismo multipropósito es más amplio y variado. Adger et al. (1995), estimaron que el número total de visitantes a parques nacionales y reservas de la biosfera oscila entre 5.19 - 6.13 millones de visitantes al año, con un excedente del consumidor de aproximadamente US\$ 3.20.

La actividad turística no solo produce ingresos a las familias por concepto de admisiones, sino que además generan una serie de encadenamientos en diferentes actividades productivas que fomentan el desarrollo comunitario y la diversificación de la actividad económica. En este sentido este tipo de actividades promueven el desarrollo de la comunidad sin discriminar a aquellos miembros de la comunidad que no cuentan con terrenos que brinden servicios ambientales.

Bray (1998) considera que la incursión del turismo al nivel y de la manera en que ya se encuentra no garantiza la sustentabilidad ni ambiental ni económica. Señala que sigue habiendo una degradación del bosque; que además las tarifas turísticas son relativamente bajas respecto del mercado y que es notoria la falta de interés por parte de los campesinos (guías o vendedores de comida) para el desarrollo de estas actividades.

Considerando las tendencias de número de visitantes al país y las mismas proporciones de visitantes, Adger et al. (1995), estimó que para el año 2000 el número potencial de ecoturistas era de 30,200, con un gasto promedio entre US\$ 20.60 - 22.10 diarios (de acuerdo a las estadísticas de SECTUR, 1999). Si se considera un número similar de ecoturistas de multipropósito a aquel estimado por Adger et al. (1995), se estima que el beneficio potencial de los servicios de ecoturismo que pueden obtenerse de los bosques de México varía entre US\$ 30.6-33.6 millones al año. Sin embargo esta estimación requiere una mejor precisión sobre las estadísticas de número de visitantes y gasto.

La posibilidad de fomentar actividades de ecoturismo en México es enorme, sobre todo aquel que pueda ofrecerse por parte de organizaciones y comunidades campesinas. Sin embargo, el desarrollo de la actividad requiere una enorme inversión, tanto en difusión, como en el desarrollo de facilidades mínimas para los ecoturistas. En este sentido un aspecto de relevancia es la seguridad de las áreas, la disponibilidad de guías y la higiene de las facilidades.

Algunas Organizaciones No Gubernamentales (ONG) han desarrollado instrumentos que permiten la conservación a través del fomento de actividades productivas en áreas con potencial recreativo. Entre estos instrumentos se encuentra el denominado "servidumbre ecológica".

#### **4.12 Perspectivas**

El problema de la producción de servicios ambientales se complica por varias razones: (a) Desde la perspectiva de la producción, si el servicio no tiene mercado, entonces existe poco o nulo incentivo para reinvertir en ellos; incluso, en mercados incipientes se presentan problemas de información asimétrica, riesgo e incertidumbre, riesgo moral y externalidades, (b) Dado que el desarrollo tecnológico se concentra en volver más productivo el capital manufacturado y el trabajo, debido a que ambos tienen un precio en el mercado, existen pocos incentivos para encontrar nuevas tecnologías que ahorren ciertos recursos naturales, pues estos en apariencia, no cuestan, (c) Existe un cierto desconocimiento acerca de las relaciones de producción de todos los bienes y servicios derivados del bosque; (d) La producción de servicios ambientales se considera una externalidad de producción y no un producto adicional.

La producción de los servicios ambientales tiene como principal barrera, que la mayor parte de la sociedad los considera como una externalidad de producción. Así, los servicios ambientales no son considerados como un resultado de una producción específica, sino como un efecto colateral; lo cual les resta valor. Cuando estos servicios son considerados como un servicio con un mercado específico, el problema de su producción radica en identificar cantidades, precios y agentes que intervengan en la transacción del servicio. Cuando el servicio ambiental se considera una externalidad de producción, el problema radica en la forma en que se asignan los derechos de propiedad, y en como se organizan los poseedores de tales derechos. Hay al menos tres razones por las cuales los mercados no existen o no funcionan adecuadamente, en lo referente a los servicios ambientales:

Cuando los servicios no son de nadie, no se puede exigir que se pague lo que vale el servicio. Además nadie puede negar su uso a quien no asuma el costo. A la falta de derechos de propiedad bien definidos se le conoce como el problema de acceso abierto.

En el caso de los derechos de propiedad colectivos sobre los recursos naturales (como es el caso en México), los dueños pueden no estar organizados. En esta situación, los costos de transacción para coordinarse ante un problema que requiere acción colectiva, pueden ser prohibitivos.

Aún si está definido quién o quiénes son los titulares del recurso natural, del servicio ambiental producido y éstos titulares están organizados, en algunos casos resulta muy difícil o costoso medir la utilización o alteración del recurso o servicio.

Lo anterior muestra que el desarrollo de mercados de servicios ambientales enfrenta tres problemas fundamentales: (a) la definición del producto, (b) la definición del derecho de propiedad del servicio ambiental; y (c) la identificación de los agentes (beneficiados y productores) y el reconocimiento de éstos de que son parte del mercado, el precio o valor de intercambio así como el mecanismo de intercambio. Mientras estos problemas no sean abordados al nivel de especificidad requerido, será muy difícil el desarrollo de mercados de servicios ambientales.

Existen ejemplos donde alguno o algunos de los problemas han sido resueltos, sin embargo la sustentabilidad del mercado depende en gran medida de que todos los problemas sean resueltos. Sin duda al momento, la falta de información relacionada con la producción de servicios ambientales para alimentar al mercado es un cuello de botella, dado que en casos exitosos (e.g. Coatepec, en el estado de Veracruz) donde los beneficiarios siguen aportando sus pagos no será sustentable en la medida en que los productores no tengan un mecanismo de rendición de cuentas de sus actividades de conservación y producción del servicio pagado.

<sup>19</sup> bajo manejo. El potencial no solo está relacionado con los sistemas de manejo poco intensivos, sino la gran cantidad de diámetros pequeños que nos son aprovechados, así como la poca diversidad de uso de especies maderables.

<sup>20</sup> Existen regiones del país donde un prestador de servicios técnicos tiene bajo su administración superficies mayores de 50,000 ha.

<sup>21</sup> Se estima que el volumen promedio en los bosques comerciales es inferior a los 75 m<sup>3</sup>/ha.

<sup>22</sup> Esta alternativa de aval ha sido promovida sin mucho éxito por varios sectores, sin embargo una de las razones de su baja aceptación por parte de la banca es que no se incluyen los riesgos del activo en pie (incendios, plagas, cambios de precio, etc.). Si esta estrategia fuese vista como una opción real, seguramente tendría incentivo por parte de la banca comercial.

<sup>23</sup> Proyecto de Conservación y Manejo Forestal Sustentable (PROCYMAF). 2000. Productos Forestales No Maderables en los bosques de pino, pino-encino y encino en los estados de

Chihuahua, Durango, Jalisco, Michoacán, Guerrero y Oaxaca. Catálogo de Especies no maderables. 2839 p. (Disponible en Internet)



## 5 Análisis de escenarios

Las tendencias de la actividad forestal en México muestran un futuro incierto tanto para el aparato productivo dependiente de esta actividad como para la sustentabilidad de los bosques del país. De aquí que el rumbo de la futura dinámica de esta actividad dependerá en gran medida de los objetivos y acciones que se definan tanto para los recursos forestales como para la misma actividad forestal en el contexto de la actividad económica nacional.

Por lo anterior los escenarios que se plantean en este apartado están ligados tanto a la estrategia productiva como al tipo de acciones que son factibles de llevar a cabo dado el contexto de tipo, cantidad y calidad de recursos forestales, distribución de sus derechos de propiedad y niveles de inversión requeridos. De igual forma, la factibilidad de los escenarios se restringe de acuerdo al entorno socioeconómico de las áreas forestales, el marco institucional y el ambiente internacional.

