

Modelo de Suministro Mundial de Fibra

Gary Bull
Warren Mabee
y
Robert Scharpenberg



Agradecimientos

La FAO desea expresar su agradecimiento y gratitud sinceros a todos aquellos que han contribuido en la realización del Modelo de Suministro Mundial de Fibra (MSMF). Son muchos los que han hecho una aportación y no se les menciona aquí. El agradecimiento se hace extensivo a todas esas personas y organismos.

También se reconoce con gratitud el apoyo prestado por los servicios forestales estatales, universidades, institutos de investigación, asociaciones de la industria y la CEPE/FAO. Particularmente importante fue la cooperación de los gobiernos que ayudaron a organizar los talleres regionales celebrados en el Brasil, Ghana y Malasia. La Universidad de Lakehead, la Universidad de Toronto y la Universidad de Umea facilitaron una valiosa información y ayuda, al igual que el Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados, el Instituto Forestal de San Pablo, el Instituto de Investigación Forestal de Malasia y el Instituto Forestal Europeo. Hay que resaltar también las importantes aportaciones de las asociaciones industriales del Brasil, Malasia, Ghana y el Canadá.

La Dirección de Productos Forestales del Departamento de Montes y los miembros del Comité Asesor de la FAO sobre el Papel y los Productos Madereros se encargaron de dirigir el estudio. Formaron parte del equipo de dirección Karl-Hermann Schmincke y Olman Serrano de la FAO; David Barron, Celso Foelkel y Claes Hall; y Lise Lachapelle (presidenta), Mario Leonel, J.K. Lyden (vicepresidente), Irene Meister, M'Hammed Mezzour, Jan Remröd, Kyoshi Sakai y Maureen Smith, de la dirección del Comité Asesor de la FAO sobre el Papel y los Productos Madereros. Gary Bull fue el director del proyecto.

Warren Mabee, Musyoka Ngusya, Devendra Pandey, Peter Duinker, Reino Pulkki, Robert Scharpenberg, Roberto Scoz, Klara Vichnevetskaia y Jeremy Williams contribuyeron con diversos informes y documentos de trabajo.

El programa académico de la FAO permitió beneficiarse de los conocimientos y experiencias de colegas de la comunidad académica. Peter Duinker, Warren Mabee y Reino Pulkki han hecho una contribución importante en los distintos proyectos que se han emprendido en el marco del presente estudio.

Las personas que se indican a continuación actuaron como puntos de contacto o participaron en el proceso de examen: Mike Apsey, Darcie Booth, David Barron, Magnus Berg, David Boulter, David Brooks, Joseph Buongiorno, Mafa Chipeta, Raph Colberg, Marc de Montalembert, Celso Foelkel, Claes Hall, Catrinus J. Jepma, Sulaeman Kusumanegara, Michael Martin, Benny Nasendi, Sten Nilsson, Heiner Ollmann, Harshad Pande, Tim Peck, Kit Prins, Les Reed y Antti Rytönen.

También es preciso reconocer con agradecimiento el apoyo de los colegas



de la FAO que brindaron orientación y datos e hicieron un examen crítico, sin cuya colaboración habría sido imposible elaborar las estadísticas y modelos. Michael Martin y Chris Brown dieron útiles consejos y Patrick Durst, Torsten Frisk y Pape Koné contribuyeron a organizar los talleres regionales.

La señora Franca Monti merece una mención especial por su gran capacidad como bibliotecaria y su permanente ayuda al equipo del proyecto para conseguir los datos necesarios.

El equipo básico encargado de desarrollar el sistema estuvo formado por Gary Bull, Warren Mabee y Robert Scharpenberg. Robert estuvo involucrado en el proyecto desde el primer momento, ayudando a dar forma al proyecto inicial, elaborar los prototipos, asegurar el control de calidad de los datos y gestionar la información. Por su parte, Warren fue el principal programador informático y se encargó de diseñar el sistema de información. Gary Bull fue el director del proyecto y principal autor de este documento. El núcleo básico para la recogida de datos estuvo formado por Josef Engelbertz, Andreas Kress, Patrick So y Bjorn Vikinger. Elisa Rubini y Liana Micotti prestaron una valiosa ayuda en las tareas de edición, diseño y presentación del documento. El diseño definitivo del informe fue obra de Ronald Nixon y George Ellis.

Prólogo

En la reunión que celebró en 1995 el Comité Asesor de la FAO sobre el Papel y los Productos Madereros, se expresó la necesidad de disponer de datos, información, predicciones y análisis preliminares más fiables sobre las fuentes de fibra industrial. Esa fue la razón por la que se diseñó y elaboró el Modelo de Suministro Mundial de Fibra, con objeto de reunir y compilar los datos más recientes de los inventarios forestales disponibles, centrándose principalmente en las fuentes de fibra industrial como materia prima para las industrias del aserrado, los tableros de madera y la pasta y el papel.

El Departamento de Montes de la FAO encomendó a Karl-Hermann Schmincke, ex Director de Productos Forestales, y a Olman Serrano, jefe de la Subdirección de Utilización de Productos Madereros y no Madereros, que impulsaran y orientaran el estudio. A ellos les correspondió la tarea de brindar el asesoramiento estratégico que permitió llevar a buen puerto este proyecto, que ha aportado una útil información para los estudios de perspectivas en curso de realización y para la próxima evaluación de los recursos forestales. Al mismo tiempo, constituye un modelo para orientar los debates del Departamento sobre el desarrollo de un sistema más completo de información.

El éxito del estudio debe atribuirse a la excelente labor realizada por un sólido equipo estadístico integrado por personas de muchos países y a la participación entusiasta de los gobiernos, la industria y las universidades en los talleres regionales. El entusiasmo de los gobiernos y de la industria frente a nuestro trabajo se manifestó en los talleres celebrados en Asia, América Latina y África en 1997, así como en los debates mantenidos con los servicios forestales de los Estados Unidos y el Canadá. La sinceridad que demostraron los participantes revitalizó el interés y el entusiasmo por las estadísticas. Sin duda, los talleres regionales contribuyeron a crear, en palabras de un colega, "una auténtica ansia de estadísticas".

Un estudio de esta naturaleza y magnitud plantea no pocos desafíos, porque se dirige a grupos muy distintos que tienen puntos de vista diferentes. Por ello, cualquier examen de este trabajo debe centrarse en los esfuerzos para reunir y organizar estadísticas que puedan utilizarse en los debates sobre la ordenación forestal sostenible. La elaboración de modelos sencillos y el examen de los factores de política deben considerarse aspectos secundarios cuya finalidad era destacar ante los responsables de las políticas la importancia de disponer de estadísticas forestales organizadas con fines de planificación y de política.

Este trabajo ha suscitado un enorme interés tanto en el seno de la comunidad forestal de la FAO como más allá de las fronteras de la Organización. El Departamento de Montes de la FAO abraza la esperanza de que con las observaciones de todos ustedes, lectores críticos de este documento, la FAO podrá seguir contribuyendo al diálogo internacional en curso sobre la ordenación forestal sostenible.


M. Hoshy El-Lakany
Subdirector General
Departamento de Montes

Resumen Analítico

El Departamento de Montes de la FAO inició el Modelo de Suministro Mundial de Fibra (MSMF) a finales de 1995, atendiendo a la recomendación del Comité Asesor de la FAO sobre el Papel y los Productos Madereros. La finalidad del estudio era responder a una serie de preguntas de política, tales como: ¿De dónde procede en la actualidad la fibra de madera y donde se podrá encontrar en el futuro para satisfacer la demanda creciente de productos forestales? Qué extensión de bosques de producción se necesitará para atender de forma sostenible la demanda de fibra en el futuro?

Este estudio no pretende responder a esos interrogantes en todas sus dimensiones, sino que debe considerarse como un "primer paso" en el conjunto de iniciativas más amplias adoptadas por la FAO para afrontar este tipo de cuestiones, particularmente a través de los estudios de perspectivas regionales y mundiales. Sin duda, este primer paso es significativo y debe verse como una contribución importante en la elaboración de modelos de predicción de la oferta y la demanda.

En términos generales, el estudio contribuye a impulsar la política forestal al subrayar la acuciante necesidad de disponer de datos, información y análisis fiables sobre las fuentes de fibra industrial y su utilización. Incluye una compilación de estadísticas de los inventarios forestales recientes y datos sobre fibras recuperadas y no leñosas. La atención se centra preferentemente en las fuentes de fibra industrial como materia prima para las industrias del aserrado, los tableros de madera y la pasta y el papel.

Para sacar a la luz algunos de los elementos que influirán en la evolución del suministro de fibra se elaboró un modelo sencillo basado en las estadísticas, que permite vislumbrar algunos de los principales factores que afectan a la oferta de importantes países productores de Asia/Oceanía, América Latina y África. Es necesario subrayar que el modelo no facilita información suficiente para hacer un balance de la oferta y la demanda y los usuarios deben interpretar los resultados con toda prudencia para no establecer conclusiones incorrectas.

Las estadísticas sobre los recursos fueron objeto de un examen y un análisis minucioso en una serie de talleres organizados en las regiones de África, Asia y América Latina para comprobar las estadísticas y estimaciones formuladas por la FAO. La comprobación mediante estudios sobre el terreno garantizará que no se han ignorado fuentes importantes de datos para ningún país y que se han tomado en consideración todos los puntos de vista. Esto es particularmente trascendente para estimar el suministro futuro de fibra industrial. Es importante señalar que estas regiones han planteado siempre los problemas más graves desde el punto de vista estadístico, y por ello fueron objeto de una atención preferente en la realización del estudio.



Entre las enseñanzas que pueden extraerse del MSMF cabe destacar las siguientes:

- ❑ Es posible mejorar gradualmente la estructura estadística que se ha desarrollado en el marco del MSMF y también es posible modificarla a fin de que los países la puedan utilizar para notificar las estadísticas forestales.
- ❑ Se podría hacer hincapié en la formulación de sistemas de inventarios nacionales en la mayor parte de los países y en la intensificación de la cooperación para comunicar las estadísticas.
- ❑ La FAO debería considerar la posibilidad de asignar mayores recursos para impulsar aún más el desarrollo de un sistema de información con el fin de elaborar informes sobre los distintos aspectos de los recursos forestales y los productos conexos.
- ❑ Se podría reunir un mayor volumen de información sobre los precios de la madera rolliza y los costos de fabricación, en cooperación con los procesos que se están desarrollando en muchos países con la participación de muchas partes interesadas. Este tipo de información permitiría perfeccionar el análisis de las tendencias mundiales y regionales.
- ❑ Se podría prestar una mayor atención a la formulación de metodologías para reunir información estadística respecto de otros recursos forestales, como los árboles fuera de los bosques.
- ❑ Teniendo en cuenta que los recursos de plantación tienen cada vez más importancia en el suministro de fibra, sería necesario dar mayor importancia a la elaboración de estadísticas y modelos sobre las plantaciones forestales.
- ❑ Sería posible dedicar mayores esfuerzos a la creación de capacidad, que propiciaría una participación más eficaz de los países en el proceso de recogida y normalización de los datos.

Índice

1 INTRODUCCIÓN	1
Sinopsis	1
Objetivos del informe	2
Singularidad	2
El enfoque de la FAO	3
Estructura del informe	4
2 ASPECTOS METODOLÓGICOS	5
Diseño del estudio	5
<i>Definiciones</i>	7
<i>Clasificación de los recursos de fibra</i>	7
<i>La situación actual</i>	8
<i>Predicción de futuros alternativos</i>	9
Instrumento para presentar la situación actual y las previsiones y para acceder a esa información	11
Alcance y validación	16
Premisas principales	16
<i>Los datos básicos</i>	17
<i>Predicciones</i>	20
Cuestiones referentes a los datos y estadísticas	24
<i>Calidad y resolución de los datos</i>	24
<i>Discrepancias entre las estadísticas</i>	24
3 EL MARCO GENERAL	25
Introducción	25
Estudios mundiales recientes sobre las fibras	25
Tendencias en la producción de fibra industrial	27
<i>Asia-el Pacífico</i>	29
<i>África</i>	30
<i>América Latina y el Caribe</i>	31
<i>América del Norte</i>	32
<i>Europa</i>	32
<i>Rusia</i>	33
Análisis de las tendencias de la producción	34
4 SITUACIÓN ACTUAL DEL SUMINISTRO DE FIBRA	35
Clasificación de las fuentes de fibra	35
Resumen de estadísticas regionales	35
Resumen de estadísticas nacionales	39



5 EFECTOS DE LOS PRINCIPALES FACTORES RELACIONADOS CON LA OFERTA	41
Determinación de algunos factores importantes	41
La ordenación forestal sostenible en los bosques naturales	42
Cambio en el uso de la tierra: la deforestación	45
Cambio en el uso de la tierra: los espacios protegidos	47
Las plantaciones industriales: tasa de forestación	47
Las plantaciones industriales: beneficios de la investigación y el desarrollo	48
Fibra no leñosa y fibra recuperada	50

6 FUTUROS ALTERNATIVOS EN EL SUMINISTRO DE FIBRA	53
Determinar el futuro	53
<i>Asia/Oceanía</i>	54
<i>América del Sur</i>	55
<i>África</i>	55
<i>Rusia</i>	57
<i>Europa</i>	58
<i>América del Norte y Central</i>	59
Análisis comparativo de algunas regiones	61

7 ANÁLISIS Y CONCLUSIONES	63
Estadísticas: tierras y bosques	63
Estadísticas: fibras no leñosas y fibras recuperadas	66
Modelo de predicción	66
Precios, costos y tecnología	68
DIRECTRICES NORMATIVAS PARA MANTENER O INCREMENTAR EL SUMINISTRO DE FIBRA EN EL FUTURO	67

8 BIBLIOGRAFÍA	69
-----------------------	-----------

ANEXO I RESUMEN ESTADÍSTICO	A I
------------------------------------	------------

ANEXO II DEFINICIONES DE LOS TÉRMINOS MÁS IMPORTANTES	A II
--	-------------

LISTA DE FIGURAS

Figura 1	Estadísticas y estudios de perspectivas en el ámbito forestal	3
Figura 2	Clasificación de la tierra a efectos del Modelo de Suministro Mundial de Fibra	8
Figura 3	Clasificación del volumen y el crecimiento forestales	8
Figura 4	Fórmulas utilizadas para calcular distintas situaciones de futuro del suministro de fibra	9
Figura 5	Página inicial de la base de datos y el Modelo de Suministro Mundial de Fibra	11
Figura 6	Producción mundial de madera en rollo industrial, 1970-1995	27
Figura 7	Producción mundial de madera en rollo industrial por grupos de productos, 1970-1995	28
Figura 8	Producción mundial de madera en rollo industrial por regiones, 1970-1995	29
Figura 9	Producción de madera en rollo industrial en Asia, 1970-1995	29
Figura 10	Producción de madera en rollo industrial en Oceanía, 1970-1995	29
Figura 11	Producción de madera en rollo industrial en África, por regiones, 1970-1995	30
Figura 12	Producción de madera en rollo industrial en América Latina y el Caribe, 1970-1995	31
Figura 13	Producción de madera en rollo industrial en América del Norte, 1970-1995	32
Figura 14	Producción de madera en rollo industrial en Europa, 1970-1995	33
Figura 15	Producción de madera en rollo industrial en la ex URSS, 1970-1995	33
Figura 16	Crecimiento acumulado de los espacios protegidos del mundo	46
Figura 17	Crecimiento no acumulado de los espacios protegidos del mundo	46
Figura 18	Disponibilidad potencial de fibra en Asia, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m ³)	54
Figura 19	Disponibilidad potencial de fibra en Oceanía, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m ³)	54
Figura 20	Disponibilidad potencial de fibra en América del Sur, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m ³)	54
Figura 21	Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m ³)	56
Figura 22	Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050 Futuro 2 (millones de m ³)	56
Figura 23	Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050 Futuro 3 (millones de m ³)	56
Figura 24	Disponibilidad potencial de fibra en América del Norte y Central, excluidos EE.UU. y Canadá, 1996-2050 - Futuro 1 (millones de m ³)	59



LISTA DE CUADROS

Cuadro 1	Lista de países comprendidos en la evaluación MSMF	6
Cuadro 2	Resumen de los análisis recientes del suministro de fibra, por áreas temáticas	26
Cuadro 3	Superficie de bosques naturales (miles de ha) por regiones – Resumen mundial	36
Cuadro 4	Volumen normalizado de existencias forestales por regiones (m ³ /ha) – Resumen	36
Cuadro 5	Volumen total normalizado por regiones (millones de m ³) – Resumen	37
Cuadro 6	Crecimiento potencial e intensidad de explotación por regiones (en millones de m ³) – Resumen	38
Cuadro 7	Superficie y crecimiento de las plantaciones industriales por regiones (1995) – Resumen mundial	38
Cuadro 8	Fibras alternativas –fibras recuperadas y fibras no leñosas por regiones- Resumen mundial	39
Cuadro 9	Resumen de las principales estadísticas nacionales de la República del Congo, un ejemplo	40
Cuadro 10	Algunos factores importantes que influyen en el suministro de fibra	42
Cuadro 11	Síntesis de las repercusiones de la aplicación de la OFS sobre el volumen y el costo, por regiones	43
Cuadro 12	Contraste entre los conceptos del rendimiento sostenido y la ordenación forestal sostenible en relación con los bosques templados	44
Cuadro 13	Variación anual media de la superficie forestal por regiones, según los datos de 1995	47
Cuadro 14	Tasa de forestación por países (1995)	48
Cuadro 15	Incremento potencial derivado de los beneficios de la investigación y el desarrollo (de carácter genético y silvícola)	49
Cuadro 16	Capacidad de pasta de fibras no leñosas, por regiones	51
Cuadro 17	Niveles de recuperación de papel de desecho, por regiones	51
Cuadro 18	Algunos factores importantes que influyen en el suministro de fibra en África	55
Cuadro 19	Estimación del suministro económico, sostenible a largo plazo, de madera industrial y madera comercial (madera industrial + leña), respectivamente, en millones de m ³ por año	57
Cuadro 20	Predicciones de la extracción, residuos y fibra recuperada, excluido el consumo de leña, en Europa, en millones de m ³ por año	58
Cuadro 21	Proyecciones estadounidenses sobre la extracción de madera en rollo en las tierras forestales de los Estados Unidos, 200-2040, por grupos de especies, en millones de m ³	59
Cuadro 22	Producción canadiense de madera en rollo industrial, efectiva y prevista, y estimaciones de la posibilidad anual de corta (PAC) en millones de m ³	60
Cuadro 23	Disponibilidad potencial total de fibra (de todas las procedencias) por regiones seleccionadas, 1996, 2010 y 2050, en millones de m ³	61



Introducción

SINOPSIS

Atendiendo a la recomendación del Grupo Asesor de la FAO sobre el Papel y los Productos Madereros, el Departamento de Montes de la FAO inició a finales de 1995 el Modelo de Suministro¹ Mundial de Fibra² (MSMF). La finalidad del estudio era abordar varias cuestiones de política importantes: ¿Cuáles son las fuentes actuales de fibra de madera y dónde podría obtenerse en el futuro la fibra de madera necesaria para atender la demanda creciente de productos forestales? ¿Qué extensión de bosques productivos será necesaria para satisfacer de forma sostenible la demanda futura de fibra?

En estos interrogantes, difíciles de responder, hay importantes aspectos biológicos, económicos, sociales, culturales y políticos. Este estudio no trata de abarcar todas estas dimensiones, sino que ha de considerarse como un "primer paso" en la labor más amplia que está desarrollando la FAO para abordar estas cuestiones, particularmente mediante estudios de perspectiva regionales y mundiales. Sin duda, este primer paso es significativo y pretende ser una contribución importante en la elaboración de modelos de predicción de la oferta y la demanda.³

En términos generales, este estudio supone una contribución a la política forestal, al subrayar la necesidad apremiante de disponer de datos,

¹ Los economistas definen el suministro como una relación precio-cantidad. Los especialistas forestales también utilizan el término suministro para describir la capacidad física del bosque de producir madera, reconociendo que existen algunas limitaciones de disponibilidad, derivadas de factores como los obstáculos físicos, la distancia de transporte y la legislación. En el presente informe, se entiende por suministro la capacidad de producción de madera del bosque, ajustada en función de las limitaciones de disponibilidad existentes actualmente y que se prevén en el futuro.

² Se entiende por fibra, en sentido amplio, la materia prima fibrosa, leñosa y no leñosa, utilizada por las industrias primarias productoras de madera aserrada, tableros de madera y productos de pasta y papel. Si bien es cierto que la mayor parte de la fibra procede de los bosques y plantaciones, en este documento se incluyen también la fibra procedente del papel recuperado y las fibras no leñosas.

³ Binkley (1987) hizo la siguiente afirmación: "La calidad de los datos existentes dificulta notablemente la elaboración de modelos sobre el suministro de madera. Resultará más rentable dedicar el esfuerzo a mejorar las series de datos disponibles para el análisis del suministro de madera que invertirlo en elaborar técnicas de estimación o incluir variables explicativas adicionales."

Por su parte, Brooks (1987) señaló que "la mayor dificultad para elaborar un modelo de la dinámica de los recursos forestales no estriba, sin embargo, en adoptar una metodología apropiada, sino en la falta de datos precisos y comparables para muchas regiones."



información y análisis fiables sobre las fuentes de fibra industrial y sobre su utilización. La atención se centra principalmente en las fuentes de fibra industrial como materia prima para las industrias del aserrado, los tableros de madera y la pasta y papel.

Se decidió elaborar un modelo sencillo a partir de las estadísticas existentes, con el fin de poner de manifiesto algunos de los elementos que pueden influir en la evolución futura del suministro de fibra. Este modelo permite hacer un primer análisis de algunos de los principales factores que condicionan la oferta de algunos productores importantes de Asia/Oceanía, América Latina y África.

EL INFORME

Los objetivos de este informe son los siguientes:

- Presentar estadísticas actuales, que son de utilidad para analizar el suministro de fibra por regiones, e indicar las disponibilidades por países, con arreglo a la base de datos estadísticos.
- Exponer un modelo sencillo para determinar algunas de las posibles fuentes de suministro de fibra y muchos de los factores importantes que pueden influir en el futuro suministro.
- Efectuar algunas proyecciones provisionales sobre las regiones de África, Asia-Oceanía y América Latina. La finalidad de las proyecciones es fomentar el debate sobre cuestiones de metodología y propiciar el análisis de los factores esenciales que influyen en la disponibilidad de fibra.
- Resumir algunas de las enseñanzas extraídas en el curso de la preparación del MSMF y orientar la labor que se ha de desarrollar en el futuro.

El presente informe es una síntesis de un trabajo más extenso realizado en el curso de la elaboración del MSMF. Complementan la labor realizada una serie de documentos de trabajo, una edición especial de *Unasylva* y una base de datos y un modelo informatizado de gran facilidad de manejo.

SINGULARIDAD

El MSMF establece un nexo entre dos programas prioritarios del Departamento de Montes de la FAO, los estudios de perspectivas y la Evaluación de los Recursos Forestales 2000 (véase la figura 1). Para ello se centra en estadísticas que en este momento son deficientes o inexistentes, tales como la recogida y compilación de inventarios del volumen forestal comercial, el crecimiento de los bosques y los datos relativos a la extracción potencial en las regiones en desarrollo (África, Asia y el Pacífico y América Latina y el Caribe). Reforzaré los estudios de perspectivas de la FAO en estas regiones en rápido desarrollo, al perfeccionar las estadísticas sobre el potencial de fibra de madera y complementar los modelos econométricos existentes sobre la demanda de productos forestales.