Bajo este marco de referencia se han definido 5 escenarios desarrollo de la actividad forestal: (a) Tendencia Natural –BAU- (b) Manejo Forestal Sustentable (c) Manejo Maderable Intensivo, y (d) Desarrollo Forestal.

### 5.1 Tendencia natural

#### 5.1.1 Supuestos

Este escenario supone que la situación actual continuará igual en el futuro. Esto significa suponer que las tendencias relativas de fragmentación y deforestación continuarán al nivel presente y que la industria forestal tendrá poca inversión y desarrollo. Por su parte, el crecimiento en el mediano plazo del sector solo vendrá de la apertura de mayor terreno a la explotación forestal maderable.

Este escenario estima una producción forestal maderable de cerca de 12 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2025. La estimación se basa en las tendencias en la apertura de terrenos a la producción maderable y la continua demanda por productos forestales (ver sección IV.1). Se estima que esta producción requerirá incorporar al manejo forestal entre 15-18 Millones de hectáreas, por lo que tal aumento no solo demandará mayor superficie sino asume baja inversión en el bosque y un deterioro sostenido de la productividad forestal maderable.

La distribución de productos maderables derivados de la materia prima continuará la misma distribución general, esto es, habrá una fuerte participación de la producción de madera aserrada y celulosa (cuya proporción se espera que aumente marginalmente con respecto a los otros productos) y se espera que la producción de tableros se reduzca proporcionalmente, al igual que la madera para postes y pilotes.

Se espera que la producción de PFM no aumente proporcionalmente al aumento de la producción maderable y se conserve en los niveles de producción actual. Resulta difícil que la producción de resina, principal no maderable de producción constante, expanda su área de producción a los estados del norte del país, mientras que la producción de comestibles de alto valor (e.g. honog blanco) seguramente reducirá sus niveles de producción. Existe la posibilidad de un aumento en la demanda de servicios ambientales aunque resulta difícil identificar una alternativa productiva ante un escenario de constante degradación e incorporación de mayor cantidad de tierras a la superficie productiva.

#### 5.1.2 Estrategia

La tendencia actual define un aumento marginal en la producción forestal maderable, una producción casi constante en la producción no maderable y un posible incremento en el uso de áreas forestales para la producción de servicios ambientales. Esta tendencia esta definida únicamente por la demanda de productos y servicios derivados del bosque y por las necesidades de uso de las áreas forestales.

La tendencia actual continuará si no existen estrategias de desarrollo del sector que incluyan: (a) Mecanismos para identificar, ejecutar y monitorear programas de manejo forestal sustentable (MFS), (b) Mecanismos de difusión y uso de prácticas mejoradas de manejo forestal



(PMMF) en las actividades de extracción, (c) optimización del uso de la materia prima (d) aumento en la eficiencia tanto laboral como industrial de la planta productiva (e) identificación y promoción de redes de valor que definan las mejores alternativas de inversión y de uso de materia prima y subproductos (f) clara regulación sobre el mercado de productos que evite prácticas desleales de comercio (tanto en productos como en servicios) y una distribución sesgada del mercado.

Si bien estas estrategias no promueven en forma directa un mayor desarrollo de la actividad forestal, si son la base para que la actividad forestal maderable tenga menos impactos negativos en el bosque, para que haya un menor cambio de uso del suelo, para que los ingresos de la actividad primaria no decaigan, para que la industria doméstica sea capaz de mantener sus niveles de productividad y su participación en el mercado (con respecto al mercado internacional) y para que se asegure una producción mínima de servicios ambientales derivados de las áreas forestales bajo aprovechamiento maderable.

### 5.1.3 Impactos

Dadas las condiciones de mercado de productos forestales es muy probable que exista poco incentivo para la ampliación natural de la superficie bajo aprovechamiento forestal maderable en áreas degradadas, así como para la ampliación de la planta industrial poco eficiente y con fuertes problemas de materia prima. Sin embargo, es poco probable que este escenario fomente una mayor conservación de las áreas forestales dado que es de esperar un aumento en la tala clandestina, una mayor fragmentación de las áreas actualmente aprovechadas<sup>24</sup>, una ampliación de los niveles de cosecha en áreas con mejor acceso y una degradación de las áreas no aprovechadas.

El TLCAN y demás tratados de comercio internacional (con Chile y algunos otros países de la Cuenca del Pacífico) tendrán el efecto de aumentar la oferta de productos maderables altamente competitivos a precios muy bajos. La consecuencia inmediata de ello será una mayor presión sobre el bosque<sup>25</sup> y la salida del mercado de empresas forestales con altos costos de producción o con problemas de abasto de materia prima. Un resultado adicional será el bajo incentivo para invertir en el sector, tanto en la actividad primaria a través de actividades silvícolas que eleven el rendimiento maderable, como en las actividades de extracción e industrialización de productos. Sin embargo, en el otro extremo, esto podría ocasionar que haya muy poco incentivo económico para aprovechar las áreas de baja accesibilidad, baja productividad y baja calidad, además de que brindaría a la sociedad en general productos maderables de buena calidad a un menor costo. Sin duda la evaluación del impacto de los tratados comerciales requiere una mejor evaluación de costos y beneficios en el largo plazo.

Continuar con la tendencia natural implica continuar con la degradación y cambio de uso de la superficie forestal. Con respecto a la superficie bajo aprovechamiento, ésta podría incrementarse en el corto y mediano plazos, sin embargo, dados los sistemas de manejo y de extracción actualmente en uso es muy probable que los rendimientos futuros decrezcan, que la superficie se siga fragmentando y que sea más difícil continuar con una actividad forestal sustentable, tal y como lo muestra el PEF-2025.

## 5.2 Manejo forestal sustentable

### 5.2.1 Supuestos

Bajo este escenario se estima que toda la superficie forestal comercial (alrededor de 22 millones de ha) podrá estar bajo manejo hacia el año 2025, tal y como lo supone el PEF-2025. Esto significa que la degradación y fragmentación de los bosques, así como el proceso de deforestación se detienen hacia esta fecha a través de un proceso paulatino en el que no solo se aumenta la superficie forestal, sino se aplican métodos de manejo forestal sustentable. Esta estrategia supondría además que un amplio porcentaje de la superficie actualmente bajo manejo maderable se incorporaría a un manejo más intensivo junto con áreas de bosque comercial de latifoliadas y bosques mixtos.

El manejo intensivo en bosques templados presupone el uso de la regeneración artificial en lugar de la natural, así como prácticas silvícolas que mejoren el rendimiento del bosque y las características de los productos obtenidos. El manejo extensivo tendría como objetivo la sola remoción del crecimiento poblacional sin alteraciones de mezcla de especies o estructura pero si

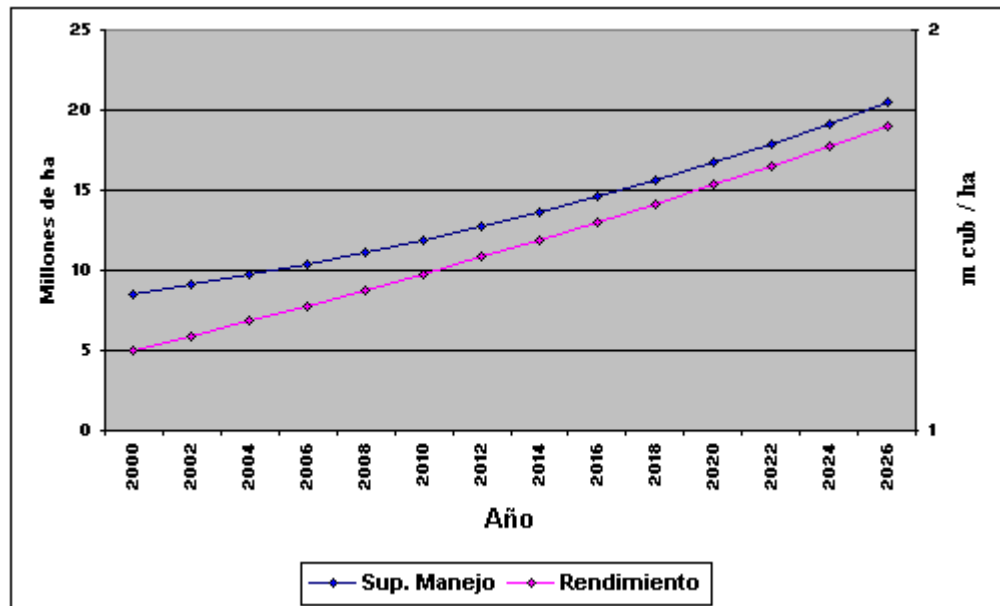
bajo la óptica de conservar altas existencias en pie (contrario a la estrategia actual). Por su parte, el manejo en áreas tropicales procuraría aumentar las existencias de maderas preciosas y fomentaría el uso de una mayor cantidad de especies, así como la práctica de actividades silvícolas no tradicionales.