El MSMF se ha sometido a la supervisión de representantes de la industria de productos forestales, gobiernos y centros de investigación. Se ha creado un Comité de Dirección especial que está dando orientaciones sobre el alcance del proyecto y exponiendo sus puntos de vista sobre la

EL ENFOQUE DE LA FAO

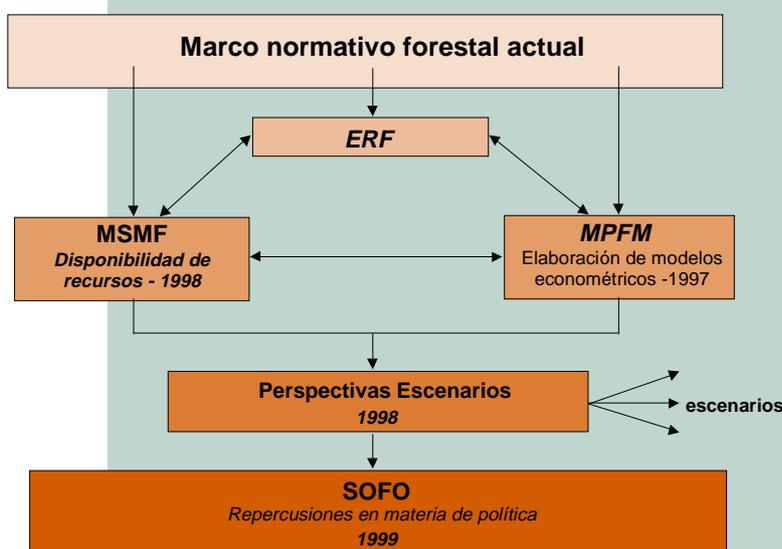
El enfoque adoptado por la FAO al preparar los estudios de perspectivas consta de diversos componentes. La *Evaluación de los Recursos Forestales* (ERF) proporciona datos básicos sobre la superficie y las características esenciales de los recursos forestales, el *Modelo de Suministro Mundial de Fibra* (MSMF) es un procedimiento de simulación para predecir el potencial de suministro de fibra en diferentes situaciones, y el Modelo referente a los productos forestales mundiales (MPFM) establece la evolución previsible del consumo, producción y comercio de productos forestales. Estos tres componentes son el instrumento analítico necesario en el que se basan diversas hipótesis que se presentan, como las *Perspectivas sobre los*

bosques y los productos forestales de la FAO, de alcance mundial. En los diversos escenarios se expondrán las modificaciones que es preciso efectuar en la ordenación forestal y en la producción, consumo y comercio de productos forestales, para conseguir que el sector forestal alcance en el futuro las condiciones deseadas. Las *Perspectivas sobre los bosques y los productos forestales* mundiales se elaborarán previa consulta con los gobiernos, la industria y las organizaciones no gubernamentales. Las

Perspectivas sobre los bosques y los productos forestales mundiales se elaborarán previa consulta con los gobiernos, la industria y las organizaciones no gubernamentales. Las repercusiones en materia de política se sintetizarán en *La Situación de los Bosques del Mundo 1999* (el examen que realiza la FAO cada dos años).

El enfoque que se ha expuesto más arriba es un proceso iterativo que se pondrá en práctica periódicamente y en el que la ERF 2000 constituirá el comienzo de un nuevo ciclo. El Departamento de Montes de la FAO confía en contribuir más eficazmente, de este modo, al debate mundial sobre la política forestal, en aspectos tales como la ordenación forestal sostenible, la diversidad biológica y el cambio climático. Contribuirá, además, a dar respuesta a interrogantes de esta índole: ¿Cómo se satisfará la demanda creciente de productos madereros? ¿Podrán los adelantos tecnológicos compensar las variaciones que puedan registrarse en la disponibilidad de madera? ¿Qué función pueden desempeñar el reciclado y las fibras no madereras?

Figura 1
Estadísticas y estudios de perspectivas en el ámbito forestal



información elaborada. Se promueve la participación a través de talleres regionales, cuatro de los cuales ya han tenido lugar.

El estudio se preparó de tal manera que fuera posible evitar la duplicación de esfuerzos con otros organismos que también se están ocupando del suministro de fibra. Por consiguiente, con el fin de cumplir los criterios establecidos y ofrecer la máxima información posible, incluye estadísticas y predicciones del Instituto para el Análisis de Sistemas Aplicados (Rusia), la Comisión Económica para Europa/FAO, de Ginebra (Europa), y los servicios forestales del Canadá y los Estados Unidos (América del Norte).

ESTRUCTURA DEL INFORME

El informe se ha estructurado de la siguiente forma:

Sección 2	Descripción de la metodología
Sección 3	Marco general del estudio
Sección 4	Situación actual del suministro de fibra
Sección 5	Efectos de los principales factores que influyen en la oferta
Sección 6	Futuros alternativos
Sección 7	Análisis y conclusiones
Anexo 1	Resumen estadístico de la superficie forestal, existencias, volumen, intensidad de explotación (extracción potencial), otras posibles fibras y plantaciones, así como un resumen de posibles futuros en algunas regiones
Anexo 2	Definiciones de los términos más importantes y clasificación



Aspectos Metodológicos

DISEÑO DEL ESTUDIO

La tarea inicial consistió en crear una base de datos adecuada para poder compilar datos y gestionar la información. Se llevó a cabo un ensayo previo, se elaboraron definiciones y se cumplimentaron las tablas de entrada de datos. Un equipo de expertos examinó los inventarios nacionales más recientes con el fin de extraer los datos necesarios para establecer los perfiles de los países respecto de la superficie forestal, volumen de existencias, incremento y extracción, para los principales productores de madera en rollo industrial de las regiones de África, Asia-el Pacífico y América Latina y el Caribe.

Los analistas utilizaron Microsoft Access como programa relacional para la gestión de la base de datos y Visual Basic como lenguaje de programación para las predicciones sobre el suministro. (Se elaboró otro modelo de predicción en FORTRAN, que luego se convirtió a VBASIC, que se describe más detalladamente en el Documento de Trabajo nº 5 del MSMF).

Para poder extender las previsiones hasta el año 2050 es necesario situar en el contexto normativo adecuado las proyecciones sobre el suministro de fibra. El examen exhaustivo de las cuestiones de política que se abordaron en los estudios sobre el suministro realizados anteriormente ha permitido determinar que los principales elementos normativos que han de ser objeto de consideración en el momento presente son los siguientes:

- ordenación forestal sostenible;
- cambios en el uso de la tierra: la deforestación;
- cambios en el uso de la tierra: los espacios protegidos;
- tasa de forestación mediante plantaciones;
- beneficios de la investigación y el desarrollo en las plantaciones;
- fibra no leñosa y fibra recuperada; y
- eficiencia material y cambio tecnológico.

En la sección 5 se analiza de forma más detallada la importancia de estos factores. El equipo responsable del estudio reconoce que los precios y los costos también son determinantes importantes en la oferta económica, pero ante la limitación de los recursos financieros disponibles para el proyecto decidió no incluir esos factores. En particular, se adoptaron unas definiciones y una clasificación coincidentes con las de la Evaluación de los Recursos Forestales 2000. Ello ayudará al lector a comprender otros informes que pueda elaborar la FAO, atenderá en parte las necesidades de información de los equipos encargados de la ERF y de los estudios de perspectivas y perfeccionará el nexo de unión entre el estudio del MSMF y algunas cuestiones de política forestal de gran importancia.



Cuadro 1
Lista de países comprendidos en el MSMF

África (26)	América del Norte (3)	Asia (22)	Europa (28)
Angola	Canadá	Afganistán	Albania
Botswana	Estados Unidos de América	Bangladesh	Alemania
Camerún	México	Bhután	Austria
Congo, República del		Brunei Darussalam	Bélgica
Congo, República Democrática del	América Central (9)	Camboya	Bulgaria
Côte d'Ivoire	Belice	China	Croacia
Gabón	Costa Rica	Corea, República Popular Democrática de	Dinamarca
Ghana	Cuba	Corea, República de	Eslovaquia
Guinea	El Salvador	India	Eslovenia
Guinea Ecuatorial	Guatemala	Indonesia	España
Guinea-Bisau	Honduras	Irán	Estonia
Kenya	Nicaragua	Japón	Finlandia
Liberia	Panamá	Jordania	Francia
Madagascar	República Dominicana	Laos	Grecia
Malawi		Malasia	Hungría
Marruecos	América del Sur(13)	Myanmar	Irlanda
Mozambique	Argentina	Nepal	Italia
Nigeria	Bolivia	Pakistán	Letonia
República Centroafricana	Brasil	Sri Lanka	Lituania
República Unida de Tanzania	Chile	Tailandia	Noruega
Sierra Leona	Colombia	Turquía	Polonia
Somalia	Ecuador	Viet Nam	Portugal
Sudáfrica	Guyana		Reino Unido
Uganda	Guyana Francesa	Oceanía (6)	República Checa
Zambia	Paraguay	Australia	Rumania
Zimbabwe	Perú	Fiji	Suecia
	Suriname	Islas Salomón	Suiza
	Uruguay	Nueva Zelandia	
	Venezuela	Papua Nueva Guinea	Antigua URSS (1)
		Vanuatu	Federación de Rusia

Definiciones

Al efectuar un estudio de estas características es esencial contar con un conjunto de términos referentes a los recursos forestales. Para que sean útiles respecto de la compatibilidad de los distintos informes estadísticos y de los estudios de perspectivas, las definiciones deben tener las siguientes características:

Deben estar en armonía con la nueva terminología convenida en los foros internacionales. Por ejemplo, deben ser compatibles con las que se utilizan en la ERF 2000 de la FAO. Cuando no existían definiciones, los términos utilizados han sido tomados de las publicaciones forestales. Por otra parte, los términos han de ser lo suficientemente flexibles para hacer uso de datos antiguos. Por ejemplo, la ERF 1980 de la FAO contiene datos de gran valor sobre el volumen de recursos forestales, que se han empleado para trazar el perfil de los países.

Es necesario que los términos principales puedan aplicarse a los datos nacionales recogidos. Por ejemplo, cada país posee su propio sistema para clasificar la superficie forestal y el volumen de recursos y las definiciones estándar deben tener en cuenta esas diferencias.

Los términos han de ser de fácil comprensión para una gran diversidad de usuarios. Ello garantiza una mayor transparencia en la presentación de los datos.

Cuando se intenta realizar una planificación a largo plazo, es imprescindible establecer normas que sean aplicables a una gran variedad de situaciones. El anexo 2 contiene una lista completa de las definiciones utilizadas en este estudio.

Clasificación de los recursos de fibra

La figura 2 resume la clasificación de la superficie forestal correspondiente al bosque natural (bosque alterado y no alterado por la intervención humana). Existe, además, fibra procedente de las plantaciones industriales, fibra recuperada y fibra no leñosa. En la figura 3 se presenta de forma sintética la clasificación del volumen y el crecimiento forestales. Este sistema, además de establecer una clasificación desde el punto de vista del suministro de fibra, permite mantener una gran coherencia con otras actividades del Departamento de Montes. En particular, se ha hecho coincidir la clasificación con la que figura en la Evaluación de los Recursos Forestales 2000. Ello ayudará al lector a comprender otros informes que pueda elaborar la FAO, atenderá en parte las necesidades de información de los equipos encargados de la ERF y de los estudios de perspectivas y perfeccionará el nexo de unión entre el estudio del MSMF y algunas cuestiones de política forestal de gran importancia.



Figura 2
Clasificación de la tierra a efectos del Modelo de Suministro Mundial de Fibra

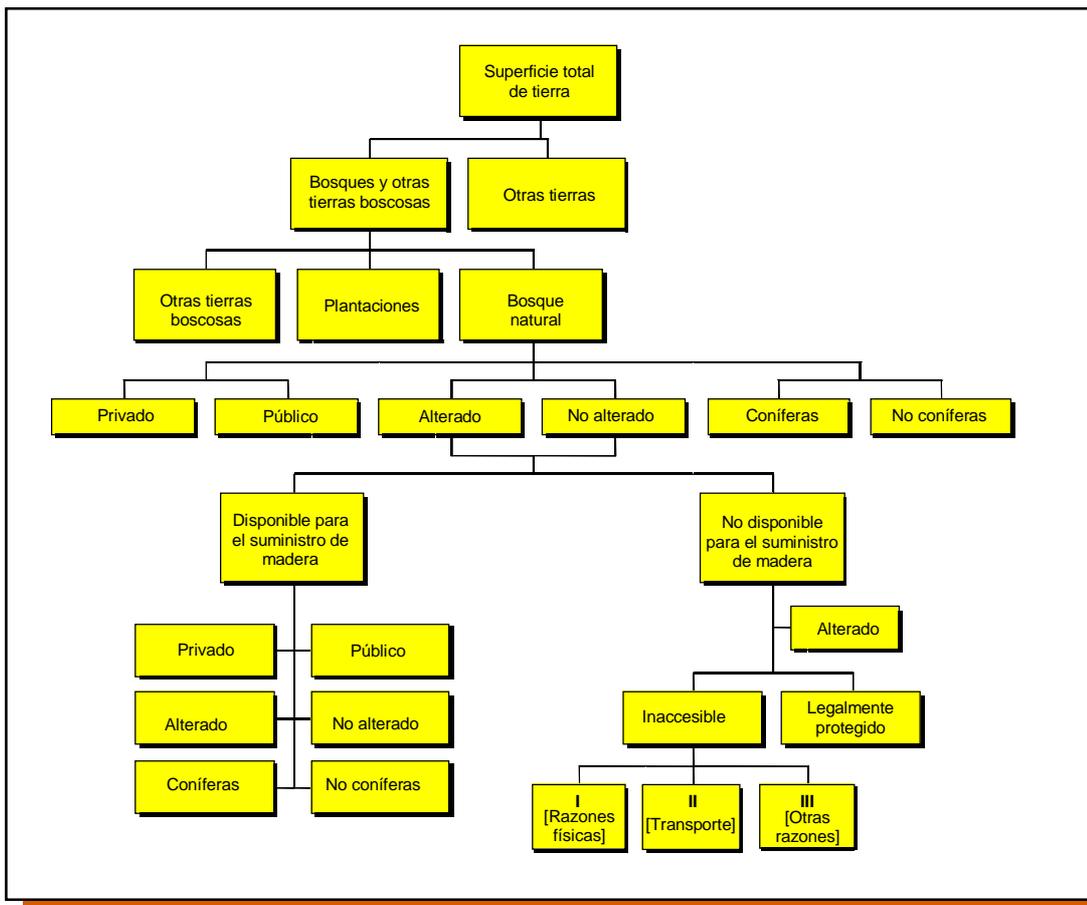
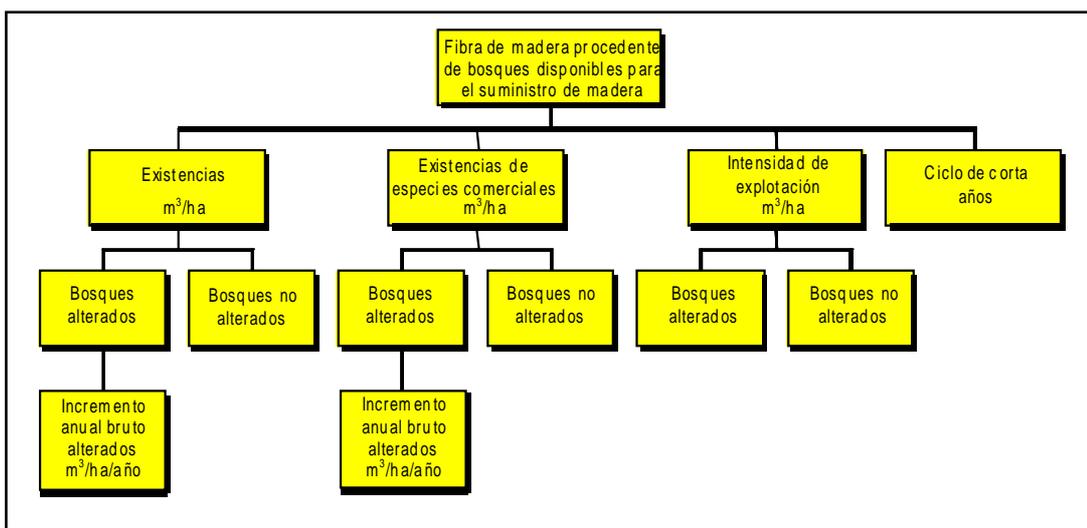


Figura 3
Clasificación del volumen y el crecimiento forestales



La situación actual

Es importante decidir qué datos estadísticos se han de compilar, porque esos datos constituyen la base para examinar las condiciones actuales y futuras de los bosques. Para predecir distintas alternativas futuras es necesario manejar variables esenciales en un conjunto de ecuaciones que

predicen las variaciones de las fuentes de suministro de fibra en el tiempo. En el caso del MSMF, los datos estadísticos fundamentales son los siguientes:

- superficie: superficie forestal disponible actualmente para el suministro de madera
- superficie: variación de la superficie de bosques naturales y de plantaciones;
- volumen, tanto las existencias totales como las de especies comerciales;
- crecimiento: incremento y mortalidad brutos anuales;
- corta/extracción: intensidad de explotación y ciclo de cortas;
- fibra recuperada y no recuperada: capacidad de producción

Predicción de futuros alternativos

También para elaborar un modelo de la situación futura en el contexto de la política forestal actual hay que utilizar ecuaciones para manipular los datos estadísticos o variables que se

acaban de mencionar y que pueden expresar en cierta forma la sostenibilidad del suministro. En la figura 4 se sintetizan las fórmulas empleadas en el análisis de los bosques naturales. Actualmente, para la elaboración de modelos se utilizan las ecuaciones III y IV y cuando se disponga de factores de conversión más apropiados se aplicarán también las ecuaciones I, II y V, lo cual perfeccionará la capacidad analítica.

Existe una gran diversidad de ecuaciones que se utilizan para calcular la superficie de bosque inalterada y alterada por la intervención humana. Tras un examen a fondo de las publicaciones existentes sobre la regulación del rendimiento, particularmente las aplicables a las condiciones del bosque tropical,⁴ se han identificado cinco ecuaciones útiles para el MSMF.

⁴ Dado que las fórmulas relativas a la regulación del rendimiento se concibieron inicialmente para los bosques templados y boreales, se pueden modificar las fórmulas presentadas para que puedan aplicarse también a estos bosques. Por ejemplo, en determinados bosques el ciclo de corta se sustituiría por la edad de rotación y la intensidad de extracción por el volumen comercializable.

Figura 4
Fórmulas utilizadas para calcular distintas situaciones de futuro del suministro de fibra

$$\text{I: } \frac{G_{ud}}{c} + (i \cdot A_d)$$

$$\text{II: } \frac{G_{ud}}{c} + (0.5 \cdot i \cdot A_d)$$

$$\text{III: } \frac{H_i \cdot A_{ud}}{c} + (i \cdot A_d)$$

$$\text{IV: } \frac{H_i \cdot A_{ud}}{c} + (0.5 \cdot i \cdot A_d)$$

$$\text{V: } 2 \frac{(G_{ud} + G_d)}{r}$$

Símbolo	Explicación
G_{ud}	Existencias de especies comerciales. Bosque no alterado por la intervención humana
G_d	Existencias de especies comerciales. Bosque alterado por la intervención humana
A_{ud}	Superficie disponible para el suministro de madera. Bosque no alterado por la intervención humana
A_d	Superficie disponible para el suministro de madera. Bosque alterado por la intervención humana
H_i	Intensidad de explotación
i	Incremento
c	Ciclo de corta
r	Período de rotación

Las ecuaciones I y II se basan en las estadísticas de las existencias de especies comerciales de los bosques no alterados por la intervención humana y contemplan la transición gradual del bosque inalterado al bosque alterado. La ecuación II prevé la aplicación de un factor de reducción a los datos estadísticos correspondientes al incremento. Dado que en muchos países es muy difícil compilar este tipo de datos, es muy importante la posibilidad de reducir el incremento debido a factores como la incertidumbre, la mortalidad, la corteza y otros. El principal inconveniente que comporta la utilización de estas fórmulas estriba en la deficiencia de los datos de los inventarios forestales, que únicamente registran los volúmenes de los árboles de gran diámetro, por lo general, de más de 50 centímetros a la altura del pecho (dap). Este método es inadecuado para calcular el potencial futuro de suministro, ya que todos los árboles, y con toda evidencia los de un dap superior a 10 cm, tienen importancia y deben ser registrados. Desafortunadamente, no se dispone todavía de los factores de conversión necesarios, particularmente para convertir los inventarios de, pongamos por caso, una clase de 50 cm a una clase de 20 cm.

Las ecuaciones III y IV se centran en las estadísticas de la intensidad de extracción correspondientes a la transformación gradual del bosque inalterado en bosque alterado. Una vez que se ha producido dicha transformación, las fórmulas utilizan el crecimiento registrado en el bosque como variable principal para calcular el suministro. En la ecuación IV se aplica al crecimiento un factor de reducción de 0,5, que refleja la incertidumbre existente respecto de las estadísticas de crecimiento. Por ejemplo, en muchos casos no está claro en la fuente de información si el crecimiento incluye o no un factor de mortalidad.

La ecuación V es un barómetro respecto del cual se pueden comparar los resultados de las cuatro ecuaciones restantes. Es conveniente que los analistas puedan disponer de una variedad de fórmulas para comparar resultados y utilizar la ecuación más apropiada para proyectar situaciones de futuro.

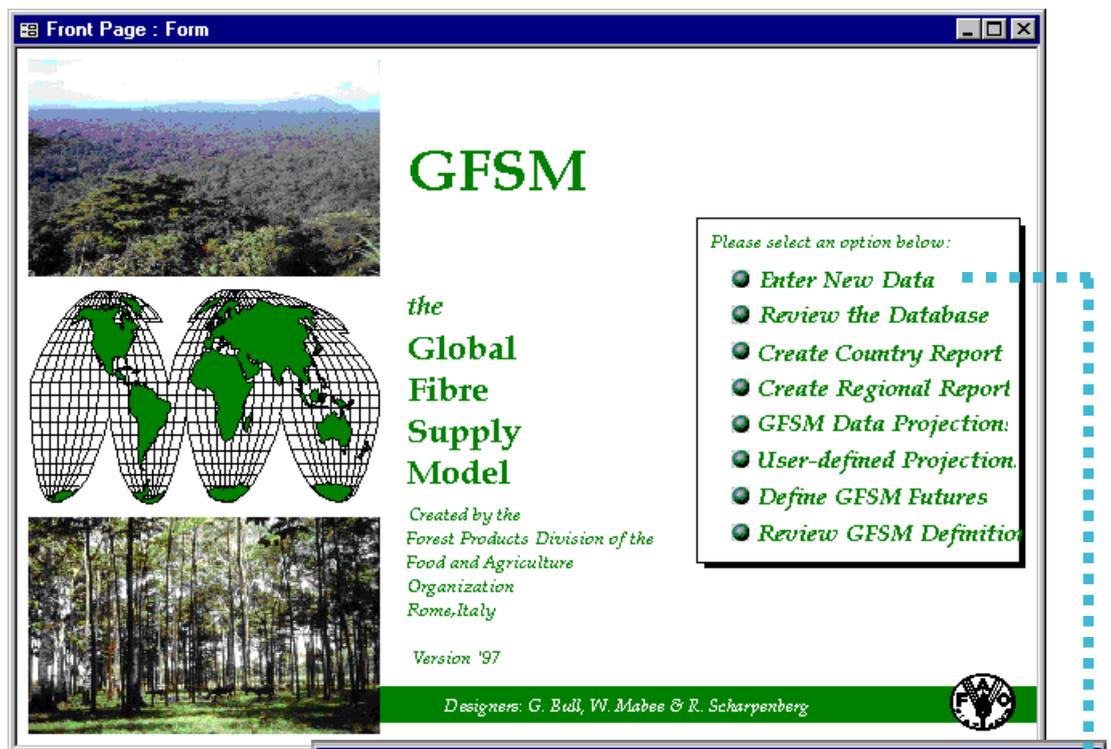
Normalmente, se debe calcular el volumen de fibra que se extraerá basándose en el bosque comercial en pie y en el incremento del mismo, es decir, utilizar las ecuaciones I y II. No obstante, ante la dificultad de determinar el volumen desde el punto de vista del suministro, la intensidad de explotación en la superficie disponible para el suministro de madera es un sustituto adecuado para efectuar los cálculos de las predicciones del suministro.

Al determinar los niveles de suministro procedente de plantaciones industriales, fibras no leñosas y fibras recuperadas, existen menos opciones que en el caso del bosque inalterado y el bosque alterado por la intervención humana. Ello se debe a que la información de que se dispone es limitada o a que los datos se pueden manejar de forma más directa. En el caso del MSMF, solamente se ha previsto una fórmula para calcular cada uno de esos componentes (véase una información más detallada en el Documento de Trabajo nº 1).

Instrumento para presentar la situación actual y las previsiones y para acceder a esa información

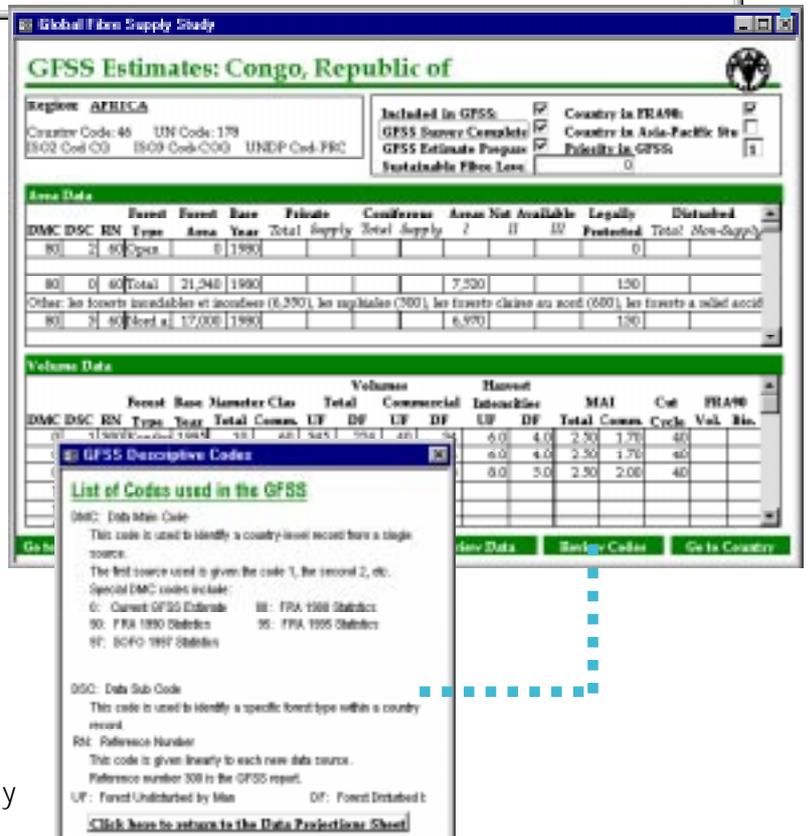
Para poder acceder fácilmente a la información estadística disponible y para desplegar con rapidez diversos escenarios se elaboraron una base de datos y un

Figura 5
Página Inicial de la base de datos y el Modelo de Suministro Mundial de Fibra

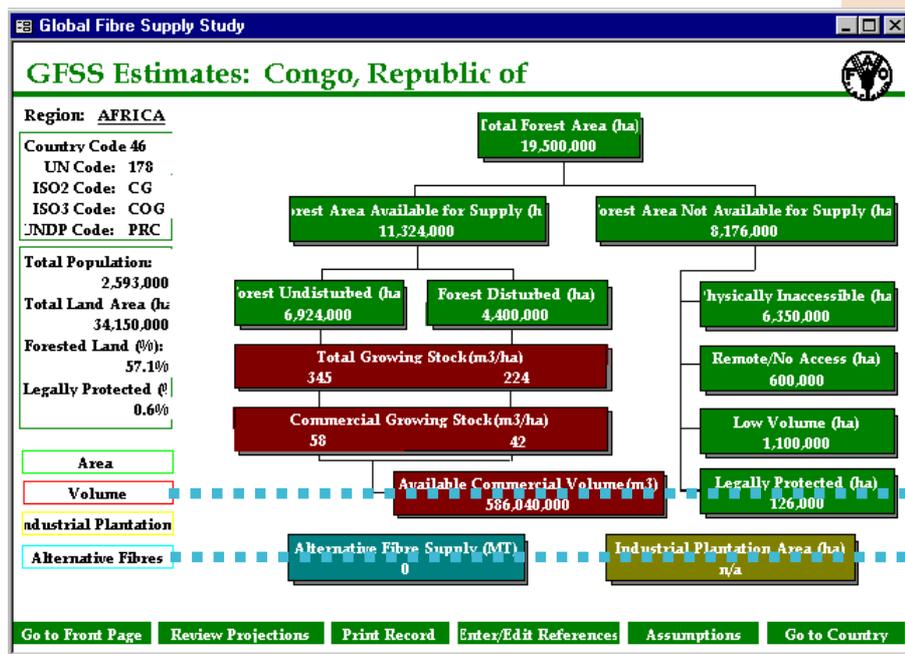


modelo directamente relacionado con ella. La figura 5 reproduce la página inicial de la base de datos y el modelo. Para cada uno de los elementos mencionados de la columna de la derecha, el usuario puede examinar una serie de actividades.

La primera opción, **Introducir nuevos datos**, permite al analista introducir nuevos datos y material de referencia. Sólo podrán acceder a ella determinados analistas encargados de introducir y normalizar los datos.



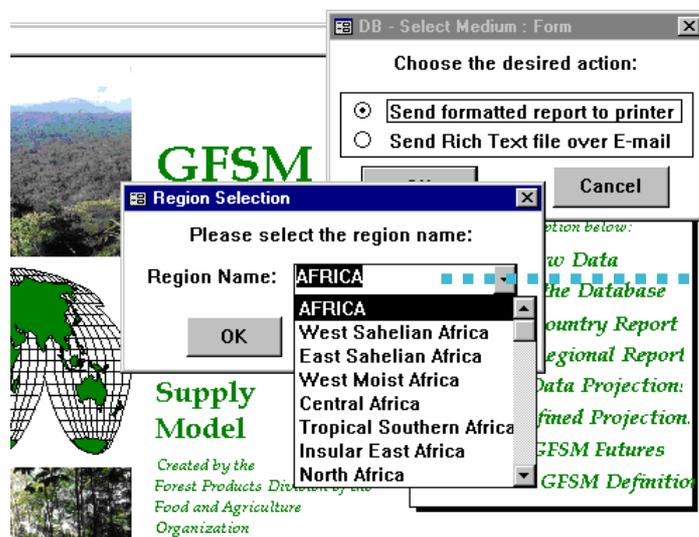
La segunda opción, **Examinar los datos**, ofrece una visión panorámica de las principales estadísticas nacionales correspondientes a la superficie forestal, volumen de existencias, otras fuentes de fibras y plantaciones. Se presentan otras estadísticas pertinentes, así como una enumeración de los principales supuestos establecidos al crear la base de datos (Sección 2 – Base de datos).



La tercera opción, **Elaborar Informes nacionales**, permite a los usuarios de la base de datos elaborar informes que se formatean y actualizan automáticamente con la información estadística más reciente.



La cuarta opción, **Elaborar informes regionales**, permite a los usuarios crear una diversidad de informes regionales en función de las necesidades concretas. Por ejemplo, hay informes sobre la superficie forestal, el volumen de existencias, el crecimiento y la extracción por países, ya sea según los tipos de bosque o agregando los datos a nivel nacional. Hay también informes que describen distintos futuros posibles utilizando el modelo de predicción del MSMF. Actualmente, el usuario tiene a su disposición catorce informes.



Volume Data

Congo, Republic of

Natural Growing Stock (m³/ha) **Commercial Species Growing Stock** (m³/ha) **Non-Commercial Species Growing Stock** (m³/ha)

	Natural Growing Stock				Commercial Species Growing Stock				Non-Commercial Species Growing Stock			
	Natural Forest	Semi-Natural Forest	Annual Increment	Harvest Intensity	Natural	Semi-Natural	Cycle (years)	Class	Natural Forest	Semi-Natural Forest	Annual Increment	Diameter Class (cm)

Woodland/Moors	569	40	84	1.7	6.0	4.0	2.0	op	305	190	0.8	10
									305	190	0.8	10
									285	176	0.5	10

Alternative Fibre Data

Congo, Republic of

(all figures in Metric Tons)

	Reference Year	Production	Imports	Exports	Consumption
Paper & Paperboard:	1995	n/a	529	177	352
Pulp (Woods & Nonwoods):	1995	n/a	6	497	(491)
Recovered Fibres:	1995	0	98	0	98
% Recovered (of Total Production):		% Recovered (of Total Consumption):		27.8%	

Nonwood Fibres:	1995	n/a	n/a	n/a	n/a
Nonwoods (Total Pulp Capacity, 1995):					

Annual Rates of Change (5-year average)

Wastepaper Recovery:	0.00%	Nonwood Fibre Pulping Capacity:	n/a
----------------------	-------	---------------------------------	-----

Country Summary: Congo, Republic of

Year	Total Forest Area			Forest available for wood supply			Forest not available for wood supply		
	Year	Change	Forest	Year	Change	Forest	Year	Change	Forest
1990	1,230	0	0	0	0	0	0	0	0
1991	1,230	0	0	0	0	0	0	0	0

Report Selection

Please select the desired regional report:

- #1a: Natural Forest Area by Forest Type
- #1b: Natural Forest Area by Country
- #2a: Unstandardized and Standardized Volume by Forest Type
- #2b: Unstandardized and Standardized Volume by Country
- #3a: Natural Forest Volume, Growth and Removal by Forest Type (m3/ha)
- #3b: Natural Forest Volume, Growth and Removal by Country (m3/ha)
- #4a: Natural Forest Volume, Growth and Removal by Forest Type (total)
- #4b: Natural Forest Volume, Growth and Removal by Country (total)
- #5a: Industrial Plantation Data by Species Group
- #5b: Industrial Plantation Data by Country
- #6: Alternative Fibre- Recovered and Nonwood
- #7a: Potential Fibre Availability by Source (1996)
- #7b: Potential Fibre Availability: 2010,2050 - #7b

OK

Cancel

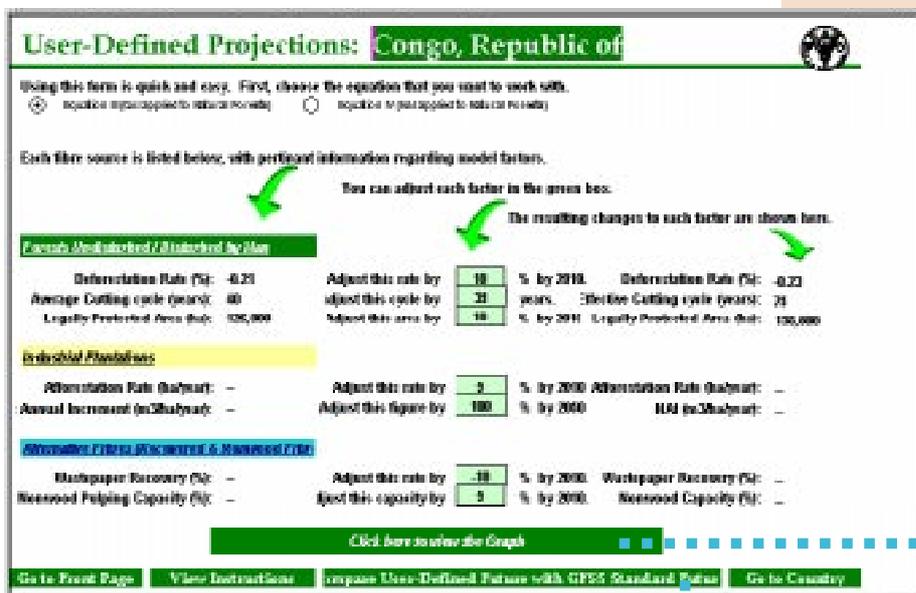
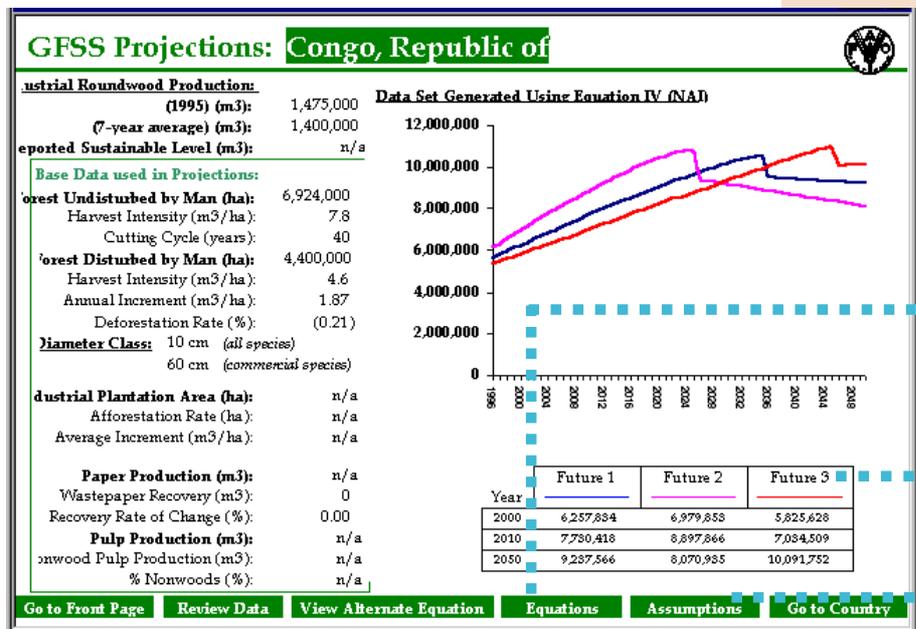
La quinta opción, **Proyecciones de los datos del MSMF**, facilita el análisis de tres futuros posibles para cada país y, en particular especifica la importancia que puede tener cada una de las fuentes de suministro de fibra en esas situaciones. Se incluye una enumeración de los principales supuestos establecidas al elaborar las distintas hipótesis (Sección 2 – *Predicciones*).

La sexta opción, **Proyecciones establecidas por el usuario**, permite al usuario analizar distintos futuros modificando las variables que se exponen en la Sección 5 y compararlas con las establecidas por el analista del **MSMF**. Este procedimiento es particularmente útil para analizar aspectos de la política nacional que influyen en el suministro de madera industrial. Se dan instrucciones para utilizar esta opción.

La séptima opción, **Establecer futuros en el MSMF**, permite al analista establecer las variables estándar descritas en la Sección 5 para todos los países. Estas variables se pueden modificar en cualquier momento a fin de que los

responsables de las políticas, los analistas de la industria y las ONG puedan analizar futuros alternativos.

La octava opción, **Examinar las definiciones del MSMF**, contiene todos los términos utilizados en la base de datos y en el modelo.



Define Standard Futures

In order to define futures, the model requires targeted goals by which factors are adjusted over time. These goals are expressed as percentages. Each goal is targeted to the year 2010 unless noted.

Each factor is described below, and the currently targeted goals are shown.

To change a goal, highlight the box and type in the new value in the format displayed (e.g., -10 for a 10% decrease, 10 for a 10% increase, don't include the % symbol or the 0.0).

Factor	Future 1	Future 2	Future 3
Forest Undisturbed / Disturbed by Man			
The actual deforestation rate will change by this percentage:	0	20	-20
The cutting cycle will be adjusted by this many years:	0	-10	10
The actual legally protected area will change by this percentage:	0	-10	10
Industrial Plantations			
The actual afforestation rate will change by this percentage:	0	20	-90
Development gains will impact production by this percentage (by 2010):	0	50	10
Alternative Fibres (Recovered and Nonwood Fibres)			
The wastepaper recovery rate will change by this percentage:	0	-20	20
The nonwood pulping capacity will change by this percentage:	0	-10	10

Click here to Reset the Futures | Click here to Cancel | Click here to Close

GFSS Equations

Forests Undisturbed and Disturbed by Man (Equations I-V):

I $\frac{G_{ud}}{c} + (i \cdot A_d)$

II $\frac{G_{ud}}{c} + (0.5 \cdot i \cdot A_d)$

III $\frac{H_i \cdot A_{ud}}{c} + (i \cdot A_d)$

IV $\frac{H_i \cdot A_{ud}}{c} + (0.5 \cdot i \cdot A_d)$

V $\frac{2(G_{ud} + G_d)}{r}$

Symbol	Explanation
G_{ud}	Commercial Species Growing Stock- Forests by man
G_d	Commercial Species Growing Stock- Forests by man
A_{ud}	Area available for wood supply- Forest undisturbed by man
A_d	Area available for wood supply- Forests disturbed by man
H_i	Harvest increment
i	Interest rate
c	Cutting cycle
r	Rotational age

GFSS Assumptions

List of Assumptions used in the GFSS

A project in the nature of the GFSS requires interpretation, organization and many assumptions necessary to make another set of data that model reflect a possible future.

Base Data:

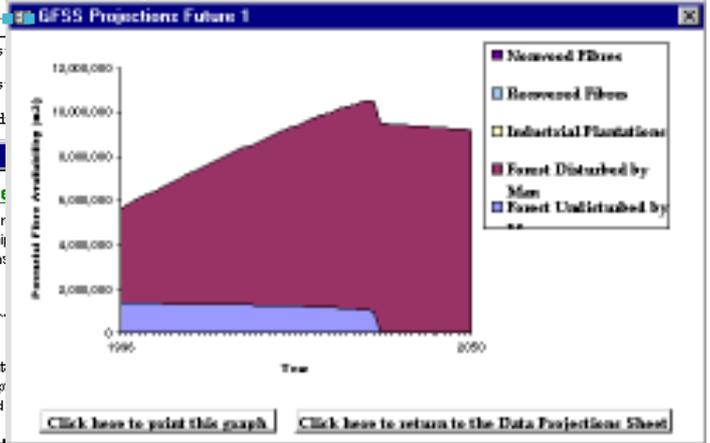
Most countries have incomplete data and information needed various assumptions below for the forest undisturbed and disturbed by man.

Forests Disturbed and Undisturbed by man:

Area:

Conversion forests: Conversion forests (i.e. forest area targeted for conversion to other land use) may or may not have a cutting cycle attached. In the instance that no cut cycle is assigned, the forests are assumed to be converted to other land use.

[Click here to return to the Data Projections Sheet](#)



SF: Data Projections User-Defined (Eqn 1) : Form

User-Defined Projections: Congo, Republic of

Instructions for User-Defined Projections

Instructions for Making a User-Defined Projection

Choose an Equation:

Two options are available here. Equation II uses GM (gross annual increment), while Equation IV uses NM (net annual increment = 1/2 gross annual increment). This option lets you apply different increment levels to disturbed and undisturbed forests.

Forests Disturbed/Undisturbed by Man:

The deforestation rate is given as a percentage, with a -ve value indicating deforestation and a +ve value indicating afforestation. This value can be adjusted up or down by a percentage, with the lower limit being -100%.

The cutting cycle reflects SFM practices. Longer cut cycles = more sustainable forestry (in theory). You can use industrial plantations.

The afforestation rate is given as a percentage, with a -ve value indicating deforestation and a +ve value indicating afforestation. This value can be adjusted up or down by a percentage, with the lower limit being -100%.

Adjusting the net annual increment for plantations reflects gains in forest yield that can be obtained by genetic gain or improved forest practices.

Alternative Fibres (Recovered/Nonwood Fibres)

The wastepaper recovery rate can be raised or lowered by a percentage, with the lower limit being -100%. These figures reflect the amount of wastepaper being collected as a percentage of total paper production.

[Click here to return to the User-Defined Projections Sheet](#)

Click here to print this graph **Click here to return to the Data Projections Sheet**

GFSS Assumptions

List of Definitions used in the GFSS

To use this interactive list, merely click on the number beside the definition you would like to read. Each chapter is contained in its own separate section.

- LAND CLASSIFICATION
 - TOTAL AREA
 - Inland water
 - Land area
 - OTHER LAND
 - FOREST AND OTHER WOODED LAND
 - Forest
 - Natural forest (does not exist in the GFRA)
 - Plantation(s)
 - Other wooded land
 - Other wooded land undisturbed by man
 - Other wooded land disturbed by man (GFRA: semi-natural)
- COUNTRY CLASSES
 - Geographical location

[Click here to return to the Front](#)

GFSS Definitions

GFSS Definitions: 1. Land Classification

- TOTAL AREA

Total area of country, including area of inland water bodies.

Excludes: offshore territorial waters

 - Inland water

Area occupied by major rivers, lakes and reservoirs.
 - Land area

Total area, excluding inland water.
- OTHER LAND

Land not classified as forest or other wooded land as they are defined in this study.
- FOREST AND OTHER WOODED LAND
 - Forest
 - Natural forest (does not exist in the GFRA)

Land with tree crown cover (or equivalent stocking level) of more than 10 percent and area of more than 0.5 hectare. The trees should be able to reach a minimum height of 5 m at maturity in situ.

May consist either of closed forest formations where trees of various storeys and undergrowth cover a high proportion of the ground; or of open forest formations with a continuous vegetation cover in which tree crown cover exceeds 10 percent. Young natural stands and all plantations established for forestry purposes which have yet to reach a crown density of 10 percent or tree height of 5 m are included under forest, as are areas normally forming part of the forest area which are temporarily unstocked as a result of human intervention or natural causes but which are expected to revert to forest.

[Click here to return to the Definitions Index](#)

Los rasgos esenciales de la base de datos y el modelo son la transparencia, flexibilidad y sencillez, lo cual se traduce en una gran facilidad para acceder a datos normalizados y no normalizados sobre los recursos forestales y para utilizar un modelo de simulación que es útil para algunas cuestiones de la política forestal actual.

ALCANCE Y VALIDACIÓN

Dada la limitación de los recursos disponibles y en el deseo de que este estudio no alcanzara una dimensión excesiva, se decidió excluir del mismo:

- la leña;
- “los árboles fuera del bosque”;
- las plantaciones forestales no industriales;
- los datos relativos a los precios y a los costos;
- la zona geográfica del Oriente Medio;
- la zona geográfica correspondiente a las repúblicas de la antigua URSS;
- los países cuya producción de madera en rollo industrial es inferior a 100 000 m³, salvo en los casos en que ya se disponía de la información.

En el futuro será necesario recopilar estadísticas adicionales relativas a las fuentes de fibra de las regiones/países mencionados, con objeto de presentar una información más completa sobre el suministro de fibra para usos industriales y de otro tipo (véase el cuadro 1). También será necesario aportar la información necesaria sobre precios y costos, para dar a los mecanismos del mercado la importancia que les corresponde en el análisis de la oferta.

En un estudio de esta naturaleza es importante validar los datos utilizados sobre la superficie básica y el volumen de fibra disponible. Debido a la premura de tiempo y a las limitaciones presupuestarias, y atendiendo a las instrucciones impartidas por el Comité de Dirección, los datos recogidos fueron objeto de un doble escrutinio. Por un lado, fueron examinados por expertos forestales y consultores concedores del país en cuestión. Además, se presentaron en seminarios regionales organizados en Malasia, Ghana y Brasil, para que fueran analizados por representantes de los gobiernos, del sector privado y de organizaciones no gubernamentales.

SUPUESTOS PRINCIPALES

En un proyecto de estas características, los analistas deben establecer algunas premisas básicas respecto del acopio, interpretación, organización y manejo de los datos. Además, en cualquier iniciativa de elaboración de un modelo sobre el suministro de fibra es necesario establecer algunos supuestos en la creación del modelo para describir futuros hipotéticos. Para que la información y las previsiones gocen de amplia aceptación, es imprescindible que se expongan con transparencia esos supuestos, por lo cual se describen detalladamente en las páginas que siguen. Hay que señalar que son supuestos de carácter genérico, y por consiguiente se utilizan en los países a los que se refieren. Naturalmente, los datos recopilados para cada país exigen aplicar otros supuestos singulares para normalizarlos plenamente. En un informe de este tipo, no se ha de

presentar una descripción exhaustiva; antes bien, se debe establecer un diálogo permanente con los analistas del país, de forma que todos los supuestos se establezcan mediante un proceso participativo a través de la organización de talleres, proceso que ya se ha iniciado en más de 25 países a los efectos de este informe y que prosigue para los estudios de perspectivas y la ERF.

Los datos básicos

Los datos correspondientes a los bosques naturales y a las plantaciones son incompletos para la mayor parte de los países. Para recopilar la información básica necesaria se establecieron varias premisas al elaborar las bases de datos, que se exponen más abajo respecto de los bosques no alterados y alterados por la intervención humana, las plantaciones forestales industriales y la fibra no leñosa y recuperada.