La estrategia asume que es posible elevar el rendimiento promedio de la superficie actualmente bajo manejo de un estimado de 1.2 m<sup>3</sup>/ha/año, a 1.8 m<sup>3</sup>/ha/año y las existencias de aproximadamente 70 m<sup>3</sup>/ha a 100 m<sup>3</sup>/ha. Para lograr este objetivo es necesario que la superficie incorporada al manejo aumente aproximadamente 3.5% anualmente (450,000 hectáreas en promedio al año) y que el rendimiento aumente a una tasa de 1.5% por año. El primer objetivo se puede lograr con los actuales objetivos de los programas de desarrollo forestal (PRODEFOR y PROCYMAF), mientras que el objetivo de rendimiento solo implica mejorar las técnicas de manejo para asegurar una regeneración más rápida y abundante, así como mejorar las prácticas de cortas intermedias.

Dado que la mayor parte de los terrenos forestales que se pueden incorporar a la explotación forestal pertenecen a los núcleos agrarios, este escenario presupone el desarrollo y ejecución de estrategias para mejorar la administración de las actividades productivas de los núcleos agrarios, el desarrollo de capital social así como mecanismos de gobernabilidad y rendición de cuentas que permitan fortalecer la capacidad productiva de tales núcleos.

De igual forma se asume que existirán mecanismos de autoselección y asesoría que permitan definir no solo la escala de producción de cada núcleo agrario, sino el nivel de integración industrial que permita asegurar la mayor producción posible sin poner en riesgo la sustentabilidad de los ecosistemas manejados.

Figura 5.1. Escenario de crecimiento de la superficie bajo aprovechamiento y el rendimiento Maderable.



Fuente: Estimación propia con base a supuestos del escenario.

### 5.3 Estrategia

La incorporación a la producción de alrededor de 12 Millones de ha tiene varias implicaciones operativas como:

Definir una estrategia de MFS que garantice la sustentabilidad de las áreas abiertas al manejo maderable.

La incorporación de las áreas actualmente bajo manejo, a un manejo intensivo, requiere inversión en actividades silvícolas, inversión en monitoreo e investigación así como el diseño de

una estrategia para incentivar el uso de PMM y sistemas de MFS, así como la adopción de políticas que incentiven el libre mercado de servicios técnicos forestales<sup>26</sup> y productos maderables.

Tal ampliación requerirá de mayor inversión tanto en el desarrollo de una mejor red carretera como en los sistemas de extracción ambientalmente amigables y compatibles con tradiciones de productores y eficientes.

El financiamiento de estas actividades podría innovar a través de estrategias de autofinanciamiento con liquidación de capital maderable<sup>27</sup>, contratos de financiamiento indexados al rendimiento maderable en ciertos intervalos o bien el desarrollo de mercados financieros que permitan la viabilidad de inversiones riesgosas y de largo plazo. Sin embargo, a pesar de la gran ayuda que pueden proporcionar estas estrategias se requerirá de una alta inversión gubernamental para detonar todo el programa.

El desarrollo de estrategias de monitoreo e investigación requiere una fuerte inversión en inventarios confiables y periódicos, además del diseño de un programa de investigación sobre la dinámica de las poblaciones sujetas a manejo así como su entorno social y económico.

Los mecanismos para incentivar el uso de PMM y sistemas de MFS pueden incluir estrategias de sobre precio a través de la certificación monitoreada o bien sistemas regulación con la adopción de criterios e indicadores (C&I) de MFS claramente definidos en las normas de manejo forestal, servicios técnicos y programas de manejo referidas en la legislación forestal.

La transformación de áreas actualmente bajo manejo extensivo en áreas de manejo intensivo requerirá no solo inversión directa en la operación, sino en un programa de capacitación y adiestramiento, en investigación y en el desarrollo de mercados específicos.

La operación directa de la estrategia requerirá de un programa de mejoramiento genético, el cual deberá evolucionar a un programa de plantaciones forestales de alto rendimiento. De igual forma, se deberá promover el desarrollo de un programa silvícola intensivo, tanto para bosques naturales como para plantaciones, que permita aprovechar el excedente productivo actualmente no utilizado de las áreas forestales.

Dado el alto costo de las actividades de extracción, deberá promoverse el uso de sistemas de extracción más eficientes y de bajo impacto ambiental.

La capacitación de productores deberá dirigirse no solo al componente técnico y administrativo, sino además, para el caso de núcleos agrarios, se deberá enfatizar el fortalecimiento del capital social, la democratización de los núcleos agrarios y la organización interna y entre ejidos y/o comunidades<sup>28</sup>.

El desarrollo de mercados puede ser un mecanismo detonador de la inversión bajo este escenario. La provisión de información de oferta de productos (en cantidad y calidad) por parte de los productores, así como la demanda de éstos por parte del sector industrial puede destrabar el mercado, ayuda a reducir intermediarios, reduce costos de transacción, mejora sustancialmente la estructura de costos del sector (hace más eficiente el manejo y calendarización de inventarios) y brinda mayor certidumbre y flexibilidad a un sector con alto riesgo. Estos mercados pueden ampliarse y consolidarse en la medida en que toda la información del sector, tanto en precios, cantidades, tipos de contrato y calidad del producto se homologuen y se puedan seguir mecanismos de subasta para cualquier concesión relacionada con el uso o conservación de bosque.

El financiamiento de la estrategia podría iniciar con la definición de redes de valor de mayor rendimiento, financiando externamente o proporcionando concesiones a empresas medianas y pequeñas que agilicen los cuellos de botella de tales redes de valor.

Una mayor superficie forestal bajo manejo exigirá mayor inversión en protección, reducción de riesgos y monitoreo. Esto solo será económicamente viable y sostenible en la medida que se desarrollen mecanismos de estímulo al buen manejo forestal,<sup>29</sup> así como estrategias de organización de agentes concesionarios a diferentes escalas de manejo que sean fácil y económicamente monitoreados tanto por el organismo regulador como por los mismos productores. En muchos casos los incentivos tendrán que iniciar como concesiones y prebendas fiscales.

La mayor disponibilidad de materia prima a menor precio y de mayor calidad será un atractivo para la inversión en el sector industrial. Sin embargo, deberá trabajarse en la adopción de estrategias contractuales entre productores e industriales que no solo beneficien a productores y contratistas o industriales, sino que reduzcan el riesgo contractual y sobre todo, que fomenten la inversión en el bosque.

Para el caso de unidades industriales de propiedad comunal o ejidal deberá trabajarse en la definición de estrategias administrativas que independicen la unidad industrial de los complicados mecanismos de toma de decisiones ejidales o comunales. De igual forma, deberán definirse escalas y ventajas competitivas adecuadas a estas unidades ejidales de tal forma que se fomenten niveles óptimos de integración vertical y de asociación entre unidades agrarias productivas.

## **5.4 Impactos**

El rendimiento maderable comercial tendría la posibilidad de elevarse de los actuales niveles de 8.5 Millones de m<sup>3</sup> al año a un poco más de 31 Millones de m<sup>3</sup>. Este rendimiento no sería suficiente para satisfacer la demanda doméstica al final del periodo de planeación, sin embargo cubriría aproximadamente el 85% de las necesidades. Adicionalmente, se tendría la posibilidad de detener el avance del cambio de uso del suelo en una superficie aproximada de 12 Millones de ha, sin considerar los empleos generados y la dinámica económica generada por los encadenamientos en el sistema productivo.

## **5.5 Manejo maderable intensivo**

### **5.5.1 Supuestos**

Este escenario es el recomendado por el PEF-2025 en el cual se considera la integración de una mayor superficie forestal en un periodo más corto (12 años), así como el desarrollo de plantaciones forestales a gran escala.

Este escenario asume un cambio en los recursos forestales de la siguiente manera:

Aumenta el incremento total anual del capital arbóreo de 40,623 Millones de m<sup>3</sup> a 63,837 Millones de m<sup>3</sup>.

Reduce las tasas de fragmentación y deforestación.

© Aumenta el volumen de las existencias totales de 2,797 Millones de m<sup>3</sup> a 2,821 Millones de m<sup>3</sup>.

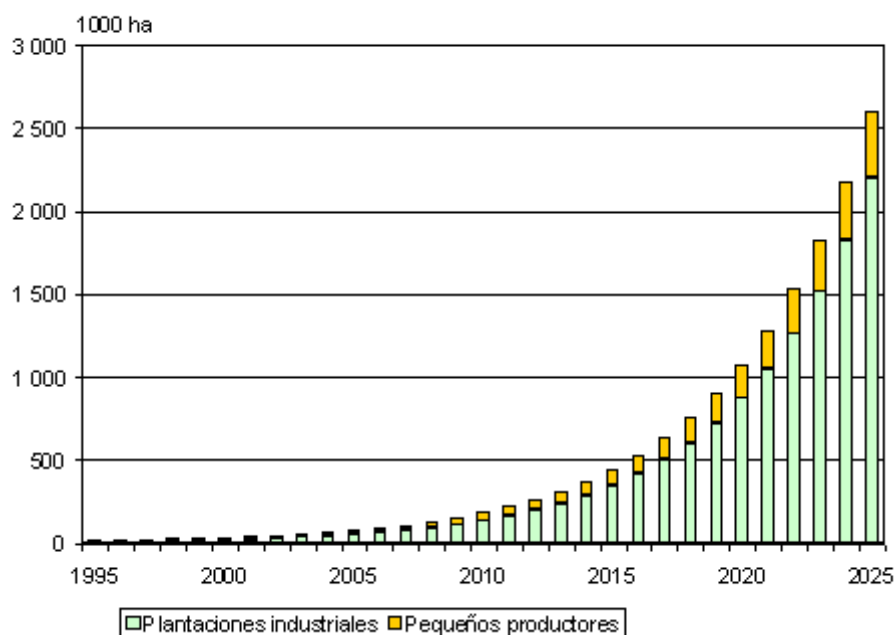
Aumenta la posibilidad de producción y calidad de los productos a largo plazo.

Mejora los recursos genéticos forestales en las áreas manejadas.

### **5.5.2 Estrategia**

La estrategia se basa en incorporar al manejo forestal aproximadamente 21 Millones de hectáreas hacia el año 2015. Adicionalmente se recomienda un programa ambicioso de plantaciones forestales que cubra aproximadamente 2.8 Millones de hectáreas al final del periodo de planeación (año 2025), que incluye pequeños productores y plantaciones industriales (Figura 5.2).

Figura 5.2. Escenario estimado de plantaciones forestales comerciales.



Fuente: PEF-2025 (2001)

El desarrollo de plantaciones estará a cargo de dos grupos objetivo que serán: (a) los inversionistas financieros potenciales que tienen interés en las plantaciones comerciales y que serán tanto nacionales como extranjeros; y (b) la industria forestal. La estrategia consiste en introducir y ajustar incentivos fiscales para plantaciones comerciales forestales sobre todo en la etapa de establecimiento. Además considera:

- Facilitar el acceso a la tierra especialmente para proyectos de plantaciones forestales de gran escala a través de ajustes en el marco normativo, así como la promoción de asociaciones entre dueños e inversionistas.
- Ajustar el marco legal para dar seguridad a las inversiones de largo plazo en las plantaciones comerciales forestales.
- Adoptar una política para el desarrollo de las plantaciones forestales comerciales.
- Vincular el desarrollo de las plantaciones comerciales con el desarrollo económico y social para asegurar una economía más estable.
- Asegurar la calidad y disponibilidad de semillas y plantas considerando el establecimiento de 28 millones de hectáreas de plantaciones industriales y 2.5 millones de hectáreas de plantaciones por pequeños productores.
- Desarrollo y aplicación de tecnología apropiada, considerando la selección de especies, tratamientos silvícolas, uso de productos y comercialización.
- Reorientar y fortalecer los servicios técnicos: apoyar a los productores y sus asociaciones en organización, aplicación de esquemas de financiamiento y nuevas tecnologías.

El escenario considera que el motor del desarrollo forestal es la industria forestal. De esta forma, el desarrollo industrial futuro dependerá de la ejecución de las propuestas efectuadas sobre el aprovechamiento que básicamente se basan en crear las condiciones suficientes para la inversión privada: (a) eliminando las imperfecciones del mercado de productos e insumos a través de ajustes en la políticas y el marco institucional, (b) otorgando incentivos apropiados, y (c) apoyando el desarrollo del conocimiento y de recursos humanos calificados.

La estrategia igualmente considera el uso de incentivos para la producción responsable de forma tal que se incentive (a) la inversión en infraestructura (b) Haya acceso al crédito para la industria de pequeña y mediana escala (c) Exista promoción de sistemas mejorados de gestión de calidad y ambiental (ISO 9001/14001), y de certificación del manejo forestal sustentable, que pueden ser reconocidos en los criterios de compra por el sector público (incluyendo sus proyectos de construcción).

De igual forma se consideran Ajustes de las políticas y el marco institucional consistentes en:

Facilitar el acceso a la tierra especialmente para proyectos de plantaciones forestales de gran escala a través de ajustes en el marco normativo, así como la promoción de asociaciones entre dueños e inversionistas.

Ajustar el marco legal para dar seguridad a las inversiones de largo plazo en las plantaciones comerciales forestales.

Reconocimiento de la importancia de las industrias forestales y sus características especiales (impactos en las zonas rurales, aprovechamiento de recursos naturales renovables, etc.), en las políticas para la economía nacional.

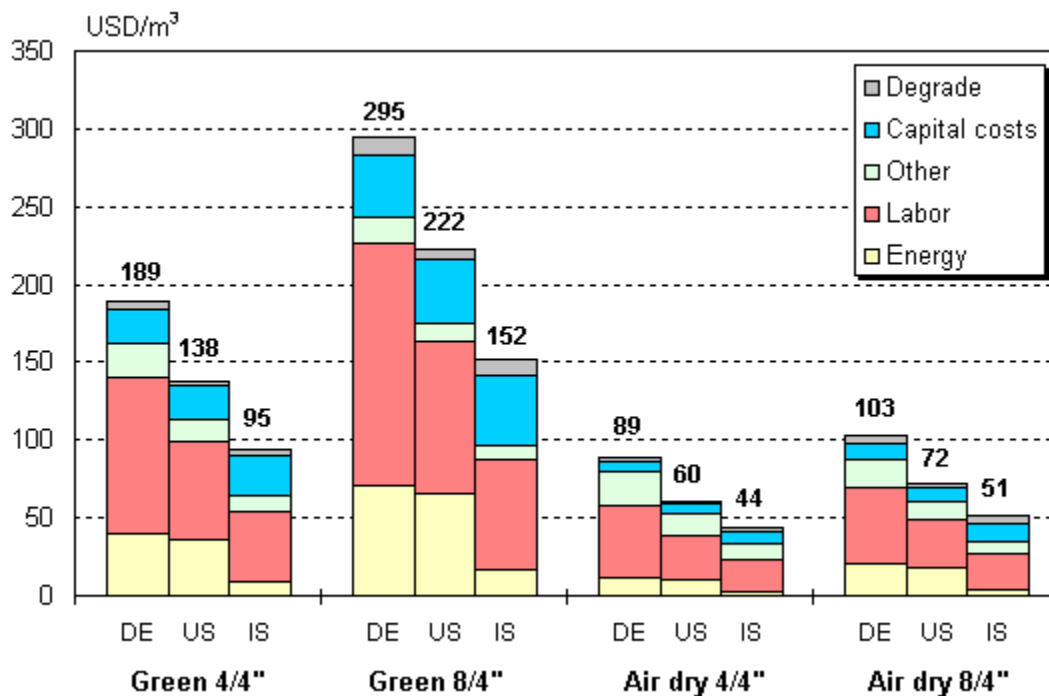
Mejoramiento de la transparencia del mercado y de la distribución de los beneficios generados, incluyendo la cuantificación y restricción a las actividades clandestinas.