Bosques no alterados/alterados por la intervención humana

Superficie forestal

Las estimaciones relativas a la superficie contienen tres supuestos principales.

1. El acopio de estadísticas sobre la superficie forestal total tiene una larga tradición. Hoy en día, es posible calcular la superficie forestal mediante información obtenida por teledetección y mediante reconocimientos sobre el terreno, y se da por sentado que para muchos países este es el método más adecuado para compilar estadísticas sobre superficie cuando no existen inventarios detallados. La Evaluación de los Recursos Forestales 1990, de la FAO, es un elemento importante en la determinación de la superficie de los países en desarrollo en el marco del *MSMF*.
2. Se asume también que las otras tierras boscosas no producirán un volumen importante de madera en rollo industrial, por lo cual se han excluido del *MSMF*.
3. Existen puntos de vista claramente divergentes acerca de la superficie disponible para el suministro de fibra en un momento determinado. Se trata de divergencias legítimas, dado que nuestros conocimientos al respecto son imperfectos.⁵ Si bien es cierto que resulta imposible definir con precisión el límite de la superficie disponible para el suministro de madera, para llevar a cabo un estudio de perspectivas de la fibra industrial es preciso conocer la extensión disponible en las condiciones actuales del mercado, con la

⁵ Por ejemplo, los gobiernos y la industria sustentan a veces posiciones distintas sobre la superficie disponible para el suministro de madera. Desde el punto de vista del Gobierno, una extensión forestal determinada podría estar disponible para el suministro de madera cuando no existe una medida, reglamento o legislación oficial que impida que se incluya en un acuerdo de concesión. La postura de la industria puede ser distinta, pues evalúa la probabilidad de que una parte de la concesión pueda ser calificada como espacio protegido, o de que una zona sea físicamente inaccesible a causa de las restricciones impuestas a los sistemas de extracción admisibles. Obviamente, se trata de opiniones divergentes, pero no se puede considerar que ninguna de las dos carezca de justificación.

tecnología y la infraestructura actuales. Por ello se adoptaron determinados supuestos, utilizando los testimonios de los expertos nacionales y otras fuentes de datos para establecer la superficie de bosques no disponible para el suministro de madera, dividiéndola en las clases y subclases siguientes:

- a) bosques protegidos mediante disposiciones legales, con arreglo a las clases 1 y 2 de la UICN;
- b) bosques inaccesibles por motivos económicos;
 - i) físicamente inaccesibles por motivos como la pendiente del terreno;
 - ii) alejados de los centros industriales, debido a la distancia de transporte o a la falta de infraestructur
 - iii) volumen comercial demasiado reducido, degradación del bosque o alguna otra razón específica de cada país.

Conviene señalar que en la Evaluación de los Recursos Forestales de 1980 se utilizó un procedimiento de evaluación similar para los bosques tropicales.

Volumen y crecimiento forestales

El volumen de existencias en metros cúbicos por hectárea (m³/ha) se notifica por clases diamétricas, que se normalizan en 10 cm. También es posible indicar el volumen de existencias no normalizado si se requiere ese tipo de información. Es importante poner de manifiesto que estas estadísticas no reflejan necesariamente el volumen disponible para el suministro futuro de madera.

El volumen de especies comerciales se basa en las especies que se consideran comerciales en las condiciones actuales de mercado en un determinado país. Por lo general, el volumen comercial (real o potencial) de los bosques naturales de los países tropicales es muy inferior al volumen total de existencias. Es muy importante prestar una atención especial a la clase diamétrica de las existencias notificadas. En muchos casos, las estadísticas no reflejan las existencias comerciales disponibles hoy en día para usos industriales, sino las de todas las clases de edad de especies comerciales con un diámetro de más de 10 cm.

En las zonas forestales tropicales, el bosque no alterado por la intervención humana no suele experimentar incrementos netos, pues la mortalidad contrarresta el crecimiento anual. No ocurre lo mismo en el caso de los bosques alterados, por lo cual se han incluido estimaciones del incremento por tipo de bosque. Los datos son muy escasos a este respecto.

En lo que concierne a los bosques templados y boreales, el estudio se basa en los procedimientos de estimación utilizados en los informes estadísticos nacionales, en los institutos de investigación o en los informes de la CEPE/FAO, a todos los cuales se alude en la Sección 6. Obviamente, los supuestos son diferentes y el lector debe remitirse a la documentación pertinente.

La extracción

Las estimaciones de la intensidad de explotación en los trópicos variarán por efecto de la transición del bosque inalterado al bosque alterado por la

intervención humana, con arreglo a los procedimientos de ordenación anteriores y futuros. El Documento de Trabajo n° 6, que es una de bibliografía comentada sobre este tema, sustenta claramente esta premisa.

En el sistema de ordenación forestal sostenible, la intensidad de explotación se mantendrá constante en los bosques alterados por la intervención humana a lo largo de cada ciclo de corta. Las estadísticas relativas a los ciclos de corta tratan de reflejar, por tipos de bosque, las prescripciones habituales en materia de silvicultura y extracción que rigen en un país determinado.

En las regiones boreales y templadas, la extracción se expresa en periodos anuales, dado que los sistemas de explotación son distintos de los que se aplican en las regiones tropicales. El volumen extraído se calcula dividiendo las existencias totales entre la edad de rotación para cada tipo de bosque.

Las plantaciones industriales

La superficie de plantación comprende todas las plantaciones cuyo objetivo principal es producir madera en rollo industrial, es decir, trozas de aserrío, trozas para chapas, madera para pasta y otro tipo de madera industrial. Comprende zonas de especies "no forestales", como el caucho y el coco y, en menor medida, la palma de aceite. Actualmente, son muy pocos los países que utilizan estas especies para la obtención de productos forestales, pero se prevé una mayor utilización en el futuro. Se han excluido las zonas de plantación en las que se determinó, o se infirió, que la finalidad principal no es de carácter industrial (esto es, el objetivo consiste en obtener leña, postes y cortezas tánicas) y las que se dedican exclusivamente a obtener otros productos no madereros. No obstante, se han incluido aquellas zonas explotadas para la obtención de productos madereros como los suministros navales (p.ej., algunos pinares en Sri Lanka), ya que a la larga producirán madera en rollo industrial.

El incremento anual bruto es el cálculo, por especies y países, del incremento en m³/ha/año a lo largo del turno comercial del rodal. Cuando se disponga de datos más precisos sobre la mortalidad, se podrá aplicar factores de reducción para obtener el incremento anual neto.

Fibras recuperadas

El porcentaje de papel de desecho recuperado es una parte de la producción total de papel y cartón. En algunos países, particularmente aquellos que sufren disturbios políticos, no fue posible obtener cifras, o éstas eran poco fiables, y se utilizaron valores estimados para colmar las lagunas existentes. En el Documento de Trabajo n° 4 se exponen detalladamente las circunstancias referentes a las estadísticas sobre el papel de desecho.

Toda la fibra recuperada disponible procede de la recuperación de papel de desecho. La fibra recuperada se utiliza todavía predominantemente en la industria de la pasta y el papel, mediante la recuperación y reciclado del papel de desecho, aunque es cierto que existen experiencias viables de recuperación de madera maciza y productos de madera elaborados.



Fibras no leñosas

En su mayor parte, la producción de fibra no leñosa se utiliza en la industria de la pasta y el papel y ha adquirido proporciones significativas en un número reducido de países. En algunos casos se efectuaron estimaciones para colmar las lagunas de información existentes, y se exponen también más detalladamente en el Documento de Trabajo n° 4.

Predicciones

Bosques no alterados y alterados por la intervención humana

Superficie forestal

Bosques de transformación. En estos bosques (es decir, la superficie forestal destinada a ser transformada para dedicar la tierra a otros usos) puede existir, o no, un ciclo de corta. En caso de que no exista, se da por supuesto el aprovechamiento de este tipo de bosques durante el periodo de 55 años que abarca el modelo.

Ajuste de las zonas forestales que gozan de protección jurídica. Las predicciones relativas a la zona forestal que goza de protección jurídica se expresan como un porcentaje de la zona protegida actualmente (siendo 1995 el año de referencia). Por consiguiente, se indica que la zona protegida ha aumentado o disminuido en el porcentaje previsto. La fecha límite es el año 2010. Se da también por sentado que el aumento o disminución de la zona forestal legalmente protegida afectará de manera uniforme tanto a los bosques no alterados como a aquellos que han resultado alterados por la intervención humana.

Transformación del bosque inalterado. Se considera que todos los bosques no alterados pasan a ser bosques alterados una vez que se ha producido la primera corta de aprovechamiento.

Se asume que las zonas alteradas siguen contribuyendo a la capacidad productiva global, aunque en muchos tipos de bosque, la productividad sostenible será menor si se mantiene el tipo de gestión actual.

Deforestación. La deforestación anual se aplica a un porcentaje de la superficie disponible para el suministro de madera. La tasa original proviene de *La situación de los bosques del mundo* (FAO, 1997). La deforestación registrada durante un año reduce la superficie total disponible, lo cual se refleja en los cálculos del año siguiente. Así, la superficie deforestada realmente y, por tanto, la superficie disponible, varían de un año a otro. La tasa de deforestación se aplica de manera uniforme a todos los años del ciclo de corta y a todos los bosques no alterados y alterados disponibles para el abastecimiento.

Ajuste de la tasa de deforestación. Las variaciones de la tasa global de deforestación se expresan como porcentaje de la tasa actual de deforestación. Se puede señalar, por tanto, que la tasa de deforestación aumenta o disminuye en el porcentaje determinado. Dicho porcentaje se aplica como un incremento o una reducción uniforme en la tasa global de deforestación durante cada año del ciclo de corta. La variación de la tasa

de deforestación se aplica de manera uniforme tanto a las zonas forestales alteradas como a las no alteradas.

Volumen de existencias forestales

Existencias comerciales potenciales. Es la parte de las existencias comerciales potencialmente utilizables y comprende todas las clases de edad de valor comercial.

Clase diamétrica del inventario. Uno de los factores más importantes al efectuar un inventario forestal es establecer la clase diamétrica del inventario. Cada país recoge los datos en clases distintas y el reto estriba en establecer el volumen forestal en la clase diamétrica de 10 cm. A efectos de notificación se han utilizado procedimientos de conversión poco elaborados, que se describen en el Documento de Trabajo n° 1.

Crecimiento y extracción forestales

Crecimiento. Se da por supuesto que en los bosques no alterados por la intervención humana se registra un crecimiento muy pequeño, o nulo, por lo que respecta al aumento neto de las existencias comerciales potenciales.

Extracción. Respecto del bosque no alterado, se considera que la extracción es el volumen forestal distribuido a lo largo del ciclo de corta en un tipo de bosque determinado. En los bosques alterados, la extracción no debe superar el crecimiento neto.

Cálculo de los rendimientos

Suministro sostenible. En muchas regiones, se ha forjado el concepto más amplio de suministro sostenible, a partir de los postulados tradicionales del rendimiento sostenido,⁶ incluyendo los conceptos de diversidad biológica y ordenación de los ecosistemas (véase el Documento de Trabajo n° 3). Esto supone ampliar el análisis para incluir posibilidades espaciales y no espaciales en la regulación del rendimiento forestal y, pese a la creciente complejidad, cuantificar el suministro a largo plazo. Se utilizan varias fórmulas en el intento de reflejar niveles de suministro que puedan considerarse "sostenibles", al menos desde el punto de vista de la capacidad productiva (uno de los criterios en el proceso de Montreal y en otros procesos).

Clases diamétricas para la regulación del rendimiento. Para calcular el suministro es necesario especificar la clase diamétrica. Dado que cada país utiliza una clase diamétrica diferente para los cálculos del rendimiento, es

⁶ En este documento no se valoran los aspectos positivos y las deficiencias del concepto de rendimiento sostenido, ni las modificaciones que haya podido experimentar, pero como afirmó en una ocasión un renombrado economista forestal:

El concepto de rendimiento sostenido no debe caer en el olvido, como ha ocurrido con la sierra tronzadora, y no es probable que eso vaya a suceder. Las divergencias entre la tasa industrial y social de preferencia temporal, las distintas actitudes frente al riesgo y los efectos de la estructura de propiedad de los bosques parecen obstaculizar la búsqueda de otros objetivos. Por otra parte, la ordenación basada en el rendimiento sostenido produce beneficios que no siempre se señalan (Nautiyal, 1988).

importante comparar las clases diamétricas utilizadas antes de comparar los resultados del modelo.

Ajuste del ciclo de corta. La creciente adopción de medidas tendentes a favorecer la sostenibilidad de los bosques se refleja en el aumento del número de años que configuran el ciclo de corta. A la inversa, el abandono de los principios de la OFS comporta el acortamiento del ciclo de corta. Los cambios previstos en el ciclo de corta se aplican al comienzo de ciclo. Por consiguiente, la aplicación de un plan de ordenación que suponga una mejora de la OFS tendrá efectos inmediatos en los resultados del modelo.

Las Plantaciones Industriales

Tasa de forestación. La tasa de forestación se obtiene a partir de diferentes fuentes oficiales y otra información publicada. Cuando no se dispone de información, las estimaciones las efectúan expertos en plantaciones concededores de la región. Se asume que existe una tasa anual de plantación. No obstante, para compensar los efectos de la replantación de una plantación ya existente o los cambios en las iniciativas gubernamentales, se reduce la tasa de forestación el 7 por ciento anual hasta situarla en el 0 por ciento en el año 2010.

Ajuste de la tasa deforestación. Las variaciones en la tasa de forestación se expresan como porcentaje de la tasa global de forestación. Así pues, dicha tasa se puede aumentar o reducir en un porcentaje determinado. Esta tasa sólo se refiere a la superficie adicional plantada.

Superficie de plantaciones industriales disponible para el suministro. La superficie de plantaciones disponible para suministro es variable. Se parte de la premisa de que en 1995 se podía disponer del 5 por ciento de las plantaciones industriales. (Con las excepciones notables de los países donde existen programas de plantación desde hace mucho tiempo, en los cuales se ha cifrado en el 50% la superficie disponible para el suministro de madera.) Este porcentaje aumenta de forma lineal hasta el año 2015, año en que se asume que el 80% de las plantaciones nacionales estarán disponibles para el suministro. No obstante, cuando se disponga de información fiable sobre una zona determinada, se utilizará en las simulaciones.

Beneficios de la investigación y desarrollo. El modelo tiene en cuenta los beneficios del desarrollo de las plantaciones, como consecuencia de la aplicación de prácticas selvícolas más adecuadas o de material genético mejorado. Este factor se expresa como un porcentaje determinado. Básicamente, representa un aumento porcentual de la capacidad de producción de las plantaciones industriales. El porcentaje previsto se aplica uniformemente durante 55 años, hasta el año 2050. Se ha fijado en general el 30 por ciento, pero en el Documento de Trabajo nº 2 se consideran otros porcentajes que pueden utilizarse a efectos de la elaboración de modelos de simulación.

Incremento efectivo. El incremento suele ser muy elevado en las plantaciones industriales. En el modelo se ha reducido en un 25 por ciento para tener en cuenta factores tales como la corteza, la distribución por clases de edad, las prácticas inadecuadas de ordenación, las restricciones ambientales, las pérdidas ocurridas durante la extracción o el transporte o la sobreestimación del crecimiento de las plantaciones.

Fibras recuperadas

Conversión de toneladas métricas en metros cúbicos. El factor de conversión de las toneladas métricas en metros cúbicos se ha cifrado en $2,5 \text{ m}^3/\text{t}$. Este factor es un valor aproximado que se ha adoptado después de consultar diversas fuentes.

Tasa actual de variación en el uso de papel recuperado. La tasa de variación en la utilización de fibra recuperada (véase el Documento de Trabajo n° 4) se aplica de manera uniforme durante los 55 años que abarca el modelo. La tasa actual se ha obtenido a partir de los datos correspondientes a la recuperación de papel de desecho y a la producción de papel y cartón publicados por la FAO (FAOStat, 1997).

Volumen máximo de papel recuperado. El volumen de papel de desecho recuperado no excederá del doble del nivel de 1995 (es decir, si en 1995 se recuperaron 100 toneladas, en ningún caso las proyecciones fijarán en más de 200 toneladas el volumen recuperado).

Tasa máxima de utilización de papel recuperado. El volumen de papel de desecho recuperado no excederá el 70% de la producción total de papel, sobre la base de la tendencia actual de la producción. Este procedimiento impide que el volumen de recuperación de papel de desecho sea de una cuantía exagerada.

Ajuste de la tasa de variación en el uso de fibra recuperada. Es posible ajustar la tasa de variación registrada en la recuperación de papel de desecho por el procedimiento de establecer un porcentaje previsto y ajustar al alza o a la baja la tasa de variación en el porcentaje fijado. La fecha límite establecida es el año 2010. Esto permite ajustar las pautas de utilización de papel de desecho recuperado a lo largo del período que abarca el modelo.

Fibras no leñosas

Conversión de toneladas métricas en metros cúbicos. A estos efectos, el factor de conversión se ha fijado en $2,5 \text{ m}^3/\text{t}$. Este factor es un valor aproximado que se ha establecido teniendo en cuenta las diversas cifras propuestas por diferentes fuentes.

Tasa de variación en la utilización de fibras no leñosas. La tasa de variación en la utilización de fibras no leñosas se ha estimado (véase el Documento de Trabajo n° 4) y aplicado de manera lineal a lo largo de los 55 años que abarca el modelo. La tasa de variación se ha obtenido a partir de las estadísticas anteriores correspondientes al uso de este tipo de fibra y de las cifras de producción de pasta publicadas por la FAO (FAOStat, 1997).

Ajuste de la tasa de variación en el uso de fibra no leñosa. Se ha efectuado estableciendo un porcentaje previsto (es decir, se ha determinado que el uso de fibra no leñosa podría aumentar o disminuir en un porcentaje determinado durante los próximos quince años) y se ha aplicado esta variación a la tasa de variación actual en el uso de fibra no leñosa. Así, se pueden modificar las pautas de utilización a lo largo del período abarcado por el modelo. La fecha límite establecida para este parámetro es el año 2010 (15 años en el marco del modelo).



CUESTIONES REFERENTES A LOS DATOS Y ESTADÍSTICAS

Calidad y resolución de los datos

La calidad de los datos es muy desigual o inexistente. Por ejemplo, es cierto que en algunos países existen inventarios recientes de gran calidad, pero en la mayor parte de ellos esta información es muy deficiente o muy antigua.

La resolución de los datos hace referencia a la escala espacial utilizada al recopilar los datos del inventario forestal y a la intensidad del reconocimiento efectuado. Resulta difícil agregar los datos obtenidos sobre el terreno para configurar una estadística nacional. Frecuentemente, los inventarios forestales se realizan a escala reducida y con una finalidad mucho más limitada, y es difícil aplicar esa información a escala nacional. Consideremos, por ejemplo, que en el proyecto de campo se ha estimado el crecimiento medio de un tipo concreto de bosque en $1,8 \text{ m}^3/\text{ha}/\text{año}$. Teniendo en cuenta que no se dispone de información sobre otros tipos de bosques existentes en el país, ¿se debe aplicar este cálculo? En tales casos fue necesaria la intervención de expertos y el examen de los datos por diferentes personas en los países más importantes

Discrepancias entre las estadísticas

Muchos países no especifican los criterios estadísticos que han utilizado para establecer sus inventarios forestales. Los factores esenciales son definir las especies comerciales, establecer factores adecuados de expansión del volumen, para estandarizar el volumen forestal, definir la superficie forestal accesible y el incremento del crecimiento arbóreo tanto en los bosques densos como en los bosques claros.

También es difícil establecer una definición uniforme de la superficie de tierras, la zona forestal y los espacios protegidos. En muchos casos, distintos informes elaborados en un mismo país ofrecen cifras diferentes sobre una misma zona o volumen de existencias. El equipo de evaluación nacional hubo de dedicar el máximo empeño para establecer cuál era la estimación más fiable.



El Marco General

INTRODUCCIÓN

En esta sección se examinan brevemente los estudios mundiales realizados recientemente sobre la fibra y los aspectos que en ellos se resaltan, así como una síntesis y un análisis de la producción de madera en rollo industrial desde 1970, por regiones. En conjunto, esos elementos configuran el marco contextual adecuado para las cuestiones que conforman las secciones subsiguientes de este informe.

ESTUDIOS MUNDIALES RECIENTES SOBRE LAS FIBRAS

El interés por los estudios sobre el suministro de fibra, en los que se examinan los recursos necesarios para la producción de productos madereros, es notable y cada vez mayor. Ha disminuido el número de bosques no alterados por la intervención humana, en muchos casos se desconoce la dinámica de los bosques alterados y la superficie de plantaciones está experimentando un aumento considerable. Por otra parte, están adquiriendo una importancia creciente fuentes de suministro de fibra como la fibra no leñosa y la fibra recuperada. Hay, por último, nuevas fuentes de fibra, como los árboles fuera de los bosques, las tierras no forestales y otras tierras, que tienen una importancia notable en algunas regiones. La existencia de un conjunto tan complejo de fuentes de fibra y las numerosas variables que influyen en ellas hacen necesario perseverar en la difícil tarea de compilar y mantener estadísticas básicas sobre los bosques y la fibra, ya que constituyen el fundamento esencial para la planificación de los bosques y de los productos forestales.

Otra labor importante, además de la compilación de estadísticas, es la determinación de algunos de los factores esenciales que repercutirán en el suministro futuro de fibra. En el cuadro 2 se examinan de forma resumida publicaciones recientes que se han ocupado de aspectos importantes de la oferta. La lista de referencias incluidas en este cuadro no pretende ser exhaustiva, sino apuntar someramente algunas de las cuestiones principales que están siendo objeto de la atención de los investigadores y analistas. Algunas de ellas se incluyeron en el MSMF entre los factores que inciden en el suministro y se describen más detalladamente en la Sección 5. Hay que tener en cuenta que los estudios de perspectivas, a los que se ha hecho mención en la figura 1, abordarán un conjunto mucho más amplio y complejo de factores que los que aquí se analizan.