Promoción de programas estatales para la creación de cuencas de abasto suficiente de materias primas, para la industria de escala mediana y grande.

Ajuste a las normas oficiales de clasificación y calidad de los productos, considerando su compatibilidad con las internacionales.

El escenario considera la autosuficiencia en productos forestales al final del periodo de planeación (Figura 5.3), aunque no hace estimaciones sobre la recuperación de la inversión.

Figura 5.3. Escenario de producción industrial (PEF-2025).



Fuente: PEF-2025 (2001)

### 5.5.3 Impactos

El PEF-2025 estima que los impactos económicos son sobresalientes. En estas estimaciones se prevé: (i) contribuciones al PIB forestal de 72 mil millones de pesos (impactos directos e indirectos) (año base=2000) sin considerar los beneficios derivados de los PFNM y servicios ambientales. Adicionalmente, se mejora la balanza comercial sustituyendo bienes importados por bienes domésticos, lo cual facilita el financiamiento de inversiones en otros sectores de la economía.

Los impactos sociales muestran drásticos cambios en la generación de empleos (170 mil empleos nuevos), ingreso rural y PIB forestal.

Entre los impactos ambientales de la estrategia sobresalen: (a) Una reducción de la tasa de deforestación de 3.9 millones de hectáreas; (b) Se estima una reducción de la presión sobre las áreas claves de alta importancia, para la biodiversidad y para la producción de agua. Esto resultaría también en una desaceleración de la tasa de fragmentación y deforestación de las áreas arboladas y (c) El manejo intensivo reduce el riesgo de incendio, tiene un impacto positivo en el balance de carbono y contribuiría a la conservación de los recursos hídricos.

## 5.6 Desarrollo forestal

### 5.6.1 Supuestos

Esta estrategia se basa en la premisa de que el manejo forestal maderable es tan solo una de la gran cantidad de alternativas productivas a las que tiene acceso el productor forestal, que además se caracteriza por tener un bajo nivel de ingreso, pocos activos, un bajo nivel de salud y de educación y que frecuentemente debe tomar decisiones colectivas sobre la forma de aprovechar el recurso forestal. Adicionalmente, la estrategia asume que no todas las áreas forestales son adecuadas para realizar un manejo forestal maderable sustentable y que su incorporación al aprovechamiento forestal puede causar más externalidades negativas que beneficios.

Las rutas de desarrollo de las comunidades forestales se pueden integrar por cuatro alternativas: (a) Diversificación, (b) Migración, (c) Asistencia y (d) Desarrollo forestal. La ruta de la diversificación integra todas aquellas actividades no agropecuarias o forestales que pueden contribuir al ingreso de la comunidad. Esta alternativa requiere una alta inversión y capacitación para rendir frutos y queda fuera del esquema de manejo de recursos forestales y de desarrollo forestal. La migración es la ruta tradicional de desarrollo de las comunidades agropecuarias y se consideran también alternativas de desarrollo de las comunidades forestales; ejemplos son las comunidades de la Sierra en los estados de Durango y Jalisco. La ruta de la asistencia integra las opciones de política que permiten hacer llegar fondos para el desarrollo de las alternativas (b) y (d). Finalmente, la ruta de Desarrollo Forestal integra diversas alternativas productivas de desarrollo de comunidades en su entorno con el mínimo impacto posible.

El desarrollo de la actividad forestal maderable solo es posible en algunas comunidades que presentan las características adecuadas de (a) capital social, (b) gobernabilidad, (c) cantidad y calidad de recursos –escala<sup>30</sup>-, (d) organización para la producción y (e) acceso a mercados –ubicación-. Si bien estas comunidades tendrán la oportunidad de obtener ingresos adicionales, es muy improbable que se verifiquen cambios sustanciales en el nivel de vida de estas comunidades con la sola actividad maderable<sup>31</sup>; por lo que es indispensable que se realicen actividades productivas adicionales como la recolecta de PFNM o la venta de Servicios Ambientales.

El nivel de integración vertical de los negocios forestales (maderables) comunales debe corresponder a la cantidad de capital disponible, tanto natural como humano, financiero y social y no necesariamente un mayor nivel de integración representa la mejor opción productiva para un núcleo agrario.

La extracción de PFNM como trabajo temporal y alternativo es otra fuente de ingresos de las comunidades, la cual regularmente tiene menor impacto que la extracción maderable. Esta actividad es tradicionalmente practicada por los miembros más pobres de las comunidades, sin embargo, en algunas regiones y para algunos productos puede significar una extraordinaria alternativa productiva que pueda proporcionar varios empleos temporales de alta remuneración. No obstante la alternativa debe siempre considerarse temporal, con un mercado variable, que en el mejor de los casos va a converger a un nivel de consumo muy por debajo del nivel actual.



La provisión de otros servicios derivados de la conservación o manejo de las áreas naturales como el ecoturismo, el manejo de áreas de reserva o de amortiguamiento, o la caza deportiva son alternativas que de igual forma pueden proporcionar ingresos adicionales a grupos dentro de las comunidades forestales. Estas estrategias productivas ya han iniciado en algunos núcleos agrarios y es de esperarse que continúe el desarrollo de estas actividades mezcladas con la venta de servicios culturales como muestras de música, tradiciones y gastronomía.

La compensación por la producción de servicios ambientales (SA) es otra fuente de ingresos para las comunidades forestales. Esta compensación puede incluir no solo las áreas sujetas a conservación, sino las áreas bajo aprovechamiento maderable e incluso áreas dedicadas a la agroforestería o manejadas con sistemas agrosilvopastoriles. Sin embargo, esta compensación requiere de usuarios con disponibilidad a pagar por los servicios, por lo que es necesaria una estrategia de creación de mercado y mecanismos de transferencia que faciliten la compensación.

### **5.6.2 Estrategia**

La producción maderable sustentable en núcleos agrarios requiere de una enorme inversión en capital natural, humano y social. Con estos elementos es relativamente fácil que la iniciativa privada pueda invertir en participación con núcleos agrarios que posean recursos naturales de buena calidad y cantidad, que tengan mecanismos de autogestión, que posean mecanismos de toma de decisiones y rendición de cuentas y que tengan recursos humanos bien calificados para ejecutar diversas tareas.

La formación de capital humano requiere evidentemente mejorar los niveles de educación formal, así como la capacitación y adiestramiento de diferentes labores. La mejora del capital social es un proceso más largo que requerirá del diseño de mecanismos de participación, de generación de confianza y de transparencia al interior de la comunidad. Para ello algo de capacitación y de observación de casos exitosos resulta sin duda una buena alternativa. Finalmente, la generación de capital natural se dará en la medida que existan reglas clara de uso y manejo de recursos, basados en principios de sustentabilidad y adoptando prácticas mejoradas de manejo.