Cuadro 2
Resumen de los análisis recientes del suministro de fibra, por áreas temáticas

Cuestiones de importancia para el suministro de madera en rollo industrial	Número de veces que se cita	Factor del MSMF u otro elemento (n/a = no se aborda)	Referencia														
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	
Nivel de inversión en silvicultura y políticas nacionales para estimular la inversión	10	OFS	EE.UU.	AF AS M		M	M			RU	EU		M	M	M	M	
Cambios en el uso de la tierra (deforestación, forestación, espacios protegidos)	9	Zona forestal y accesibilidad	CA	M	M		M					M	M				TE BO TR
Mejora de la gestión de los ecosistemas	8	OFS	EE.UU. CA	M	M		M				EU	M	M				M
Eficiencia material y cambio tecnológico	8	Eficiencia material	EE.UU.	M	M	M				RU			M	M	M		
Precios más elevados de la ampliación del suministro	8	Accesibilidad	EE.UU.	M		M	M	M					M	M			M
Propiedad de la tierra (propietario no industrial, propiedad fragmentada, tendencia a la privatización)	5	Propiedad forestal	EE.UU.	M							EU		M				M
Mayores costos de gestión o de explotación	5	Accesibilidad		M				M			EU		M				M
Mala calidad de la madera o condición deficiente de los bosques	4	Accesibilidad e intensidad de explotación	CA		M			M			EU						
Deficiencias de la estructura industrial e institucional	4	Accesibilidad	CA	RU						RU			M				
Agotamiento del bosque natural	4	OFS		AS									M		M		TE BO
Utilización de fibras recuperadas y no leñosas	4	Fibra no leñosa y recuperada		M							EU	M	M				
Plantaciones	3	Forestación y beneficios de la investigación y desarrollo											M		M	M	
Reclasificación de las existencias	2	Superficie forestal y volumen de existencias	EE.UU.	M													
Actividad forestal sostenible, con objetivos sociales más amplios	2	OFS	CA		M												
Capacidad financiera de la industria de la madera	2	n/a		M									M				
Sustitución de productos	2	n/a				M	M						M				
Contaminación atmosférica y calentamiento mundial	2	OFS								RU							M
Terreno con dificultad espasa para las operaciones	1	Accesibilidad	CA														
Competencia por el suministro de madera en rollo	1	n/a			M								M				
Desequilibrios en las clases de edad y menores rendimientos en las rotaciones subsiguientes	1	Intensidad de explotación			M												M
Falta de fiabilidad y errores en los datos	1	Elaboración de modelos de simulación								RU							

Clave de los autores

1	Boulter & Darr 1996	6	Reed 1995	11	Sedjo & Lyons 1990
2	Margules, Groome & Poyry 1996	7	Nilsson 1995	12	Sedjo & Lyons 1995
3	Waggener & Lane 1996	8	Wall 1995	13	Arnold 1993
4	Reid Collins 1995	9	Nilsson 1996	14	Zhang & Buongiorno 1996
5	Apsey & Reed 1995	10	McNutt 1996		

Clave de las regiones

M	Mundial	EU	Europa
EE.UU.	Estados Unidos	RU	Antigua URSS
CA	Canadá	TR	Tropical
AF	África	TE	Templado
AS	Asia	BO	Boreal

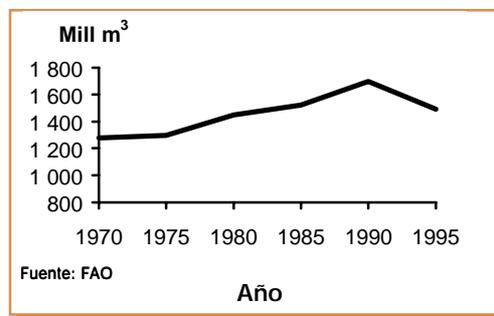
TENDENCIAS EN LA PRODUCCIÓN DE FIBRA INDUSTRIAL

Para el análisis del suministro de fibra es útil conocer la evolución anterior y actual de la utilización de diferentes tipos de productos forestales en distintas regiones, ya que esta información contribuye a situar en el contexto preciso el uso actual de los recursos forestales. Un ejercicio comparativo de estas características tiene cuando menos tres efectos positivos:

1. La diferencia entre las proyecciones relativas al volumen total de fibra y las tendencias históricas de la producción pueden dar una orientación para evaluar los aspectos económicos del suministro futuro de madera en unas condiciones determinadas.
2. A largo plazo, es muy conveniente controlar la relación entre la producción de madera en rollo industrial y la disponibilidad potencial de fibra, que depende de la relación crecimiento/extracción, ya que es uno de los indicadores de los recursos disponibles en un país para cumplir los objetivos de producción (véase en los cuadros 6-8 de la Sección 4 un análisis de la extracción potencial para la producción industrial).
3. La diferencia contribuye también a detectar errores en las estadísticas, particularmente a nivel nacional. Por ejemplo, las cifras de producción notificadas en Camboya y Angola son muy inferiores a las estimaciones correspondientes a la disponibilidad potencial de fibra. Esto indica que los datos notificados por estos países no incluyen las talas ilegales, que en algunos países equivalen al 300 por ciento de las cifras de producción notificadas.

La madera en rollo industrial sigue siendo la principal fuente de fibra para las industrias de elaboración de madera. La madera en rollo industrial comprende "trozas de aserrio y trozas para chapas", "madera para pasta y partículas" y "otro tipo de madera en rollo industrial". Esta última categoría comprende la madera en rollo utilizada en aplicaciones como el curtido, la destilación, los bloques para fósforos, los postes y piquetes y los puntales.

Figura 6
Producción mundial de madera en rollo industrial, 1970-1995

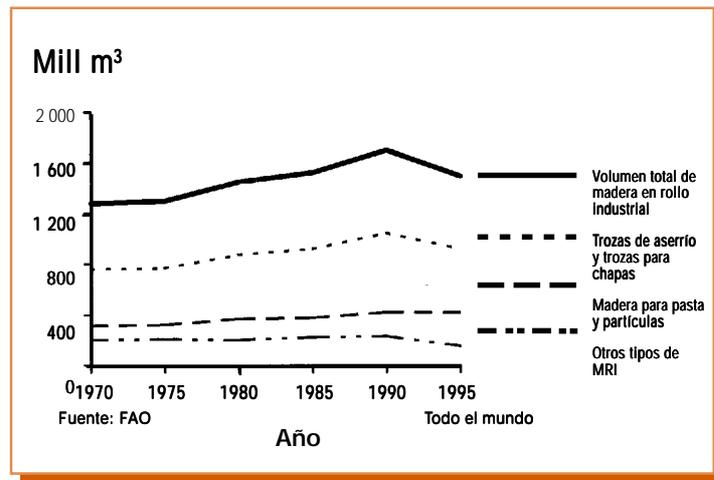


madera en rollo industrial alcanzó los 1 700 millones de m³ (figura 6). Sin embargo, la producción disminuyó a partir de 1990 y en 1995 ascendió 1 500 millones de m³.

La demanda de productos industriales depende de muchos factores, entre los que tiene gran importancia el crecimiento demográfico. Entre 1970 y 1994, la población mundial aumentó más del 50 por ciento. En las regiones de América del Sur y África, el incremento fue superior al 60 y el 90 por ciento, respectivamente (FAO, 1997). Hasta época reciente, la producción mundial de madera en rollo industrial ha experimentado un aumento sostenido paralelo al crecimiento demográfico. En 1990, la producción total notificada de

El análisis de la producción de madera en rollo industrial por grupos de productos (véase la figura 7) pone de manifiesto que la reducción de la producción mundial entre 1990 y 1995 se debe principalmente al descenso de la producción de trozas de aserrío, trozas para chapas y otros tipos de madera en rollo industrial. La producción de madera para pasta continuó aumentando entre 1990 y 1995, aunque a un ritmo inferior.

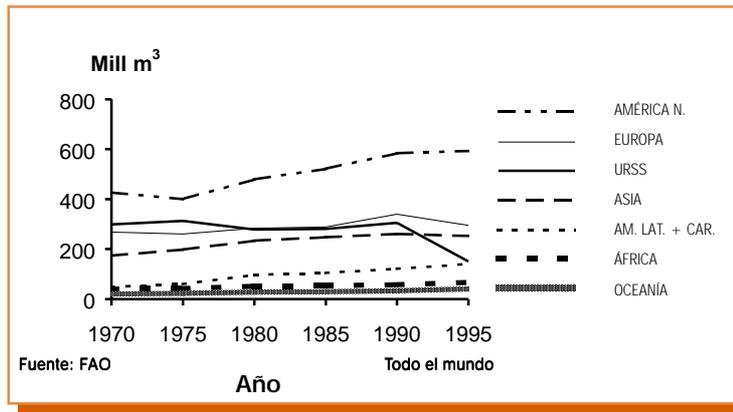
Figura 7
Producción mundial de madera en rollo industrial por grupos de productos, 1970-1995



Son varias las razones que pueden explicar la disminución de la producción de trozas de aserrío. Una de ellas, muy evidente, es la sustitución creciente por tableros de madera en aplicaciones donde tradicionalmente se utiliza la madera aserrada, por ejemplo, la utilización de tableros de fibra o tableros de partículas contrachapados en sectores como la fabricación de muebles y la ebanistería, en los que tradicionalmente se utiliza madera aserrada. Se puede señalar también que los principales países consumidores de América del Norte, Escandinavia y Europa están alcanzando el nivel de saturación de las necesidades per cápita. Por otra parte, cabe pensar que los países en desarrollo, en rápida evolución, no tienen el mismo tipo de tradiciones respecto de la construcción a base de madera que impulsó una fuerte demanda en los países desarrollados cuando éstos tenían niveles de ingresos similares. Además, es posible que en los principales países productores se manifieste una preferencia por productos con un mayor valor añadido producidos directamente a partir de la madera aserrada, de manera que una parte creciente de la producción de este tipo de madera no se destina a su venta directa, sino que se utiliza como insumo en productos secundarios (FAO, 1997). Desde el punto de vista de la oferta, la creciente escasez de trozas de gran diámetro, que permita el aserrado a un costo competitivo, tal vez está fomentando el uso de productos de madera de alta tecnología y otras alternativas basadas en productos distintos de la madera.

La figura 8 muestra la distribución regional de la producción de madera en rollo industrial. Los principales productores son América del Norte, Europa, la ex URSS y Asia, y los cinco países productores más importantes del mundo son los Estados Unidos, el Canadá, la Federación de Rusia, China y el Brasil. Una parte creciente de la producción procede de América Latina. De la figura 8 se desprende también que la disminución de la producción mundial de madera en rollo registrada entre 1990 y 1995 se debió principalmente a un pronunciado descenso en la antigua URSS y a las reducciones moderadas habidas en Europa y Asia. Todas las restantes regiones mantuvieron o incrementaron su nivel de producción.

Figura 8
Producción mundial de madera en rollo industrial por regiones, 1970-1995

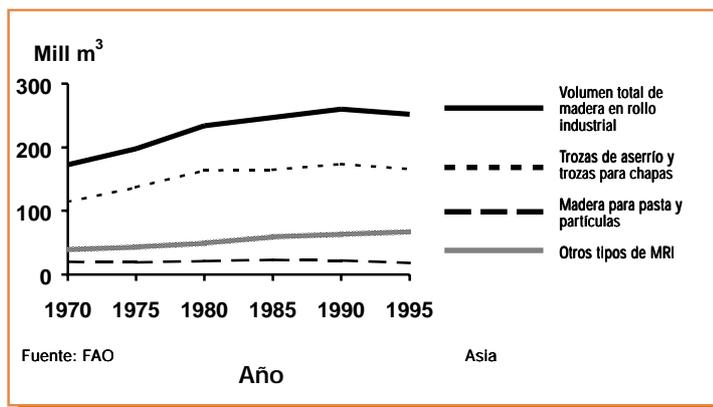


los países industrializados. Por otra parte, el suministro de trozas resultó cada vez más afectado por las restricciones ambientales impuestas a la extracción en América del Norte y los principales países asiáticos tropicales. También aumentaron las restricciones sobre la tala y la exportación en algunos países africanos, tanto por razones relacionadas con la ordenación

El descenso de la producción a partir de 1990 responde tanto a problemas relacionados con la oferta, como con la demanda. Si bien es cierto que la perturbación de la producción en la Federación de Rusia, donde la extracción de madera en rollo industrial disminuyó de forma sustancial (alrededor del 50 por ciento con respecto al nivel de 1990), fue un factor de gran importancia, también hay que hacer mención de la debilidad de la demanda en

forestal, como para impulsar el proceso de elaboración por empresas nacionales. (FAO, 1997).

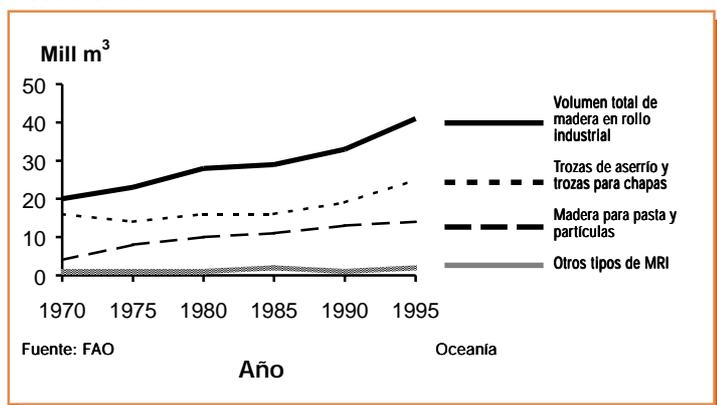
Figura 9
Producción de madera en rollo industrial en Asia, 1970-1995



Asia-el Pacífico

De la región de Asia-el Pacífico procede actualmente alrededor del 20 por ciento de la producción mundial (figuras 9 y 10). La producción de madera en rollo industrial, que aumentó ininterrumpidamente en los dos decenios anteriores a 1990, registró un ligero descenso entre 1990 y 1995, aunque la tendencia al alza se mantuvo en la subregión del Pacífico. Los principales productores de madera en rollo industrial de Asia son China, la India, Malasia, Indonesia y el Japón. En Oceanía, los mayores productores son Australia, Nueva Zelanda y Papua Nueva Guinea. El sector forestal de la región de Asia-el Pacífico constituye un buen ejemplo de

Figura 10
Producción de madera en rollo industrial en Oceanía, 1970-1995



la expansión de la producción de madera en rollo industrial impulsada por la demanda. Sin embargo, persiste la inquietud acerca de la sostenibilidad a largo plazo de los suministros de madera.

El descenso de la producción en Asia responde principalmente a la menor producción de trozas de aserrío y trozas para chapas, que son las trozas de mayor calidad y proceden en su mayor parte de bosques naturales. Malasia e Indonesia son los países a los que hay que atribuir la causa principal de ese descenso. La medida más significativa adoptada para hacer frente al déficit de la oferta de madera en rollo industrial ha consistido en el establecimiento de plantaciones forestales. En el futuro, es muy probable que la madera cultivada en plantaciones sea un complemento sustancial de la producción obtenida en los bosques naturales en la región de Asia-el Pacífico, particularmente por lo que se refiere a la madera para pasta, como materia prima para los tableros reconstituidos y para otras aplicaciones de la madera en rollo industrial. También podría influir en la producción de madera en rollo industrial la consecución de una mayor eficiencia en el proceso de elaboración mediante la utilización de un mayor volumen de residuos, la adopción de tecnologías más perfeccionadas, el aumento del reciclado y la reducción del despilfarro (Estudio de perspectivas del sector forestal de Asia-el Pacífico, 1998, efectuado por la FAO).

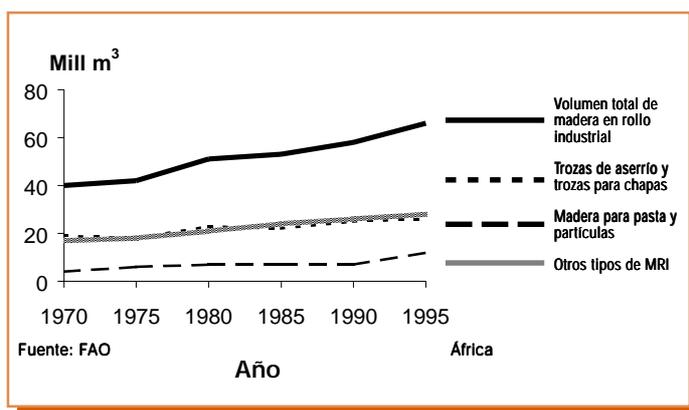
Cada vez es mayor la proporción de trozas que se elaboran en los países asiáticos y se prevé que no se tardará en superar la cifra actual del 88 por ciento, hasta situarla por encima del 90 por ciento. Esto es fruto del aumento de la población, el crecimiento de la economía y la importancia concedida a la exportación de productos con valor añadido (OIMT, 1996). En la actualidad, los principales exportadores de trozas sin elaborar son Malasia, Nueva Zelandia y Papua Nueva Guinea. Australia también exporta un volumen importante de madera en rollo industrial en forma de astillas de madera.

África

La producción de madera en rollo industrial de África aumentó el 65 por ciento, de 40 millones de m³ en 1970 a 66 millones de m³ en 1995. Su participación en la producción mundial pasó del 3,2 por ciento al 4,5 por ciento, aproximadamente, durante ese mismo periodo. Sin embargo, la producción se ha reducido en varios países, principalmente por causas relacionadas con la ordenación forestal. Los principales productores de madera en rollo industrial de la región de África son Sudáfrica, Nigeria, la República Democrática del Congo, Côte d'Ivoire y el Camerún.

Está disminuyendo la parte de la producción de trozas que se elabora en los países africanos, y se estima actualmente en torno al 60

Figura 11
Producción de madera en rollo industrial en África por regiones, 1970-1995



por ciento (OIMT, 1996). La causa principal de ello es el aumento de las exportaciones de trozas a los mercados asiáticos. Se ha señalado la presencia de empresas asiáticas que llevan a cabo una actividad de explotación forestal en Gabón, la República del Congo y la República Centroafricana. El establecimiento de nuevas industrias forestales en los últimos años en relación con derechos de concesión en la República Democrática del Congo puede contribuir a un aumento global de la producción en el futuro, aunque es cierto que la accesibilidad económica de los bosques podría limitar la producción procedente de esta iniciativa.

La figura 11 indica que en África la producción de trozas de aserrío y trozas para chapas se sitúa en un nivel similar al de otros tipos de madera en rollo industrial. Muy recientemente ha aumentado la producción de madera para pasta y de partículas, en razón, principalmente, del incremento de la producción en las plantaciones en Sudáfrica.

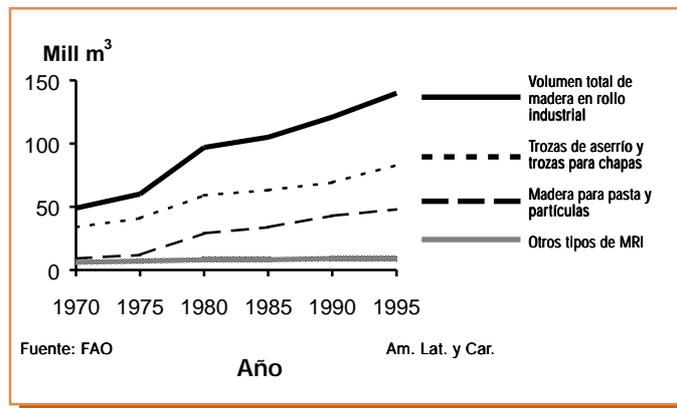
América Latina y el Caribe

En esta región, la producción de madera en rollo industrial experimentó un rápido crecimiento entre 1970 y 1995. El incremento total fue del 186 por ciento, de 49 a 140 millones de m³ anuales, y se debió en gran medida al

aumento de la producción de trozas de aserrío, trozas para chapas y madera para pasta. La producción de esta región representa alrededor del 55 por ciento de la producción mundial.

En la actualidad, el Brasil es el quinto productor del mundo de madera en rollo industrial y el primero de la región. Este país aporta el 55 por ciento de la producción de la región, en la que también figuran como productores importantes Chile, la Argentina y Colombia. La casi totalidad

Figura 12
Producción de madera en rollo industrial en América Latina y el Caribe, 1970-1995



de las trozas que se producen en esta región se elaboran en los países respectivos (OIMT, 1996).

Según las previsiones, la producción de madera en rollo industrial continuará aumentando en esta región. No obstante, es posible que en esta región se detraiga una superficie importante de bosques naturales de la producción industrial por razones de política. La accesibilidad económica de la madera en la región amazónica puede suponer también una limitación. Se prevé, no obstante, que el aumento de la producción provendrá en gran parte de las plantaciones de especies de crecimiento rápido.

América del Norte

Salvo por un breve período a comienzos de los años setenta, la producción aumentó ininterrumpidamente hasta 1990, año en que comenzó a disminuir

de nuevo (figura 13). Se trata de la principal región productora del mundo de madera en rollo industrial. En efecto, los Estados Unidos y el Canadá representan casi el 40 por ciento de la producción mundial.

En los Estados Unidos, una situación sin precedentes respecto de las clases de edad de las especies de coníferas durante el decenio posterior al año 2000 puede limitar la producción de madera en rollo industrial.

Hacia el año 2000 se habrán explotado las existencias de gran diámetro en los bosques privados y diversos elementos ajenos al mercado obstaculizarán el aprovechamiento de las tierras de propiedad pública. Con posterioridad al año 2010, las plantaciones establecidas en el transcurso de los dos últimos decenios alcanzarán el tamaño comercializable en la zona meridional y en el noroeste del Pacífico (CEPE/FAO, 1996b).

En el Canadá hay todavía existencias de madera madura y extramadura que pueden ser explotadas, pero la calidad y condición de la madera son muy variables y la intensidad de explotación puede verse reducida, en mayor o menor medida, como consecuencia de las políticas públicas orientadas a la ordenación forestal sostenible y de la demanda creciente de otros valores que se esperan obtener de las tierras forestales. Las perspectivas del suministro de madera varían considerablemente a escala regional. Mientras que la madera disponible es en su mayor parte de caducifolias, la demanda es sobre todo de madera de coníferas. A pesar de esas dificultades, parecen existir excedentes que pueden propiciar la expansión del aprovechamiento forestal en el Canadá, de manera que es posible que se registre un incremento de la producción de madera en rollo industrial (CEPE/FAO, 1996b).

Europa

Desde 1990, año en que alcanzó las más altas cotas, la producción de madera en rollo industrial disminuyó en Europa, hasta situarse en una cifra cercana a 295 millones de m³ en 1995. Como se refleja en la figura 14, esa evolución fue consecuencia de la menor producción de trozas de aserrío y trozas para chapas.

En lo que concierne a los países nórdicos (Suecia, Finlandia y Noruega), se estima que los niveles de extracción son muy inferiores al incremento neto anual estimado. Teóricamente, estos países tienen, pues un potencial considerable para ampliar su producción. Los principales productores de Europa occidental son Alemania, Francia, Austria, España y Portugal. La producción de madera en rollo industrial ha experimentado un crecimiento modesto en estos países desde 1970. En 1990 tuvo lugar un pronunciado incremento de la producción en una serie de países europeos como consecuencia de la extracción de pies derribados por el viento. Por

Figura 13
Producción de madera en rollo industrial en América del Norte, 1970-1995

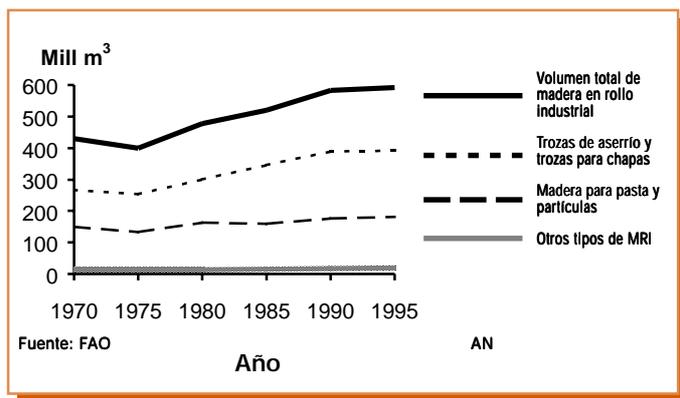
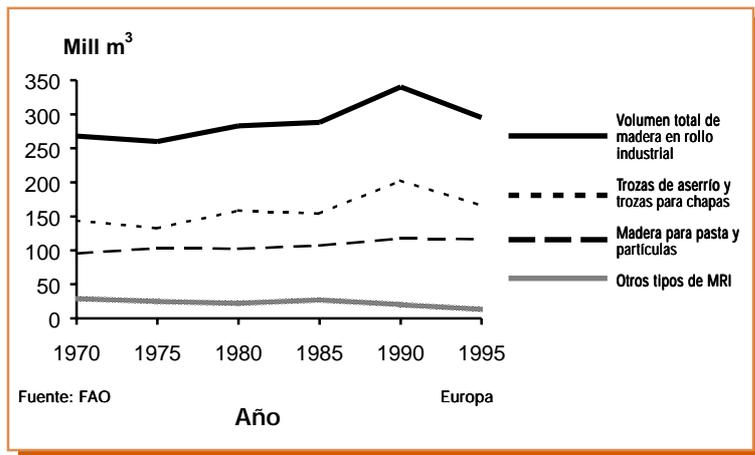


Figura 14
Producción de madera en rollo industrial en Europa, 1970-1995



ejemplo, Alemania duplicó su producción anual ese año. Esto explica en parte el máximo alcanzado en 1990 y también la reducida producción de los años subsiguientes. Los niveles de producción también han disminuido desde 1990 en la mayor parte de los países de la Europa oriental, donde los cambios en las estructuras políticas y los esfuerzos

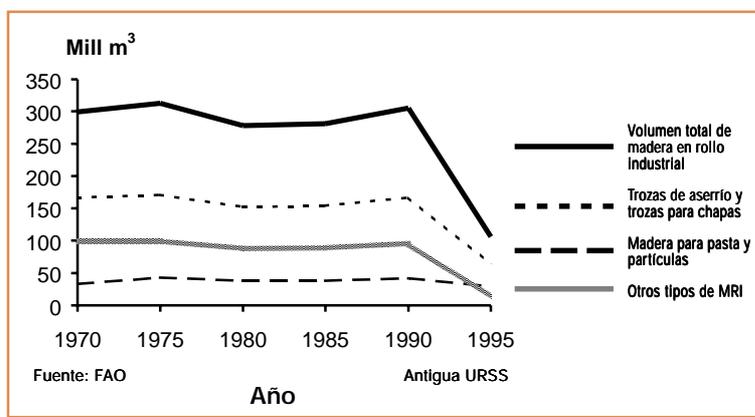
relacionados para llevar a cabo la transición a la economía de mercado han producido una cierta perturbación del sector de los bosques y la industria forestal.