La producción de PFMN puede promoverse con una adecuada mercadotecnia del producto en la que no solo se venda el producto, sino también sea posible vender el sistema de producción, los valores intrínsecos del producto (culturales, sociales, etc.), la zona donde se extrae y todas las externalidades positivas que genera su producción y consumo. Esta estrategia aunada a una mejora en la homogeneidad del producto, la reducción de su estacionalidad y la disminución de intermediarios puede representar para varios productos una extraordinaria alternativa productiva, sobre todo en aquellas zonas donde la producción maderable es poco rentable.

El desarrollo de mercados de servicios ambientales es una estrategia de alto potencial. Sin embargo resulta evidente que el mercado por servicios como la Captura de Carbono o la Biodiversidad se agotarán tan rápido como se hayan generado y llegaran al equilibrio muy rápidamente debido a que la oferta potencial es mucho más alta que la demanda. Sin embargo, servicios como el desempeño hidráulico son altamente demandados y con un volumen de mercado potencial mayor.

La generación del mercado requerirá en muchos casos la acción coercitiva del estado para extraer los excedentes del consumidor que permitan pagar por el servicio. En algunos casos no existirán tales excedentes por lo que serán necesaria transferencias gubernamentales derivadas de consumidores indirectos y en algunos otros casos serán necesarios subsidios a la producción de estos servicios.

El financiamiento de las transferencias para pago por servicios ambientales se puede lograr con el uso de varias alternativas como: (a) Eco-impuestos a gasolinas o bien áreas con propósitos definidos como áreas de recarga de acuíferos o de protección de infraestructura, (b) swaps de deuda, (c) bonos de carbono, (d) contratos de bioprospección o (e) permisos o cargos por uso de servicios.

### **5.7 Impactos**



La estrategia de desarrollo forestal sin duda puede mitigar el impacto negativo sobre las áreas forestales, sin embargo es muy difícil que por sí sola pueda reducir notablemente la pobreza de la mayoría de las áreas forestales.

A fin de que la estrategia pueda tener mayor impacto social, económico y ecológico es necesario que se desarrollen alternativas productivas diversas ya sea a través de la integración de esquemas productivos derivados de la producción maderable, no maderable o venta de servicios ambientales o bien otras estrategias como pueden ser actividades agrosilvopastoriles, agrosilvícolas o industriales a pequeña escala.

<sup>24</sup> Otros usos del terreno forestal seguramente darán mayor rendimiento o seguridad.

<sup>25</sup> Es muy probable que se fomente la tala clandestina para reducir costos de producción.

<sup>26</sup> La falta de una norma que estandarice las características y detalle de los programas de manejo forestal, que defina las obligaciones y derechos tanto de prestadores de servicios técnicos como de productores con autorizaciones de aprovechamiento maderable ha originado una anarquía en la forma de evaluar y monitorear los programas de manejo, en el tipo de servicio y precios que cargan los PST, y que muestre, así como de las

<sup>27</sup> Las estrategias de liquidación de excedentes a través del procedimiento de "*Efecto de la Corta Permitida*" puede usarse para transferir excedentes de sitios con alta liquidez a sitios deficitarios. La estrategia fue muy popular en E.U.A entre la década de los 50's y 70's.

<sup>28</sup> Varios autores han demostrado que el manejo forestal comunitario bajo cualquier nivel de integración vertical es eficiente en la medida en que hay gobernabilidad en el núcleo agrario, exista capacidad de gestión y se desarrolle una administración empresarial e independiente.

<sup>29</sup> El buen manejo forestal deberá estar definido por la entidad gubernamental de acuerdo a normas internacionales y deberá tener la opción tanto de requerimientos mínimos como de actividades complementarias que deban incentivarse.

<sup>30</sup> De no existir una cantidad mínima de recursos en cantidad y calidad es muy improbable que las comunidades puedan liquidar los excedentes para asegurar una capitalización que les permita adquirir activos, ser competitivas y asegurar niveles de cosecha sostenibles en los periodos de desarrollo.

<sup>31</sup> Por muy abundante que sea el recurso y por muy bien organizado que se encuentre el sistema de producción es muy improbable que toda la comunidad pueda depender económicamente de esta alternativa productiva, a menos que la productividad del bosque y de la industria sean equiparables con los estándares internacionales ajustados por distancia e incentivos.

## 6 Conclusiones

México es un país con un importante acervo de recursos forestales. Sin embargo, a pesar de su extensión y diversidad, gran parte de este acervo tiene un bajo rendimiento maderable. Aunado a ello, la proporción de la superficie forestal bajo aprovechamiento es baja y existen problemas adicionales de manejo forestal, sistemas de aprovechamiento e industrialización, organización para la producción y tipo de propiedad, así como restricciones institucionales que hacen que la actividad forestal maderable sea poco eficiente. Por otro lado, los terrenos forestales no sujetos a aprovechamiento son fuertemente degradados o sustituidos por cultivos agrícolas o pastizales.

Esta baja productividad maderable y la enorme tasa de deforestación y degradación del acervo forestal hacen que el país no solo sea un importador neto de productos forestales maderables sino que adicionalmente pierda una enorme cantidad de superficie forestal y diversidad biológica.

La producción maderable es de alrededor de los 9 Millones de m<sup>3</sup>r anuales y se espera que con la tendencia actual el nivel de producción no supere los 11 Millones de m<sup>3</sup>r hacia el año 2025, con lo que el país seguiría dependiendo del mercado internacional para satisfacer su demanda de productos maderables.

La incorporación de mayor superficie al aprovechamiento maderable, así como el uso de prácticas mejoradas de manejo forestal pueden ser una opción viable para la actividad forestal en México si esta inversión esta acompañada de estrategias de organización productiva, administración y generación de capital social en los núcleos agrarios forestales, que son los que poseen la mayor proporción de acervos forestales. Sin embargo, esta inversión no podrá transformarse en un nivel de producción maderable tal que convierta al país en autosuficiente en productos forestales maderables. Incluso, es de esperarse que varias de las áreas que puedan incorporarse a este tipo de producción maderable estarán en desventaja competitiva con plantaciones forestales de alto rendimiento de países como Chile, Nueva Zelanda, Brasil y E.U.A.

La alternativa de realizar fuertes inversiones en plantaciones comerciales no presenta problemas técnicos, incluso es probable que los problemas financieros sean escasos, sin embargo requiere de toda una estrategia de planeación y organización de núcleos agrarios tal que permita que se integren áreas forestales compactas donde se puedan generar economías de escala y esquemas de organización y financiamiento para la producción forestal.

Dado este panorama resulta de interés la revisión de alternativas productivas diferentes para los recursos forestales tales como la producción de PFNM y la venta de servicios ambientales. Si bien estas estrategias son actualmente limitadas, pueden consolidar un grupo de alternativas productivas que puedan ayudar a mitigar la deforestación y degradación forestales y a reducir la pobreza característica de los habitantes de las regiones forestales.

Para algunas regiones forestales del país estos bienes y servicios tienen el potencial de brindar mejores ingresos a los productores que el uso forestal maderable. Sin embargo, la alternativa productiva debe estar muy bien focalizada y debe existir toda una estrategia de generación de mercado, mercadotecnia y diseño de prácticas de manejo óptimas.

El presente estudio muestra que se requiere una inversión muy fuerte para que el país pueda lograr autosuficiencia en productos forestales maderables. Esta alternativa requiere no solo una inversión en capital físico, sino también en capital humano y capital social que parece difícil lograr en el horizonte de planeación hacia el año 2025.

Dada esta enorme inversión, resulta factible pensar que la estrategia de aumentar producción maderable no es del todo factible, lo que hace que los escenarios de "Manejo Forestal Sustentable" y "Tendencia Natural" sean los más factibles de seguir. Por su parte, el escenario de desarrollo forestal parece también complicado no solo por la necesidad de sincronizar actividades afines a la actividad forestal, sino por la tendencia migratoria de muchas áreas forestales.