Rusia

Desde 1990, la producción de madera en rollo industrial ha descendido alrededor del 50 por ciento en la antigua URSS (figura 15). Existe, sin embargo, una considerable incertidumbre respecto de qué proporción del descenso es real y qué parte resulta de la grave desorganización de los sistemas estadísticos. Esto es particularmente cierto en el caso de la categoría "otros tipos de madera en rollo industrial", que supuso casi un tercio de la producción de 1990 y que ha contribuido en gran medida a la disminución de la producción a partir de ese año.

A pesar de la tendencia a la baja, la Federación de Rusia sigue siendo el

Figura 15
Producción de madera en rollo industrial en la antigua URSS, 1970-1995



tercer mayor productor del mundo de madera en rollo industrial, después de los Estados Unidos y el Canadá. Una parte importante de la producción de la antigua URSS procedía de los bosques siberianos, que comenzaron a ser accesibles gracias al desarrollo de infraestructura en la región, principalmente el ferrocarril

transiberiano. Ello permitió exportar hacia Europa occidental desde los puertos del Báltico. En 1990, las trozas de aserrío procedentes de Siberia recorrieron en promedio un trayecto de 1 000 km desde el bosque hasta la

serrería. También la madera aserrada se transportó a largas distancias. Uno de los factores que ha influido decisivamente en el descenso de la producción desde 1990 ha sido la imposición de una carga sobre los fletes en el ferrocarril transiberiano, que dio como resultado que de la noche a la mañana grandes extensiones de la Siberia central resultaran económicamente inaccesibles.

Así pues, la antigua URSS será un elemento de importancia fundamental en la evolución del sector forestal. Rusia, en particular, contiene algunos de los bosques más extensos del mundo potencialmente aprovechables. Además, puede influir tanto en la evolución de la cuenca de la costa asiática del Pacífico como de Europa occidental (FAO, 1997).

ANÁLISIS DE LAS TENDENCIAS DE LA PRODUCCIÓN

El examen de las tendencias de la producción permite establecer las siguientes conclusiones:

- ❑ El nivel de la producción de madera en rollo industrial varía ampliamente de unas regiones a otras;
- ❑ existen tendencias contrapuestas en las diferentes regiones (aunque pueden ser de naturaleza temporal);
- ❑ en la mayor parte de las regiones están cambiando significativamente los tipos de productos con el paso del tiempo;
- ❑ las tendencias históricas no indican claramente que se registrará un descenso de la producción de productos de madera industrial en el futuro. Antes bien, las proyecciones econométricas más recientes apuntan a un incremento de la producción del 1,3 por ciento anual en promedio.

En algunos estudios se da por sentado que los mecanismos del mercado harán que se pueda disponer de la materia prima necesaria para satisfacer la demanda de productos forestales, pero en este tipo de previsiones sobre la producción industrial no se identifica la fuente de procedencia de la materia prima. Se ha dicho en páginas anteriores que ésta es una cuestión analítica esencial y, en consecuencia, el resto de este informe trata de exponer las iniciativas adoptadas más recientemente para disponer de una base más adecuada para el análisis.



Situación Actual Del Suministro De Fibra

CLASIFICACIÓN DE LAS FUENTES DE FIBRA

Las principales fuentes de procedencia de fibra para la producción industrial se pueden agrupar en las siguientes categorías:

- Bosques no alterados por la intervención humana
- Bosques alterados por la intervención humana
- Plantaciones
- Fibras no leñosas
- Fibras recuperadas

Estos términos se describen detalladamente en las definiciones que figuran en el anexo 2. Los bosques no alterados y los bosques alterados por la intervención humana son bosques naturales y, tradicionalmente, han sido las principales fuentes de suministro de fibra con fines industriales. Las plantaciones industriales, la fibra recuperada y la fibra no leñosa son nuevas fuentes de fibra industrial y en el futuro deberá evaluarse su capacidad para satisfacer las necesidades industriales. Como se ha dicho en la sección 2, existen también fuentes adicionales de fibra, como los árboles fuera del bosque, las tierras no forestales y "otras" tierras, a las que será necesario prestar atención en el futuro, porque también desempeñarán una función importante en algunas regiones.

RESUMEN DE ESTADÍSTICAS REGIONALES

En esta sección se presentan de forma resumida los tipos de datos estadísticos recogidos en el proceso de elaboración del MSMF. El anexo 1 contiene un análisis más detallado por países y en el CD-ROM que se facilitará próximamente se incluirá información sobre cada país, por tipo de bosque.

Estas estadísticas constituyen el núcleo central del proyecto y suponen la iniciativa más reciente de la FAO para compilar información sobre el suministro de fibra pertinente para la industria, que constituye el fundamento básico para poner en práctica la ordenación forestal sostenible.



En el cuadro 3 se presenta un resumen mundial de la superficie de bosques naturales disponible y no disponible para el suministro de madera. En las actuales condiciones de mercado, la superficie disponible equivale aproximadamente al 48 por ciento de la extensión total de bosques naturales. Se estima que al menos el 44 por ciento de la superficie disponible para el suministro de madera es bosque no alterado. La región de América del Norte no facilitó datos estadísticos sobre la superficie de bosque no alterado, lo que ha hecho imposible ofrecer una evaluación más ajustada. La superficie total de bosques naturales varía ligeramente de la que figura en el informe sobre *La situación de los bosques del mundo 1997* de la FAO (3 454 millones de ha) porque en el MSMF no se han tenido en cuenta los países que tienen una cubierta vegetal muy exigua.

Cuadro 3
Superficie de bosques naturales (miles de ha) por regiones - Resumen mundial

Región	Total	NO disponible para el suministro de madera	Disponible para el suministro de madera	Bosques no alterados	Bosques alterados
África (26)*	399 618	233 157	166 461	59 469	106 992
Asia (22)	408 605	177 338	231 267	48 729	182 538
Oceanía (6)	87 867	61 593	26 274	8 415	17 859
Europa (28)	140 713	20 960	119 753	0	119 753
Rusia (1)	694 139	166 597	527 542	514 090	13 452
América del Norte (2)	542 700	238 940	303 760	0	303 760
América Central (10)	78 168	49 760	28 408	0	28 408
América del Sur (13)	869 097	709 105	159 992	34 850	125 142
TOTAL	3 220 907	1 657 450	1 563 457	665 553	897 904

* Número de países que figuran actualmente en la base de datos

El cuadro 4 refleja el volumen total de existencias y el volumen de especies comerciales expresado en m³/ha. En general, el bosque alterado tiene un volumen inferior, en promedio, porque los informes de la investigación realizada indican un volumen más reducido de existencias en pie después de la explotación. Las diferencias son especialmente significativas en regiones como África y América del Sur, donde es posible que la explotación no se haya realizado con los procedimientos silvícolas adecuados, con la consiguiente reducción del volumen de existencias, pero parece que esta situación se está modificando.

El volumen total de existencias de los bosques y otras tierras boscosas notificado en la evaluación de los recursos forestales de 1990 fue de 383 727 millones de m³. En el cuadro 5, que presenta de forma resumida una evaluación mucho más detallada del volumen, las existencias de la superficie forestal se cifran en 182 005 millones de m³. En todas las regiones, salvo en Rusia, las existencias de especies comerciales son menores que el volumen total de existencias. La mayor diferencia se da en América del Sur y en África, probablemente porque en esas regiones hay muchas especies de árboles tropicales que no se comercializan. La diferencia total entre las existencias disponibles para el suministro y las

Cuadro 4
Volumen normalizado de existencias forestales por regiones (m³/ha) - Resumen

Región	Existencias**		Existencias de especies comerciales	
	Bosques no alterados	Bosques alterados	Bosques no alterados	Bosques alterados
África (26)*	227	124	105	53
Asia (22)	151	84	62	65
Oceanía (6)	139	103	87	84
Europa (28)	0	142	0	142
Rusia (1)	111	133	165	195
América del Norte (2)	n.d.	205	0	199
América Central (10)	n.d.***	100	0	96
América del Sur (13)	158	116	70	48

* Número de países que figuran actualmente en la base de datos.

** Volumen de existencias de los bosques disponibles para el suministro; el diámetro de referencia es 10 cm.

*** n.d.: no hay datos disponibles

existencias comerciales no es sustancial, debido al importante aumento del volumen calculado para Rusia.

El cuadro 6 indica que el crecimiento total en la superficie disponible para el suministro de madera es de 3 200 millones de m³, de los que 2 700 millones de m³ son potencialmente comerciales. El crecimiento no se ha ajustado en función de la mortalidad en el bosque. Es útil establecer este tipo de comparación, puesto que lo que se especifica como coeficiente de crecimiento/extracción es un indicador de la variación del volumen de existencias forestales que cabe prever en el futuro. Normalmente, la intensidad de explotación se expresa sobre la base del ciclo de corta, pero también se podría expresar con una periodicidad anual en aquellas regiones en las que se utiliza la corta a hecho como sistema de explotación.

Cuadro 5
Volumen total normalizado por regiones (en millones de m³) - Resumen

Región	TOTAL	Existencias**		TOTAL	Existencias de especies comerciales**	
		Bosques no alterados	Bosques alterados		Bosques no alterados	Bosques alterados
África (26)*	26 796	13 519	13 277	11 927	6 274	5 653
Asia (22)	22 670	7 160	15 510	15 089	2 942	12 147
Oceanía (6)	3 013	1 166	1 847	2 226	729	1 496
Europa (28)	17 029	0	17 029	17 029	0	17 029
Rusia (1)	59 112	57 319	1 794	87 371	84 744	2 627
América del Norte (2)	30 926	0	30 926	30 018	0	30 018
América Central (10)	2 339	0	2 339	1 845	0	1 845
América del Sur (13)	20 120	5 602	14 518	7 995	2 241	5 753
TOTAL	182 005		97 240	173 499	96 931	76 567

* Número de países que figuran actualmente en la base de datos.

** Volumen de existencias de los bosques disponibles para el suministro; el diámetro de referencia es 10 cm.

Cuadro 6
Crecimiento total potencial e intensidad de explotación por regiones (millones de m³) - Resumen

Región	Incremento anual bruto**				Intensidad de explotación**		
	Total (millones de m ³)		Promedio (m ³ /ha)		Periodicidad (m ³ /ha)		
	Todas las especies	Especies comerciales	Todas las especies	Especies comerciales	Bosque no alterado	Bosque alterado	
África (26)*	146.3	56.9	1.4	0.5	Ciclo de corta	11.5	4.4
Asia (22)	328.3	273.7	1.8	1.5		33.9	17.3
Oceanía (6)	42.1	34.7	2.4	1.9		30.5	36.8
Europa (28)	622.5	562.9	5.2	4.7	Anual	n.d.	3.3
Rusia (1)	946.0	946.0	5.0	3.5	Rotación	122.3	166.4
América del Norte (2)	659	659	6	6		n.d.	n.d.
América Central (10)	49.0	38.3	1.5	1.1	Ciclo de corta	n.d.	12.8
América del Sur (13)	473.1	147.7	3.7	1.1		18.0	11.2
TOTAL	3 266	2 719	n.d.	n.d.		n.d.	n.d.

* Número de países que figuran actualmente en la base de datos.

** Volumen de existencias de los bosques disponibles para el suministro. Véase en el cuadro 2 del anexo 1 la intensidad de explotación por países.

Según las prácticas tradicionales de manejo, la intensidad de explotación es mucho menor en las regiones de Asia, América del Sur y África una vez que el bosque ha sido alterado. En las regiones boreales, como Rusia y la zona septentrional de América del Norte, el volumen de extracción por unidad de superficie podría aumentar en cada rotación. El factor crucial es el tipo de sistema silvícola o de extracción elegido a efectos de la ordenación.

La superficie total de plantaciones es de unos 58 millones de ha en las regiones meridionales y el potencial de crecimiento anual de 84 millones de m³, aproximadamente. Existe un consenso general respecto del hecho de que la importancia de las plantaciones para cubrir las necesidades de madera en rollo industrial será cada vez mayor. El crecimiento representa

Cuadro 7
Superficie y crecimiento de las plantaciones industriales por regiones (1995) - Resumen mundial

Región	Superficie total de las plantaciones en 1995 (miles de ha)		Crecimiento anual total Millones de m ³
	Superficie notificada de plantaciones industriales	Superficie neta de plantaciones industriales	
África (20)	3 381	3 173	1.0
Asia (15)	54 665	44 068	16.61
Oceanía (4)	2 709	2 709	19.46
Europa	n.d.	n.d.	n.d.
Rusia	n.d.	n.d.	n.d.
América del Norte	n.d.	n.d.	n.d.
América Central (5)	490	428	0.01
América del Sur (9)	8 516	8 320	47.02
TOTAL	69 761	58 698	84.09

alrededor del 5 por ciento del crecimiento estimado en los bosques naturales, pero el porcentaje sería mucho mayor si se reclasificaran algunos de los bosques boreales y templados.

El cuadro 8 presenta de forma resumida estimaciones recientes referentes al papel de desecho y a la fibra no recuperada por regiones. Más del 90 por ciento del papel de desecho procede de Europa, América del Norte y Asia, y la región de Asia tiene capacidad para producir más del 90 por ciento de la fibra recuperada. Las fibras alternativas complementan las fibras procedentes de las plantaciones industriales y los bosques naturales, completando el cuadro de la disponibilidad total de fibra para usos industriales.

Cuadro 8
Fibras alternativas -fibras recuperadas y fibras no leñosas por regiones- Resumen mundial

Región	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibras no leñosas utilizadas en la capacidad total - %	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
	Millones de t	Millones de t	Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
África (26)*	2.27	0.70	1.76	1.84	0.10	0.25
Asia (22)	72.95	27.52	68.79	36.49	18.76	46.90
Oceanía (6)	3.13	1.20	2.99	2.42	0.00	0.00
Europa (28)	77.99	31.58	78.96	36.75	0.52	1.29
Rusia (1)	4.07	1.09	2.73	4.89	0.00	0.00
América del Norte (2)	107.98	34.89	87.22	91.39	0.19	0.47
América Central (10)	3.21	1.07	2.69	0.48	0.43	1.08
América del Sur (13)	9.18	2.64	6.61	9.42	1.05	2.64
TOTAL	280.78	100.69	251.74	183.67	21.05	52.62

* Número de países que figuran actualmente en la base de datos.

RESUMEN DE ESTADÍSTICAS NACIONALES

El cuadro 9 presenta un ejemplo de una serie de informes estadísticos nacionales disponibles actualmente en la base de datos del MSMF. El país que se ha seleccionado a efectos de demostración es la República del Congo. El informe contiene una síntesis de la información referente a la superficie forestal, el volumen, las plantaciones y material de referencia examinado al evaluar la situación de los recursos forestales (el informe tipo se titula Estimación del MSMF – Cuadro 1). Existe también una opción que permite al usuario examinar estadísticas detalladas por referencia (el informe tipo se titula Información básica del MSMF – Cuadro 2). La principal ventaja de este informe adicional consiste en que expone todos los datos a los analistas interesados para comprobar y validar datos discrepantes. Por último, existe la posibilidad de elaborar futuros alternativos para cada país utilizando el instrumento de elaboración de modelos que se explica con todo detalle en el Documento de Trabajo del MSMF n° 1 (véase el informe tipo titulado Proyección de datos).



Efectos De Los Principales Factores Relacionados Con La Oferta

DETERMINACIÓN DE ALGUNOS FACTORES IMPORTANTES

En las fases iniciales del proyecto MSMF se adoptó un enfoque cuantitativo en el análisis de política (el modelo que se describe con todo detalle en el Documento de Trabajo del MSMF n° 1) y se estableció un conjunto de datos básicos. La inclusión de la capacidad de elaborar modelos permitió predecir futuros alternativos para cada país modificando factores esenciales que tienen repercusiones sobre el suministro de madera⁷. Las variables existentes actualmente en el modelo son tan sólo una parte de un conjunto más amplio de variables que, según se ha determinado en los estudios realizados durante el último decenio, influyen en el suministro de madera (cuadro 2). En el cuadro 10 se enumeran algunos de los principales factores que pueden repercutir de forma significativa en la situación futura de algunas regiones. Dichos factores se seleccionaron en función de su importancia relativa, la posibilidad de utilizarlos para elaborar modelos y su relación con las estadísticas disponibles. En el futuro se introducirá un mayor número de factores en la estructura del modelo.

Se ha incluido en el modelo la variable de la ordenación forestal sostenible (OFS), porque la aplicación de los principios de la OFS puede influir en el suministro futuro de madera y porque la ordenación forestal sostenible es un elemento central de la política forestal mundial. (Es también un componente crucial del nuevo plan estratégico del Departamento de Montes de la FAO). Análogamente, el cambio en el uso de la tierra ha sido el factor que más ha influido en el potencial de producción forestal en el transcurso de los últimos treinta años. El cambio en el uso de la tierra adopta múltiples formas. En el bosque natural, la deforestación y la creación de zonas protegidas y semiprotegidas han influido notablemente (y probablemente así seguirá ocurriendo en el futuro) en la superficie de

⁷ Se está preparando un conjunto de modelos adicionales para su utilización en el proceso de estudio de perspectivas. Todos esos modelos estarán relacionados de alguna manera con los datos compilados en el marco del MSMF.



bosque disponible para el suministro de madera industrial. En lo que concierne a las plantaciones forestales, el ritmo de ejecución de programas nacionales de establecimiento de plantaciones (la tasa de forestación), la duración de los programas y la intensidad del esfuerzo dedicado a los tratamientos selvícolas y genéticos (beneficios del desarrollo) también tendrán consecuencias importantes para el suministro futuro de fibra. Se considera también que las fibras no leñosas y las fibras recuperadas son importantes nuevas fuentes de fibra, cuya contribución para satisfacer la demanda ya es notable en este momento y, sin duda, lo será aún más en el futuro.

Cuadro 10
Algunos factores importantes que influyen en el suministro de fibra

	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3
Bosques alterados/no alterados por la intervención humana			
<i>Ordenación sostenible (expresada por el ciclo de corta, periódico o anual)</i>	◆	◆	◆
<i>Cambio en el uso de la tierra - deforestación</i>	◆	◆	◆
<i>Cambio en el uso de la tierra - variación de la superficie legalmente protegida</i>	◆	◆	◆
Plantaciones industriales			
<i>Tasa de forestación</i>	◆	◆	◆
<i>Beneficios del desarrollo</i>	◆	◆	◆
Fibras no leñosas			
<i>Capacidad de obtención de pasta de fibra no leñosa</i>	◆	◆	◆
Fibras recuperadas			
<i>Tasa de recuperación de papel de desecho</i>	◆	◆	◆

Por último, existe un intenso debate en las publicaciones especializadas sobre la eficiencia material y el cambio tecnológico. Sin embargo, todavía no se ha incluido en el modelo una variable que analice las mejoras conseguidas en los factores de conversión material y la producción de productos forestales por cada árbol en pie y por eso no se ha incluido en el cuadro 10.

LA ORDENACIÓN FORESTAL SOSTENIBLE EN LOS BOSQUES NATURALES

En los debates sobre política forestal se hace referencia a menudo a las consecuencias de la ordenación forestal sostenible en el suministro mundial de fibra. Al abordar esta cuestión, el MSMF permite al usuario ajustar el ciclo de corta. Adaptar la tasa de extracción mediante esta variable clave es un medio de simular el suministro de fibra desde punto de vista de la oferta. En el mundo real, la convicción general que es que la OFS exigirá modificar la edad de rotación forestal, particularmente en el caso de los bosques boreales, o los ciclos de corta cuando se trate de bosques tropicales y

templados. El examen de las publicaciones que se lleva a cabo en los documentos de trabajo n° 5 y 6 del MSMF sustentan esta afirmación respecto de los bosques tropicales.

Para constatar los efectos de la OFS sobre el suministro mundial de fibra se examinaron una variedad de ejemplos y testimonios en el Documento de Trabajo n° 3 del MSMF. En los últimos años se ha profundizado el concepto de OFS y ello ha dado lugar a que en los objetivos de la ordenación haya perdido peso la producción de madera en favor de un equilibrio de esa finalidad con la sostenibilidad ecológica y social. La conceptualización de la OFS ha avanzado más deprisa que la elaboración de prácticas específicas capaces de conseguir la sostenibilidad y existen muchas lagunas en los conocimientos que es preciso colmar. No obstante, se están haciendo en todo el mundo esfuerzos decididos para elaborar y aplicar enfoques relativos a la OFS.

En el cuadro 11 se presentan de forma resumida algunos ejemplos de la repercusión de la OFS sobre el volumen de existencias y el costo. En muchos casos, los datos relativos a la magnitud del impacto se basan en un único estudio, lo que obliga a adoptar una actitud de cautela respecto a su representatividad. Sin embargo, todos los estudios examinados indican reducciones en el volumen de extracción, particularmente a corto plazo, y

Cuadro 11
Síntesis de las repercusiones de la aplicación de la OFS sobre el volumen y el costo, por regiones

Región	País	Caso estudiado	Reducción del volumen a corto plazo	Repercusiones sobre el costo
América del Norte	Costa Oeste	Clayoquot Sound	30-40%	Aumento del 8-25%
América del Norte	Canadá	White River	10-25%	Aumento
América del Norte	Canadá	Seine River	24%	
Europa	Suecia	A. Barklund	6-8%	N.d.
Asia	Malasia	Sarawak	50%	Aumento
Asia	Malasia	Innoprise Corporation	6-8%	Aumento del 5%
Asia	Malasia	Dermakot	Hasta un 100%	
Asia	Indonesia	Plan indonesio	18.4%	
Asia	Indonesia	Proyecto STREK	9 - 15%	Aumento
América Latina	Bolivia	Chimanes	24 - 57%	Reducción de los beneficios de las empresas madereras del 35-67%
América Latina	Amazonia oriental,	Región de Paragominas	Hasta un 100%	Aumento de 72 \$/ha
América Latina	Brasil	Precious Woods	24-57%	Aumento nulo, pero mayor utilización de árboles como especies comerciales
América Latina	Suriname	CELOS	9%	10-20% cost savings
América Latina	Costa Rica			Aumento

un aumento de los costos, que oscilará entre el 5 y el 25 por ciento, en promedio. Se prevé, sin embargo, que la puesta en práctica de la OFS incrementará la oferta a largo plazo (véanse los documentos de trabajo 5 y 6). En los trópicos, el incremento se basa en gran medida en el mantenimiento de la productividad de las estaciones y en la prevención de daños a los pies inmaduros. En los bosques templados, se prevé que el incremento a largo plazo será menos acusado y es posible que no se consiga si no se aplican métodos silvícolas más intensivos. Por otra parte, es posible que aumente el valor del aprovechamiento, al extraerse productos de mayor tamaño y gran valor.

En esencia, la OFS es un enfoque sistemático para sustentar cada uno de los componentes del ecosistema forestal y las interacciones entre los diversos componentes. En los bosques disponibles para el suministro de madera, esto significa, ante todo, conjugar la producción de madera con otros objetivos de ordenación y mantener la capacidad ecológica mediante la conservación de la diversidad biológica vegetal y animal y de los suelos y aguas. En la teoría clásica del rendimiento sostenido no se exponían con tanta claridad este tipo de intenciones. Sin embargo, se considera en general que la ordenación forestal debe abordar una gama más amplia de cuestiones ambientales, sociales y económicas. En el cuadro 12 se presentan de forma resumida las principales diferencias entre los dos conceptos.

Cuadro 12
Contraste entre los conceptos del rendimiento sostenido y la ordenación forestal sostenible en relación con los bosques templados

OFS	Actividad forestal basada en el rendimiento sostenido
Mantener la productividad del bosque evitando la erosión, la degradación del suelo y el empobrecimiento del ecosistema del suelo	Hace hincapié en la productividad, pero se tiende a utilizar técnicas agrícolas para establecer plantaciones o a aplicar la técnica de regeneración que entrañe menor costo.
Utilizar en la medida de lo posible prácticas que imiten las alteraciones naturales	No se pretenden imitar las alteraciones naturales. Se tienen en cuenta los efectos estéticos y las características silvícolas de las especies y la economía. Cuando es posible, se sustituyen los rodales de especies de bajo valor comercial por otras de gran valor.
Idear métodos de explotación que reduzcan la alteración del bosque. Esto se ha traducido básicamente en la reducción del tamaño de las zonas en las que se practica la corta a hecho y en la aplicación más generalizada de sistemas de extracción parcial.	El interés principal estriba en aumentar la utilización y reducir los costos, con sujeción a las limitaciones sociales existentes con respecto al tamaño de la corta a hecho.
Mantener las poblaciones silvestres y las especies.	Se consideraba en general que el mantenimiento de la vida silvestre y de las especies no madereras quedaba fuera del ámbito de actuación de los responsables de la ordenación forestal y los biólogos se ocupaban principalmente del mantenimiento de las poblaciones de animales de caza.
Mantener la diversidad estructural y biológica en los bosques sujetos a ordenación.	El ideal agroindustrial consistía en disponer hileras uniformes de árboles de una sola especie y del mismo tamaño. Las principales limitaciones eran las consideraciones estéticas y el costo económico.

Fuente: Bull, Williams and Duinker 1996

En la práctica, la OFS se ha de incorporar a las regulaciones del rendimiento de madera.⁸ Las numerosas fórmulas existentes para calcular el rendimiento contienen tres elementos básicos: el período de rotación biológica o ciclo de corta, el incremento del volumen de existencias forestales, o crecimiento, y las existencias del bosque. Modificar las técnicas de ordenación para adoptar la OFS implica introducir un cambio en el rendimiento calculado. En ocasiones, el primer cambio se aplica a la edad de rotación o ciclo de corta, que frecuentemente se prolonga. Ello supone que se reduce el número de intervenciones en el bosque y que el volumen total extraído varía en cada ciclo de corta. Por ejemplo, si se amplía el ciclo de corta de 30 a 50 años también se modificará el volumen total extraído cada año. El volumen sostenible de madera extraído dependerá de la estrategia de ordenación.

También se ha concedido importancia en el modelo a las variables del crecimiento y las existencias, para lo cual se han previsto una serie de ecuaciones. En el caso del crecimiento, dos ecuaciones permiten introducir un factor de 0,5, y por lo que concierne a las existencias, se ha hecho un esfuerzo considerable para determinar las existencias comerciales por tipo de bosque, que, en el caso de la región tropical, son muy inferiores al volumen total de existencias. En futuras versiones del modelo existirá una mayor flexibilidad para simular diferentes supuestos con respecto a la mortalidad y el volumen atribuible a las especies comerciales.

CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA: LA DEFORESTACIÓN

La deforestación sigue siendo un grave problema en algunas regiones forestales. En el cuadro 13 se ofrece un resumen regional de la tasa de deforestación/forestación. Existe una importante variación entre las distintas regiones: América Central y el Caribe son las que notifican un mayor nivel de deforestación y Europa la tasa más alta de forestación. Teniendo en cuenta que el cambio registrado en la superficie forestal tiene características negativas en cinco de ocho regiones, la deforestación seguirá siendo, previsiblemente, un elemento de gran importancia en el debate público sobre política en relación con los bosques.

Un análisis significativo de los cambios registrados en los bosques del mundo exige diferenciar el aumento o disminución de la superficie forestal y las variaciones habidas en la condición de los bosques. Es decir, es necesario observar y medir la deforestación y la degradación forestal. El parámetro que se notifica con mayor frecuencia es la variación de la cubierta forestal. La condición de los bosques, aunque reviste la misma importancia para el suministro de madera, es objeto de una observación y seguimiento menos intensos. En el futuro, la FAO abordará esta cuestión.

⁸ Los autores consideran necesario que exista una regulación del rendimiento distinta de la que deriva de los mecanismos del mercado. Esta posición encuentra firmes apoyos en la literatura forestal, dado que existen muchas externalidades sustantivas que no es posible tener en cuenta en un enfoque basado exclusivamente en el mercado.

Figura 16
Crecimiento acumulado de los espacios protegidos del mundo

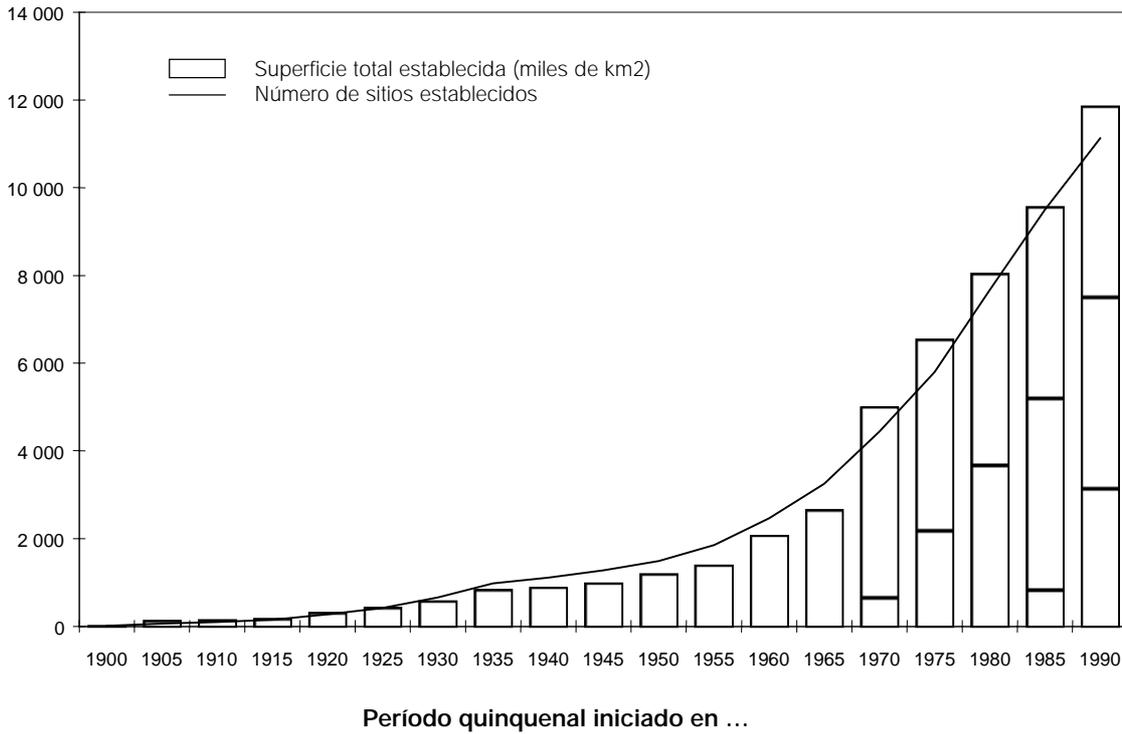
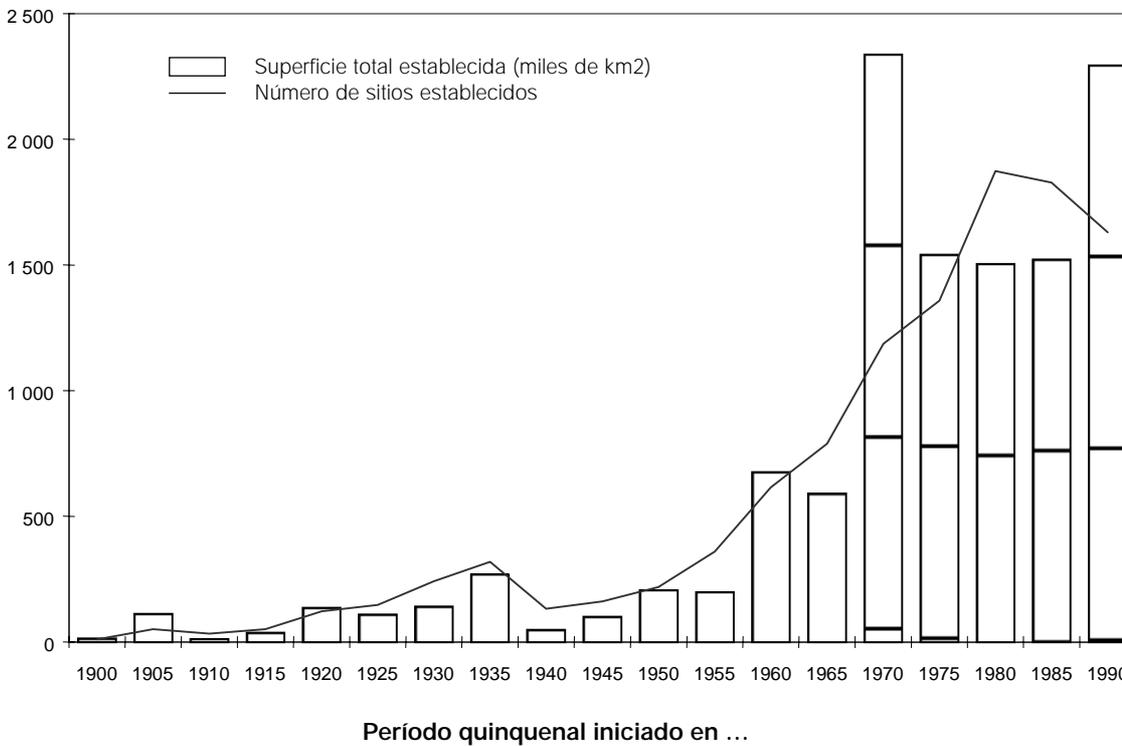


Figura 17
Crecimiento no acumulado de los espacios protegidos del mundo



Cuadro 13
Variación anual media de la superficie forestal por regiones, según los datos de 1995

Región	Superficie forestal <i>Miles de ha</i>	Variación anual	
		<i>Miles de ha</i>	%
Asia (39)	474 172	-3 328	-0.7
Oceanía (16)	90 695	-91	-0.1
África (55)	520 237	-3 748	-0.7
América del Sur	870 594	-4 774	-0.5
América Central y el Caribe (31)	79 443	-1 037	-1.3
América del Norte (2)	457 086	763	0.2
Europa (31)	145 988	389	0.3
Zona de la antigua URSS (15)	816 167	557	0.1
TOTAL (todos los países)	3 454 382	-11 269	-0.3

Fuente: FAO 1997

CAMBIO EN EL USO DE LA TIERRA: LOS ESPACIOS PROTEGIDOS

En la figura 16 se refleja el crecimiento registrado en la superficie total de bosques objeto de protección legal y el crecimiento en las zonas calificadas como *Bosques protegidos*, entre 1900 y 1990. En el período 1970-1990, la superficie protegida aumentó casi el 140 por ciento. De los datos de la figura 17 se desprende que está aumentando en promedio la superficie de los espacios protegidos. Las cifras no indican qué proporción de la superficie total protegida es cubierta forestal. El rápido aumento de la superficie objeto de protección es una clara indicación de la importancia que se otorga a la conservación y la preservación en la política forestal.

Los responsables de las políticas continuarán debatiendo qué proporción de los recursos forestales debe reservarse bajo la condición de zona legalmente protegida. Obviamente, el aumento de la superficie reservada hará disminuir el potencial de producción de fibra, por lo cual se ha incluido en el MSMF la posibilidad de simular cambios en los espacios protegidos de los bosques naturales.

LAS PLANTACIONES INDUSTRIALES: TASA DE FORESTACIÓN

El cuadro 14 ofrece una síntesis de las tasas previstas de forestación por países, tanto en superficie como en porcentaje. Con frecuencia, existe una diferencia notable entre la tasa de forestación prevista y real, pero a los efectos del presente estudio se utilizan como punto de partida las tasas previstas. Para determinar la fiabilidad de las tasas de forestación a efectos de elaborar modelos es necesario examinar los resultados alcanzados recientemente en los distintos países.



El cuadro 14 muestra también los países en los que se han adoptado programas de plantación pero en los que no se ha notificado la tasa de forestación. Todo parece indicar que dichas tasas son bajas o nulas. Así, por ejemplo, en el Japón existen zonas extensas de plantaciones, pero no están aumentando en el momento presente.

Dado que el crecimiento es mucho más elevado en las plantaciones que en los bosques naturales, las medidas de política tendentes a fomentar la utilización de plantaciones tendrán un efecto significativo en los índices de plantación.

LAS PLANTACIONES INDUSTRIALES: BENEFICIOS DE LA INVESTIGACIÓN Y EL DESARROLLO

Los beneficios de la investigación y el desarrollo, particularmente en las plantaciones industriales, son otro factor de gran trascendencia cuando se analiza el suministro potencial de fibra. Ese tipo de mejoras son tanto silvícolas como genéticas. Sin duda, la biotecnología cumplirá también una función importante en el futuro, pero el examen pertinente de esa cuestión queda en este momento fuera del alcance de los recursos del proyecto MSMF.

El Documento de Trabajo n° 2 del MSMF aporta un examen parcial de los estudios publicados sobre los factores que influyen en la productividad de las plantaciones forestales tropicales. Dicho documento es sólo el punto de partida de lo que sería un largo y complicado proceso de elaboración de una base de datos para identificar material de referencia sobre este tema. En general, se puede afirmar que un programa adecuado de mejoramiento arbóreo (que comenzaría con la adaptación de

Cuadro 14
Tasa de forestación por países (1995)

Nombre del país	Variación anual media de la superficie de plantaciones	
	(miles de ha)	(% de la superficie total)
Angola	0	0
Argentina	25	3
Australia	20	2
Bangladesh	50	26
Bhután	0.3	2
Brasil	200	4
Myanmar	3	1
Camerún	1.6	7
Sri Lanka	10	20
Chile	120	7
República Popular de China	500	2
Benin	0.8	8
Fiji	1	1
Ghana	1	7
India	500	7
Indonesia	250	5
Japón	0	0
Kenya	1	1
República de Corea	0	0
Malawi	0	0
Malasia	50	2
Marruecos	1	1
Nueva Zelandia	50	3
Nicaragua	1	4
Pakistán	50	8
Filipinas	44	9
Zimbabwe	5	5
Sudáfrica	24	2
República Unida de Tanzania	1	1
Uganda	0.5	0
Burkina Faso	3	19
Uruguay	20	7
Viet Nam	0	0
Zambia	0	0

las especies/proveniencias a los distintos lugares) se traduce en un aumento considerable del rendimiento de madera en las plantaciones forestales tropicales. La aplicación de las mejores prácticas silvícolas y métodos idóneos en los viveros (incluso los que se mencionan en el Documento de Trabajo n° 2 del MSMF: tratamiento previo de las semillas, aplicación de microorganismos fijadores de nitrógeno en el suelo, espaciamiento óptimo para la finalidad establecida, la selección del sitio adecuado, la fertilización y el riego) pueden incrementar considerablemente esas mejoras. Cuantificar el aumento del rendimiento en las plantaciones para un lugar, especie o proveniencia determinados es una labor difícil. Es necesario manejar con sumo cuidado los datos que se presentan en el cuadro 15. No cabe pensar que las mejoras notificadas se conseguirán también en la misma medida en una zona geográfica distinta bajo condiciones climáticas y edáficas diferentes. Además, es prácticamente imposible predecir las interrelaciones de los diferentes factores que pueden influir en la productividad de las plantaciones. Las mejoras porcentuales derivadas de las operaciones de silvicultura y mejoramiento genético, que se examinan en este estudio, son muy variables. Introducir ese tipo de datos en un modelo para proyectar futuros beneficios es una tarea que entraña una gran dificultad.

Con todo, y a pesar de esas cautelas, parece útil tener en cuenta los resultados para llevar a cabo una labor de predicción. Las estadísticas que se presentan en el cuadro 15 indican el margen de aumento previsto en los beneficios del desarrollo, margen que se puede utilizar como una orientación aproximada para determinar la variable que se debe aplicar al simular futuros alternativos.

Cuadro 15
Incremento potencial de los beneficios del desarrollo (genéticos y silvícolas)

Género	País	Beneficios (%)					
		DAP	IAM	AB	V	A	R
Acacia							
Adaptación esp./prov.	R.P. China	8-728			107-129		
	Thailandia	229-1107					
	Fiji	157					
	Indonesia		59-242				
	Pakistán	41-257					
	Sri Lanka	56-247					
Espaciamiento	Malasia		222				
	Thailandia		11-52				
Asociaciones simbióticas	Senegal					8-50	
	Filipinas	192				70-210	
Eucalipto							
Adaptación esp./prov.	R.P. China	212					
	Thailandia	41-63					
	Sri Lanka	147					
	Israel		700				
	Nigeria		239				
	Australia/Tasm.	8-517					
	Brasil		82				
Espaciamiento	PNG			41			
	India	89	17-1445				
	Australia	59-82					133
	Thailandia				729		
Mejoramiento genético	Etiopía		34				
	Brasil		78		25-178		
	Sudáfrica				8-60		
	India		400		463		

Género	Tratamiento	País	Beneficios (%)				
			DAP	IAM	AB	V	A
Teca							
	Adaptación esp./prov.	India	32				15-33
	Mejoramiento genético	India	144				102
	Fertilización/riego	PNG					1 138
		Puerto Rico					60
	Calidad de la estación	India	93-176	57-121			13-4348
		El Salvador y otros.		1 600			
		Liberia					260-350
		Benin					161
		Bangladesh	45-54				
		Thailandia				502	
		India					150

Pino							
	Adaptación esp./prov.	Kenya	26				150
		India	0-175				
		Thailandia		283			
		Malawi			174-379		
		Tanzanía	92				
		Zimbabwe	28				
		Nigeria	37				
		Zimbabwe	28				
		Nigeria	37				
		Rep. Corea				53-67	
		Nueva Zelanda				20-30	
	Mejoramiento genético	Varios países tropicales	21-64			75-400	26-31
		Varios				5-46	
		Corea				57-100	
		Australia		17-18	11-22	9-53	
		Zimbabwe				17-37	
		Varios África Oriental				11	
	Fertilización	Indonesia					25-100
		Nueva Zelanda				19	
		Australia	4-10				
		PNG					452-820
		R.PChina					30
		Nueva Zelanda				46-288	
		Madagascar					83
		Swazilandia					29

Nota: Adaptación esp./prov. significa adaptación de las especies/proveniencias a los lugares. Véase también la nota de la página siguiente.

Nota: El porcentaje del volumen (V), VSC (volumen sin corteza) o VCC (volumen con corteza), IAM (incremento anual medio), DAP (diámetro a la altura del pecho), AB (área basimétrica), A (altura) o R (rendimiento) se calcula comparando el volumen adicional de madera (u otros parámetros) resultante del mejoramiento genético o silvícola (p.ej., selección de las proveniencias, selección del lugar, selección del espaciamiento) con un valor básico preestablecido. Por ejemplo, un m³/ha adicional de madera en un programa de mejoramiento arbóreo, en comparación con un rendimiento de 10 m³/ha de una fuente no mejorada, supondría una mejora de un 10 por ciento. La base de la comparación puede ser una situación sin mejoramiento (p. ej., una plantación no fertilizada o una fuente local de semillas), o el peor resultado conseguido en el estudio.

FIBRA NO LEÑOSA Y FIBRA RECUPERADA

En la actualidad, la madera es la principal materia prima en la industria mundial de la pasta y el papel. En un número reducido de países, particularmente en la República Popular de China, la India y otros países asiáticos, se utilizan niveles importantes de fibras no leñosas, pero hay también otras indicaciones de que aumenta el interés por la fibra, particularmente en América del Norte. Hoy en día, la fibra no leñosa más común es la paja (cuadro 16), que representa el 46 por ciento del consumo total de fibra no leñosa, seguida del bagazo (14 por ciento) y el bambú (6 por ciento) (Atchison, 1995). Otras fibras no leñosas, como el algodón, el cáñamo, el sisal y el kenaf, también están adquiriendo una importancia creciente en la fabricación de pasta y papel.

Cuadro 16
Capacidad de pasta de fibras no leñosas, por regiones

	Capacidad de pasta en la producción total de papel (miles de toneladas métricas)			
Materias primas	1985	1988	1990	1993
Paja	6 166	5 260	7 623	9 566
Bagazo	2 339	2 267	2 646	2 984
Bambú	1 545	1 674	1 468	1 316
Diversas (algodón, carrizo, yute, cáñamo, abacá, kenaf y lino)	3 302	6 366	6 870	6 870
Capacidad de fibras no leñosas en la producción total de papel	13 352	15 567	18 607	20 736
Producción total de papel y cartón	178 558	225 887	238 939	250 359
Porcentaje de fibras no leñosas	7.4%	6.9%	7.8%	8.3%

Fuente: Documento de Trabajo n° 4 del MSMF

Es probable que adquieran mayor importancia algunas especies no leñosas que ahora sólo se utilizan de forma esporádica en la industria de la pasta y el papel, a medida que la recolección y la producción prevista de fibra no leñosa desborden sus límites actuales de Asia oriental y adquiera una dimensión mundial.

El cuadro 17 indica que en la actualidad todas las regiones, con la excepción de América del Norte, consumen un mayor volumen de papel de desecho que el que recuperan. La región de América del Norte ha sido en todo momento el principal proveedor de este material y mantiene una posición dominante en las exportaciones mundiales de papel de desecho. Por lo que respecta a las restantes regiones, la de Asia y el Pacífico es la que tiene una mayor demanda de este producto. En Europa, África, América Latina y la antigua URSS, el nivel de la demanda es menor que el que se podría cubrir mediante las reservas de papel de desecho de años anteriores o mediante un ligero aumento de los niveles nacionales de recuperación en los países que configuran esas regiones.

Cuadro 17
Niveles de recuperación de papel de desecho, por regiones

Región	Recuperación de papel de desecho (miles de toneladas)	Recuperación de la producción total (%)	Consumo de papel de desecho (miles de toneladas)	Relación recuperación- consumo
Europa	31 923	46	32 297	0.99
Asia y el Pacífico	35 603	40	40 946	0.87
América del Norte	41 999	45	34 427	1.22
América Latina	4354	31	5853	0.74
África	901	23	924	0.98
Antigua URSS	40	2	629	0.06
Total	114 820		115 076	

Fuente: Documento de Trabajo n° 4 del MSMF



Futuros Alternativos en el Suministro de Fibra

DETERMINAR EL FUTURO

Uno de los principales objetivos que justifica el acopio, compilación y análisis de estadísticas sobre los recursos forestales es el de disponer de fundamentos más sólidos para predecir o simular los acontecimientos futuros. Un paso no exento de dificultades es el de establecer un punto de partida o línea de base, es decir, un indicador aproximado de los niveles inmediatos de oferta basados en el arbolado existente, los incrementos, la intensidad de la explotación y las pérdidas actuales en los bosques. En el MSMF, la línea de base se estableció efectuando cálculos separados para cada una de las principales fuentes de fibra (bosques alterados o no por la intervención humana, plantaciones industriales, fibras recuperadas y no leñosas), y combinándolos después. En la Sección 2, *La configuración de futuros alternativos*, se expusieron detalladamente la metodología utilizada y las premisas establecidas para llevar a cabo esta tarea.

Al examinar las previsiones preliminares que figuran en la presente sección es preciso tener en cuenta una serie de limitaciones importantes, a las que se alude al final de la misma. La labor desarrollada por el momento en el MSMF se orienta a establecer un “punto de partida” en términos estadísticos y proporcionar instrumentos para crear modelos que ayuden a estructurar el análisis. El proyecto no pretende encontrar la respuesta correcta, sino ofrecer un mecanismo que ayude a analizar distintas alternativas, en otras palabras, un instrumento de planificación. En la sección 6 se describen diversos futuros preliminares para las regiones de Asia/Oceanía, América del Sur y África, previsiones que deberán ser ajustadas a medida que los responsables de las políticas y los analistas arrojen una mayor luz sobre cuál pueda ser el futuro. En el caso de América del Sur y Asia/Oceanía sólo se describe una posibilidad de futuro; en el caso de África, se presentan tres futuros alternativos para demostrar la flexibilidad del MSMF para manejar distintos supuestos.