<sup>1</sup> El índice Gini, es un índice de concentración de la riqueza o desigualdad de la distribución del ingreso. Su valor estará entre cero y uno. Cuanto más próximo a uno sea el índice Gini, mayor será la desigualdad de la distribución del ingreso. Cuanto más próximo a cero, más equitativa es la distribución de la renta en ese país (the Beyond Economic Growth book, 2003)

<sup>2</sup> Precios y estimación al año 2000.

<sup>3</sup> Precios del año 2000.

<sup>4</sup> Autorizada 9.8 millones de m<sup>3</sup> en 2000.

<sup>5</sup> Autorizada 9.8 millones de m<sup>3</sup> en 2000.

<sup>6</sup> Torres *et al.* (2003) muestran los problemas de manejo que ha originado la continua práctica de manejo conocida como Plan Piloto Forestal en el sureste del país.

<sup>7</sup> El Método de Desarrollo Silvícola (MDS) es un método diseñado para aplicarse en bosques regulares con un mínimo de superficie tal que permita una regulación y ordenación del bosque bajo aprovechamiento. Sin embargo las condiciones en que usualmente se aplica no reúnen los requerimientos para su aplicación, dando por resultado una rápida liquidación del inventario o una notable reducción de la densidad, acompañado siempre por una fragmentación del bosque.

<sup>8</sup> Escalas definidas de acuerdo a la productividad del bosque y el nivel de integración.

<sup>9</sup> Esta cifra se basa en estimaciones sobre la cantidad de planta producida, más no existe un verdadero inventario de estas plantaciones.

<sup>10</sup> Magaña *et al.* (2003) reportan estos datos para los estados de Chihuahua y Durango.

<sup>11</sup> Durán *et al.* (2003) demuestran que el aumento de alternativas productivas, en particular el turismo, en algunas zonas del estado de Quintana Roo ha reducido el cambio de uso del suelo forestal.

<sup>12</sup> Algunas fallas de gobierno importantes que afectan de manera determinante en lo ambiental, son: existencia de grupos de interés políticos y económicos, visión de corto plazo, y explotación de rentas ("rent seeking") [Buchanan, et al.: 1980]; defensa de cotos de poder [Wilson: 1989]; dificultad en lograr una adecuada coordinación interinstitucional en el diseño y ejecución de políticas [Bardach: 1998]; insuficiente transparencia en la rendición de cuentas por parte de los funcionarios [Osborne y Gabler: 1992] y captura de la instancia regulatoria por parte de los agentes regulados [Friedman: 1984], entre otras.

<sup>13</sup> PRODEFOR: Programa de Desarrollo Forestal; PRODEPLAN: Programa de Plantaciones Forestales; PRONARE: Programa Nacional de Reforestación, PRODERS: Programas de Desarrollo Regional Sustentable; PET Programa de Empleo Temporal (en su vertiente ambiental).

## 7 Bibliografía

- Adger, W.N., K. Brown, R. Cervigni y D. Moran. 1995. "Total economic value of forest in Mexico"; *Ambio*, 24: 286-296.
- Aguirre, O. 1996. Dinámica de los agostaderos del Estado de México. Estudio especial de Agostaderos. Programa de Modernización del SEDEMEX. PROBOSQUE, Metepec, Edo. de México.
- ARD. 2002. Mexico: critical analysis of the current deforestation rates estimates. US-AID, México D.F.: 29 p.
- Banco Mundial. 2000. México Ejido Reform: Avenues of adjustment-five years later. Decision draft 65 p.
- Bardach, Eugene, (1998), *Getting Agencies to Work Together: The Practice and Theory of Managerial Craftsmanship*. Washington, D.C.: Brookings Institution Press.
- Bellón, M.R., O.R. Masera, y G. Segura. 1993. "Response options for sequestering carbon in Mexican forests"; Reporte al F-7 International Network on tropical Forestry and Global Climatic Change, Energy and Environment Division, Lawrence-Berkeley Laboratory, Environmental Protection Agency, Berkeley.
- Benítez D., H. y L. Neyra G.; "La biodiversidad de México y su potencial económico"; *Economía Ambiental: Lecciones de América Latina*; INE; México; 1997.
- Bray, D; Merino L.; Negreros P., Torres J. M. y Vester H. 2003.
- Mexico's community managed forests: A global model for sustainable landscapes. *Conservation Biology* 17(3): 672-677
- Bray, D; "Evaluation of USFWS Grants No. 95-1354 (Consejo Nacional de la Fauna); 96-1330 (IMERNAR); 97-G181 (IMERNAR); 98-G165 (ALTERNARE); 99-G297 (ALTERNARE)"; Washington, D.C.; octubre de 1999.
- Buchanan, J., R. Tollison y G. Tullock, (1980), *Towards a Theory of the Rent-Seeking Society*, Texas: A. M. University Press.
- Castillo C., P. E. del. 1999. Forest financing in Latin America: The role of the Inter-American Development Bank. Technical Annex III, Country Case Study on Mexico, 38 p.
- Cavazos D., J.R. 1997. Uso múltiple de los agostaderos en el norte de México. *Ciencia Forestal* 22: 3-26.
- CIA, 2003: *CIA World Factbook*
- Comisión Nacional para el uso de la Biodiversidad (CONABIO). 2000. "La diversidad biológica en México: Estudio de País."
- Consejo de Normalización y Certificación de Competencia Laboral (CONOCER) 2000. Estudio sectorial. Industria de madera y muebles. 28 p.
- Cordero C. y E. Morales. 1998. "Panorama de la Biodiversidad de México."; CONABIO. Manuscrito.
- CSERGE, 1993. Annexes 3-6. "Economic value of carbon sequestration, watershed protection, value of pharmaceuticals from Mexico's forests, existence value"; Draft report to World Bank Latin America and the Caribbean-Country Department II. Mexico Forestry and Conservation Sector Review. Substudy of economic valuation of forests. Center for Social and Economic Research on the Global Environment.
- Comisión Técnica Consultiva de Coeficientes de Agostadero (COTECOCA). 1994. Revegetación y reforestación de las áreas ganaderas en las zonas áridas y semiáridas de México. SARH. 250 p.
- De Janvry, A., C. Dutilly, C. Muñoz P. and E. Sadoulet. 2000. Liberal reforms and community responses in Mexico. Working paper. University of California at Berkeley. 21 p.

- De Jong, B. H.J., L. Soto P., G. Montoya G., K. Nelson, J. Taylor y R. Tipper. 1996. "Forestry and agroforestry alternatives for carbon sequestration: an analysis from Chiapas, México"; Draft Proc. Workshop on "Instruments for Global Warming Mitigation: The role of Agriculture and Forestry" Trento, Italy, 22-25 May pp 147-159.
- De Jong, B. H. J., G. Montoya-Gómez, K. Nelson, L. Soto-Pinto, J. Taylor and R. Tipper; "Community Forest Management and Carbon Sequestration: a Feasibility Study from Chiapas, Mexico"; *Interciencia*; Nov-Dec 1995.
- Del Río M. J.A. Evaluación financiera del proyecto captura de carbono scolel té implementado en comunidades indígenas de Chiapas: beneficios o pérdidas que genera para dichas comunidades. 2000. CIDE. 78 p. + anexos.
- Dixon, R.K., K.J. Andrasko, F.G. Sussman, M.A. Lavisson, M.C. Trexler and T.S. Vinson. 1993. "Forest sector carbon offset projects: near term opportunities to mitigate greenhouse gas emissions"; *Water, Air and Soil Pollution* 70:561-577.
- ENIGH. Encuesta Nacional de Ingreso – Gasto de los Hogares 1996.
- Food and Agriculture Organization. 1996. Documento de Situación – La Dendroenergía en México. Proyecto FAO/MEX/TCP/4553 (A). México.
- Food and Agriculture Organization (FAO) , 2003: State of the World's Forest
- Frankhauser, S. 1995. "Valuing climate change: the economics of the greenhouse" London.
- Friedman, Lee S., (1984), *Microeconomic Policy Analysis*, Economic Handbook Series. Nueva York: McGraw Hill.
- Guerra V. 1995. Optimización simultánea de madera y forraje en la estación experimental San Juan Tetla, México. Tesis profesional, Univ. Autónoma Chapingo.
- Guevara S., A., R.Rivera, J. de la Torre, C. Muñoz P., G. Alarcón y J. C. Fernández. 2003. Pobreza y Deforestación; Deforestación y Pobreza: Un Estudio de Caso. Seminario presentado en la EXPO-FORESTAL, Guadalajara, Jal. 7-9 Agosto 2003.
- Guevara Alejandro y Antonio Yúnez, "Evaluación Socioeconómica de los Proyectos Comunitarios en el Ámbito de los PRODERS: Esencia, Métodos y Resultados Preliminares" en C. Toledo y A. Bartra (eds.), *Del Circulo Vicioso al Circulo Virtuoso: Cinco Miradas al Desarrollo Sustentable de las Regiones Marginadas*, Plaza y Valdés, México, 2000.
- González, G. R., and M. E. Gastelum; "Overview of the Environmental Laws of Mexico"; Haight, Brown & Bonesteel, LLP; sin fecha.
- Guzmán, G. 1995. La diversidad de hongos en México. *Revista Ciencias*. 39: 52-57
- Huerta, C. 1997. "La herbolaria." *Biodiversitas*, Año 3 No. 12
- Instituto Nacional de Ecología (INE). 2000. Página de la Dirección General de Vida Silvestre. INE. SEMARNAT. <http://www.ine.gob.mx/dgvs/index.html>.
- Jaakko Pöyry. 1988. Cost-competitiveness and development options for printing and writing papers and bleached pulp in Mexico. Helsinki, Finland. 166 p + Annex.
- Loa L. E., M. Cervantes A., L. Durand S. y A. Peña J. 1996. "Uso de la Biodiversidad. In. La biodiversidad biológica de México. Estudio de país"; CONABIO. México. pp104-153.
- Mas, J.F., J.L. Palacio, A. Velázquez y G. Bocco 2001. Evaluación de la confiabilidad temática de bases de datos cartográficas, Memoria Digital, I Congreso Nacional de Geomática, Guanajuato, 26-28 de septiembre de 2001. [http://indy2.igeograf.unam.mx/dote/publicaciones/evalconf\\_congreso.htm](http://indy2.igeograf.unam.mx/dote/publicaciones/evalconf_congreso.htm)
- Masera, O.; M. R. Bellon y G. Segura; "Forest Management Options for Sequestering Carbon in Mexico"; en *Biomass and Bioenergy*, Vol. 8, No. 5; Great Britain; 1995.
- Masera, O.; M. R. Bellon y G. Segura; "Forestry Options for Sequestering Carbon in Mexico: Comparative Economic Analysis of Three Case Studies"; *Critical Reviews in Environmental Science and Technology*; 1997.

Masera, O. 1995. "México y el cambio climático global: El papel de la eficiencia energética y alternativas de manejo forestal en la reducción de emisiones de bióxido de carbono" In. Energía y Medio Ambiente: Una perspectiva económico-social. Ed Juan J. Jardón. Plaza y Valdés Editores. Pp 157-177.

Mendelsohn, R., y M. J. Balick; 1995. "The Value of Undiscovered Pharmaceuticals in Tropical Forests"; *Economic Botany*, no. 49.

Mittermeier, R. y Goettsch, C. 1992. "La importancia de la diversidad biológica de México"; In Sarukhán, J. y Dirzo, R. (comps.), México Ante los Retos de la Biodiversidad. CONABIO, México.

Montoya, G.; S. Soto, B. de Jong, K. Nelson, P. Farias, P. Yakac ´tic, J. H. Taylor, R. Tipper. 1995. "Desarrollo forestal sustentable: Captura de carbono en las zonas tzeltal y tojolabal del estado de Chiapas"; Centro de Investigaciones Ecológicas del Sureste; San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Muñoz P., C. 2000. A division of the commons: the case of the mexican ejido. Working paper. University of California at Berkeley. 28 p.

Muñoz, P.C. 1994. "The economic value of the Mexican Biodiversity" O'Tole R. y K Hess Jr. Incentives for protecting Northamerican biodiversity, 1(3). Oregon, E.U.A.

Negreros C., P., J.C. González N. Y L. Merino. 2000. El sistema de manejo forestal de la OEPFZM en Quintana Roo. Documento de trabajo. 59 p.

Nordhaus, D.W. 1992. "An optimal transaction path for controlling greenhouse gases"; *Science*, 258: 1315-1319.

Plan Estratégico Forestal para México 2000 – 2025 (PEF )

Pearce, D.W. and S. Puroshothaman. 1992. "Protecting biological diversity. The economic value of farmaceutical plants"; Global Environmental Change Working paper92-27. CSERGE University of East Anglia and University College London

Rzedowski, J. 1992. Diversidad y orígenes de la flora fanerogámica de México. *Revista Ciencias* No. Especial 6: 47-56.

Santillán P., J. 1998. Evaluación y valoración de áreas quemadas y efectos colaterales. In: Memoria, Foro nacional sobre los incendios forestales en el contexto del desarrollo rural. México D.F. 14-15 Octubre 1998. CONAF 001-98, pp 87-94

Secretaría de Agricultura, Ganadería y Desarrollo Rural. 1998. Compendio estadístico de la producción pecuaria de los Estados Unidos Mexicanos 1990-1994. SAGAR, Centro de estadística Agropecuaria. México D.F. 204 p.

Secretaría de Agricultura y Recursos Hidráulicos (SARH). 1994. "Inventario Nacional Forestal de Gran Visión. Subsecretaría Forestal y de la Fauna Silvestre"; Documento Interno. 145 p.

Secretaría de Turismo 1999. [www.sectur.gob.mx](http://www.sectur.gob.mx)

Tejeda G., C., M. Zamora M. y L. Sánchez R. 1998. Recursos forestales no maderables, situación actual y perspectivas. Reunión de la Comisión Forestal para América del Norte, Mérida, Yucatán, Junio, 1998.

Trexter, M.C. y C. Haugen. 1995. "Keeping it green: tropical Forestry opportunities for mitigating climate change"; WRI, EPA. 52 p.

Toledo, V.M. 1990. El proceso de ganaderización y la destrucción biológica y ecológica de México. *Medio ambiente y desarrollo en México* 1:191.222

Torres R., J.M. y R. Flores X. 2001. Deforestation and land use change in Mexico. *Sustainable Forestry* 12: 171-191.

Torres R., J.M. y C. Hernández R. 1999. Factores socioeconómicos que afectan la presencia de incendios forestales. In: Resúmenes de las memorias del IV Congreso Mexicano sobre Recursos Forestales. Durango, Dgo, 24-26 Noviembre 1999. Pp 175-176

Torres R., J.M., D. Bray y P. Negreros C. 2003. Análisis del Método de Manejo usado en el sureste de México. Documento de Trabajo. CIDE

Torres R., J.M., P. Negreros C. y D.B. Bray. 2003. Análisis del sistema de manejo de caoba aplicado en el sureste de Mexico. Documento de Trabajo CIDE (Parte de este documento se ha sometido a revisión a Agrociencia).

Torres R., J.M. y M. Zamora M. 2002. Environmental and socioeconomic factors affecting matzutake's production in Mexico. CIDE, documento de trabajo (sometido a revisión a Economic Botany).

Velázquez A. 2002. Patrones Y Tasas de cambio de uso del suelo en México. Gaceta Ecológica, 62: 21-37.

World Bank, 2003: World Development indicators database