Las previsiones correspondientes a Europa, los Estados Unidos, el Canadá y Rusia se elaboraron a partir de la metodología utilizada por el organismo,



instituto de investigación u órgano estatal responsable de las predicciones "oficiales", distinta en cada uno de los casos, por lo cual no es posible establecer una previsión general para el conjunto de esas regiones agregando simplemente los datos de las previsiones. En las respectivas secciones se detalla el material de referencia utilizado para compilar los datos que conforman las predicciones. Hasta que no se alcance un consenso para utilizar una metodología uniforme en todos los países no será posible proyectar una imagen definitiva de la situación mundial.

ASIA/OCEANÍA

La figura 18 refleja una de las posibles opciones de futuro para la región de Asia. En el presente ejemplo, el aumento de la oferta resulta principalmente de los supuestos adoptados en relación con las plantaciones. El ejemplo simula una situación futura en el que todos los bosques no alterados disponibles para el suministro de madera se habrán transformado en bosques alterados para el año 2030. La tasa de deforestación se ha situado lo bastante elevada como para que en muchos países de Asia continúe disminuyendo la proporción de madera que obtienen en los bosques naturales. La fibra recuperada y no leñosa compensa en parte ese descenso. Puesto que se desconoce la importancia cuantitativa de los bosques situados fuera de los bosques para el suministro de fibra industrial, no se han estimado los efectos de esta variable.

En la figura 19 se resume brevemente la disponibilidad potencial de fibra en Oceanía. La estabilidad que se prevé para el futuro se basa en el papel importante que seguirán

Figura 18
Disponibilidad potencial de fibra en Asia, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m³)

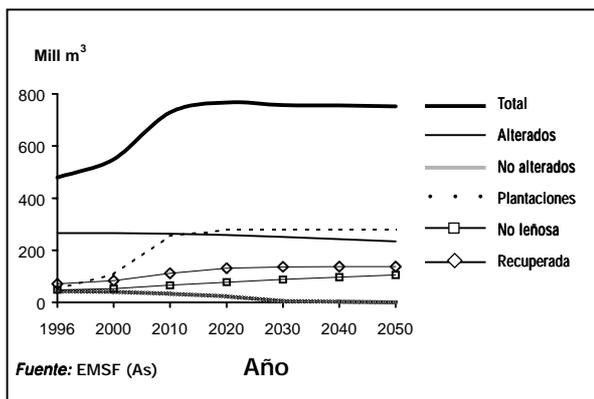


Figura 19
Disponibilidad potencial de fibra en Oceanía, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m³)

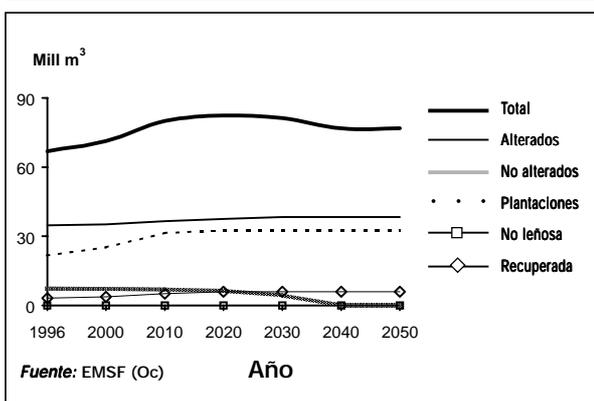
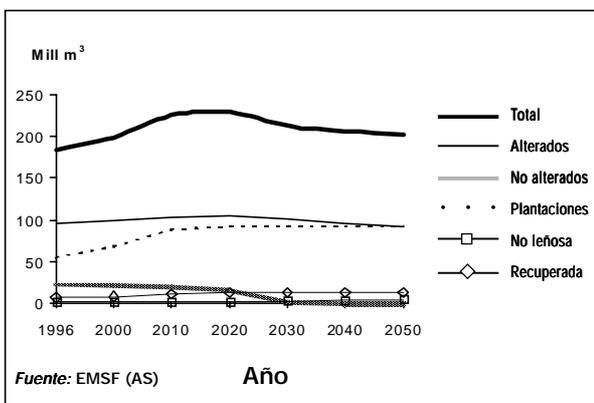


Figura 20
Disponibilidad potencial de fibra en América del Sur, 1996-2050 Futuro 1 (millones de m³)



desempeñando las plantaciones y en el manejo de los bosques alterados para que proporcionen un suministro de fibra estable, e incluso creciente. Se supone que los bosques no alterados disponibles para el suministro de madera difícilmente mantendrán la importancia productiva más allá del año 2040.

AMÉRICA DEL SUR

La figura 20 describe un posible futuro para la región de América del Sur. Se asume que las plantaciones y los bosques alterados por la intervención humana cumplirán una función similar. Se prevé que dadas las condiciones imperantes en el mercado, decrecerá significativamente la importancia de los bosques no alterados desde el punto de vista de la oferta. Además, es posible que en el futuro cambie la política gubernamental en los países productores importantes, lo cual modificará también las curvas que aquí se presentan. El MSMF ofrece la posibilidad de establecer modelos para analizar los efectos de los cambios de política en el suministro de fibra.

ÁFRICA

En el cuadro 18 se enumeran los principales factores identificados en el futuro del suministro de fibra en África. No se trata de una lista exhaustiva, sino que estos factores forman parte de un conjunto más amplio de variables que se han planteado en diversos estudios en los últimos diez años. Han sido seleccionados por su importancia relativa y atendiendo a la posibilidad de obtener información sobre cada uno de ellos. En el futuro, podrían añadirse otros factores a la estructura del modelo.

El cuadro indica también las variaciones introducidas para elaborar tres futuros posibles, que se presentan gráficamente. En este ejemplo se ha utilizado la ecuación IV, que se ha descrito en la Sección 2, *La configuración de futuros alternativos*.

Cuadro 18
Algunos factores importantes que influyen en el suministro de fibra en África

	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3
Bosques alterados/no alterados por la intervención humana			
<i>Ordenación sostenible (expresada por el ciclo de corta -periódico o anual)</i>	0	-10	10
<i>Uso de la tierra: deforestación</i>	0	20	-20
<i>Uso de la tierra: variación de la zona legalmente protegida</i>	0	-10	10
Plantaciones industriales			
<i>Tasa de forestación</i>	0	20	-90
<i>Beneficios del desarrollo</i>	0	50	10
Fibras no leñosas			
<i>Capacidad de obtención de pasta a partir de la fibra no leñosa</i>	0	-20	20
Fibras recuperadas			
<i>Tasa de recuperación de papel de desecho</i>	0	-10	10

Nota: sólo se aplican incrementos porcentuales en el modelo hasta el año 2010

Las representaciones gráficas de las figuras 21, 22 y 23 son tan sólo datos resumidos. El análisis de los tipos de bosques por países permite efectuar previsiones más detalladas.

La figura 21 refleja una situación en la que todos los factores se han mantenido constantes (se les ha atribuido un valor cero) mientras que la tasa de deforestación es la notificada en la evaluación de los recursos forestales de 1990. La figura indica que para mantener estable el suministro de fibra será necesario potenciar la función de las plantaciones con el fin de compensar las pérdidas derivadas de la transformación de los bosques no alterados en bosques alterados por la intervención humana.

La figura 22 (Futuro 2) analiza las consecuencias de un aumento de la deforestación del 20 por ciento por encima del nivel actual, con menos tierra en situación de zona protegida y ciclos de corta más breves en los bosques naturales. En lo que respecta a las plantaciones industriales, se ha supuesto que los beneficios derivados del desarrollo hayan aumentado el 50 por ciento y la tasa de repoblación forestal el 20 por ciento, lo que se considera una estrategia encaminada a compensar la disminución prevista de la oferta procedente de los bosques naturales. La capacidad en fibras no leñosas disminuiría el 20 por ciento y el potencial de las fibras recuperadas el 10 por ciento.

Por último, la figura 23 (Futuro 3) presenta un futuro

Figura 21
Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050
Futuro 1 (millones de m³)

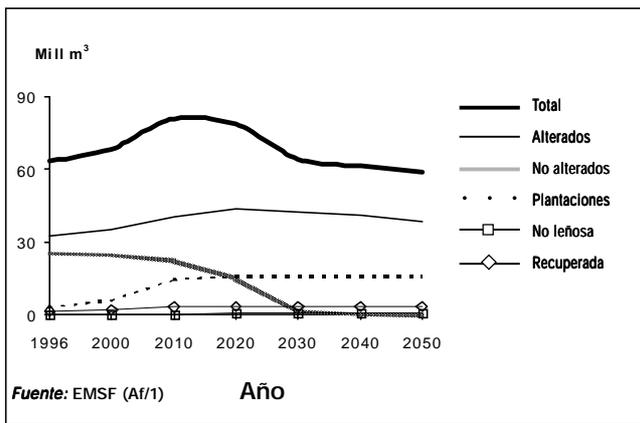


Figura 22
Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050
Futuro 2 (millones de m³)

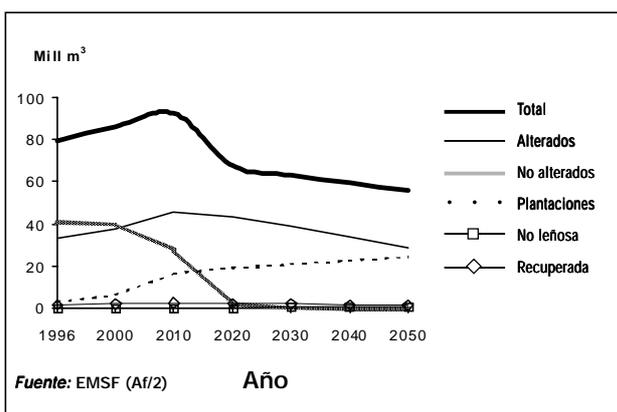
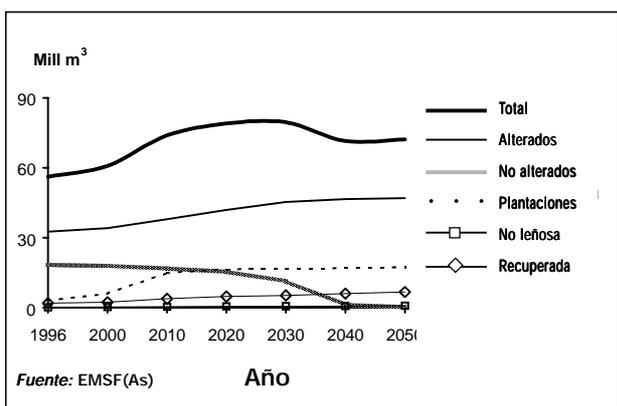


Figura 23
Disponibilidad potencial de fibra en África, 1996-2050
Futuro 3 (millones de m³)



alternativo en el que la atención se centra en el bosque natural en lo que respecta a la estrategia de ordenación. El ciclo de corta de las explotaciones forestales se alarga veinte años y esta medida se combina con una reducción de la tasa de deforestación en un 20 por ciento y un aumento del 10 por ciento de las zonas protegidas. En las plantaciones industriales se reduce drásticamente (el 90 por ciento) la tasa de plantación. La capacidad de suministro de fibra no leñosa aumenta el 20 por ciento y la de fibra recuperada el 10 por ciento.

En síntesis, como se ilustra a en el caso de África, el modelo puede utilizarse para predecir futuros basados en modificaciones radicales de la situación de suministro estático en una región determinada, pero su aplicación más común se basa en variaciones posibles o realizables, determinadas país por país. El análisis a nivel nacional permite tener más en cuenta la política forestal de cada país. En particular, permite articular de manera rápida y global algunos aspectos de la ordenación forestal sostenible relacionados con la oferta de fibra y presentarlos a la consideración de los responsables de las decisiones.

RUSIA

Las estimaciones que se presentan en el cuadro 19 se basan en un nivel de explotación creciente en el transcurso de los próximos 200 años. El hecho de que grandes extensiones de bosques rusos comprendan masas maduras y extramaduras permitiría adoptar una intensidad de explotación distinta que en otros lugares, aunque siempre sostenible. Esos bosques extramaduros corren un grave riesgo de resultar afectados por perturbaciones importantes como incendios, plagas de insectos y enfermedades; tienen una baja productividad y están sujetos a una importante degeneración en forma de podredumbre de la madera. Por ello, una explotación más rápida de la fibra resultaría muy beneficiosa. Los resultados del modelo que se presentan en el cuadro 19 se basan en un sistema de aprovechamiento acelerado durante los próximos 40-50 años en las regiones en las que existen bosques decadentes. Los cálculos del modelo indican que la capacidad de suministro de madera en Rusia podría aumentar notablemente si se modificara la intensidad de explotación en los bosques extramaduros. Aunque ese dato no figura en el cuadro 19, en el caso de la Rusia europea ello se traduciría en un volumen adicional de 40

Cuadro 19
Estimación del suministro económico, sostenible a largo plazo, de madera industrial y madera comercial (madera industrial + leña), respectivamente, en millones de m³ por año

	Rusia Europea	Rusia Asiática	Total
PAC oficial en Rusia	133 (187)	219 (325)	352 (512)
Escenario básico de suministro económico (con la estructura y precios relativos actuales)	90 (135)	70 (100)	160 (235)
Con un aumento del 10% de los precios relativos de los productos forestales	105 (160)	100 (145)	205 (305)
Inversiones en infraestructura	110 (165)	105 (160)	225 (325)
Con un aumento del 10% de los precios relativos + inversión en infraestructura	130 (195)	160 (240)	290 (435)

Fuente: Nilsson, S. and Shvidenko, A. 1998.

asiática, el resultado sería la obtención de 100 millones anuales adicionales de m³ de madera en rollo (65 millones de m³ anuales de madera en rollo industrial) para el conjunto del período.

Conviene señalar que este escenario no exige acabar con todos los bosques extramaduros. El 80 por ciento de los bosques de ese tipo existentes en Rusia son disetáneos y, en consecuencia, la adopción de un régimen de ordenación forestal orientado a conseguir un perfil más equilibrado es uno de los componentes esenciales de un paisaje sostenible.

EUROPA

El Estudio sobre tendencias y perspectivas de la madera en Europa (ETTS V) elaboró 14 escenarios diferentes en relación con el suministro de madera. En el cuadro 20 se resumen los datos estadísticos correspondientes a la hipótesis menos favorable, considerada como la más probable por la Secretaría. Los datos relativos a la extracción se basan en las previsiones oficiales de los diferentes países europeos. Las proyecciones

relativas a la oferta interna, los residuos y el papel de desecho se establecieron mediante predicciones muy complejas basadas en modelos, con numerosos supuestos referentes al crecimiento del PIB, la

competitividad de los productos y los proveedores, la estructura del comercio, las políticas, las tasas de recuperación, etc. Tales supuestos se presentan y examinan en los documentos de referencia que se citan más adelante. Los datos correspondientes a la fibra recuperada se han convertido a partir de los escenarios previstos en el ETTS V (en los que este parámetro se expresa en toneladas), sobre la base de que cada tonelada de fibra recuperada sustituye a un volumen de pasta (incluso el relleno, etc.) que habría exigido consumir 2,5 m³ de madera en rollo industrial. En las hipótesis relativas a la extracción que se presentan en el ETTS V no se ha tenido en cuenta la leña, con el fin de reflejar las previsiones del suministro de madera en rollo industrial. Gracias a ello, las estadísticas son más comparables con las que se presentan en este informe para otras regiones. El volumen neto total constituye una estimación de la disponibilidad potencial de fibra industrial procedente de los mercados nacionales, en los supuestos indicados. En el documento que se indica a continuación podrá encontrarse una descripción más detallada del ETTS V:

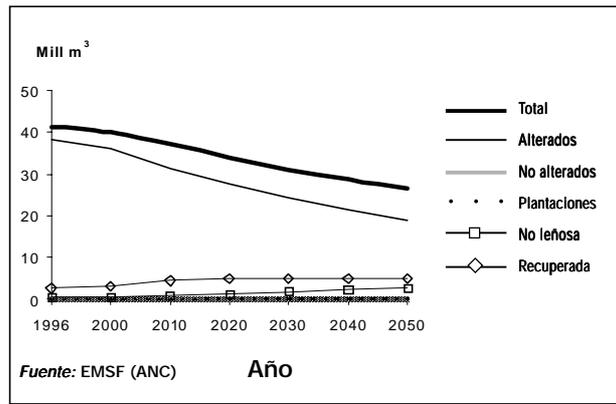
	2000	2010	2020
Extracción total de madera en rollo	422 222	452 288	479 896
Residuos	54 582	64 441	74 051
Fibra recuperada	33 672	45 628	59 376
Descontada la leña	-83 514	-89 519	-94 861
Total neto	477 470	541 280	607 526

Fuente: ECE/FAO 1996c

Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y FAO.

1996. *European forests and timber: into the 21st century*. Geneva Timber and Forest Discussion Papers. ECE/TIM/SP/11. Ginebra.

Figura 24
Disponibilidad potencial de fibra en América del Norte y Central, excluidos EE.UU. y Canadá, 1996-2050



AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

Excluidos los Estados Unidos y el Canadá

En la figura 24 se presenta el modelo elaborado para América del Norte y Central (excluidos los Estados Unidos y el Canadá), que indica que

seguirá disminuyendo la disponibilidad de fibra, al perpetuarse las tendencias actuales en materia de deforestación y no preverse una función importante para las plantaciones en ese futuro. El declive del bosque alterado se compensa en parte con la oferta de fibra recuperada y no leñosa.

Los Estados Unidos de América y el Canadá

Estados Unidos

El cuadro 21 ofrece la información más recientemente publicada acerca de la extracción prevista de madera en rollo en los Estados Unidos. Se prevé que el aprovechamiento de madera en rollo aumentará en torno al 41 por ciento desde el año de referencia, 1995, hasta el 2040. El 56 por ciento de los suministros procederá en el año 2000 de la zona meridional del país, que durante los 50 años siguientes seguirá siendo la fuente principal de aprovisionamiento. En la madera en rollo se incluye la madera destinada a usos industriales y la leña.

Cuadro 21
Proyecciones estadounidenses sobre la extracción de madera en rollo en las tierras forestales de los Estados Unidos, 200-2040, por grupos de especies, en millones de m³

Grupo de especies	2000	2010	2020	2030	2040
Coníferas	314.13	322.62	353.75	384.88	413.18
Caducifolias	237.72	263.19	280.17	288.66	302.81
Todas las especies	551.85	585.81	633.92	673.54	715.99

Factor de conversión utilizado: 1 pie cúbico = 0,0283 metros cúbicos
 El volumen de extracción de madera en rollo equivale al nivel de producción
 Fuente: Haynes et al., 1995

Canadá

Proyecciones sobre la madera en rollo industrial en el Canadá

El Servicio Forestal del Canadá proporcionó los datos sobre el suministro de madera en ese país y el texto descriptivo, para su inclusión en el MSMF:

La proyección que aparece en el cuadro 22 se refiere a la producción de madera en rollo industrial. Contiene algunos supuestos acerca de la demanda y los precios futuros y los cambios tecnológicos que tendrán lugar con el paso del tiempo. En particular, se asume que el aumento de la demanda producirá un alza de los precios de los productos, lo que a su vez se traducirá en una cierta expansión de las tierras forestales económicamente accesibles. También se da por supuesto que la adopción de tecnologías nuevas o ya existentes conducirá a una mejor utilización de la madera. Ello supone que, proporcionalmente, la producción de productos forestales crecerá más que la de madera en rollo industrial, ya que se obtendrán más productos con el mismo volumen de madera en rollo.

Cuadro 22
Producción canadiense de madera en rollo industrial, efectiva y prevista, y estimaciones de la posibilidad anual de corta (PAC) en millones de m³

Año	1970	1980	1990	1995	2000	2005	2010	2015
Producción de madera en rollo industrial	117	151	156	183	194	202	213	227
Producción de madera en rollo industrial	228	228	253	233	n.d.	n.d.	n.d.	n.d.

n.d. = no hay datos disponibles

Fuentes: CEPE/FAO, 1996b y CCFM, 1997

La predicción es válida tanto para las coníferas como para las caducifolias. La utilización creciente de especies de caducifolias es ya evidente. La producción de madera en rollo de caducifolias (es decir, la madera en rollo industrial y la leña) se ha duplicado con creces en el transcurso de los últimos diez años, pasando de 14 millones de m³ en 1985 a más de 30 millones de m³ en 1990. Se prevé que continuará esta tendencia, en razón de la disponibilidad relativa y el costo de las maderas duras en comparación con los de las maderas blandas, así como del desarrollo de nuevos productos a base de madera de caducifolias, como los tableros de partículas orientadas, que tienen un buen rendimiento estructural.

El cuadro 22 también ofrece información sobre la posibilidad anual de corta en el Canadá en el pasado, pero sobre este punto no existe una proyección. Las provincias tienen en propiedad la mayor parte de las tierras forestales y controlan la tasa de extracción de madera. En las tierras de la Corona, la tasa de extracción se regula estableciendo la posibilidad anual de corta (PAC). La PAC determina el volumen de madera que pueden extraer anualmente las compañías madereras en una zona concreta y durante un período de tiempo determinado (Com. Pers. del Dr. Darcie Booth, Servicio Forestal del Canadá, marzo de 1998).

ANÁLISIS COMPARATIVO DE ALGUNAS REGIONES

El cuadro 23 contiene las previsiones más optimistas acerca de la disponibilidad de fibra comercial en el futuro en cinco regiones. Las restantes regiones no han sido objeto de evaluación utilizando el modelo desarrollado en el marco del Modelo de Suministro Mundial de Fibra. Es necesario adoptar una actitud muy prudente respecto de estos niveles elevados. Las estimaciones han de considerarse como base para el debate sobre la forma de conseguir niveles más realistas de disponibilidad de fibra.

Cuadro 23
Disponibilidad potencial total de fibra (de todas las procedencias) por regiones seleccionadas, 1996, 2010 y 2050, en millones de m³

	1996	2010			2050		
		Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3
África	62.95	79.38	94.38	92.87	58.22	55.62	71.83
Asia	482.65	675.65	702.42	716.36	690.87	714.89	844.92
Oceanía	66.81	78.18	86.26	82.03	76.18	88.98	82.78
América Central	41.92	36.02	34.44	37.65	25.01	14.13	38.00
América del Sur	182.76	220.01	247.18	234.78	201.35	217.67	242.99
Total	837.09	1 089.24	1 164.68	1 163.69	1 051.62	1 091.29	1 280.52

En estos cálculos se han de introducir cambios en los factores con arreglo a la evaluación y cuantificación de los siguientes puntos cuando menos:

- Las pérdidas de residuos de la extracción son importantes, en muchos casos de entre el 20 y el 30 por ciento en los países tropicales.
- La tasa de forestación puede ser en algunos países muy inferior a la notificada oficialmente.
- En muchos países en desarrollo, el volumen de extracción que no se notifica es elevado y ello podría suponer que ya han sido alteradas extensiones de bosques mucho más amplias de las que se indican en el MSMF, lo cual reduciría sustancialmente el rendimiento en el futuro.
- Casi con toda certeza, la fibra recuperada adquirirá mayor importancia en el futuro como fuente de suministro.
- La inversión en programas de mejoramiento genético y de tratamiento silvícola en las plantaciones industriales redundará en un incremento significativo (aunque difícil de cuantificar) del suministro de fibra.

- ❑ Los árboles que crecen fuera de los bosques son una importante fuente de fibra en algunas regiones y a menudo no se computan en las previsiones sobre el suministro de madera.
- ❑ La utilización de fibras no leñosas podría experimentar un aumento significativo tanto en países desarrollados como en desarrollo.
- ❑ La mejora tecnológica ha permitido obtener productos mecánicos de la madera utilizando fibra de madera de calidad muy inferior.
- ❑ La ordenación forestal sostenible podría suponer a largo plazo un aumento de la disponibilidad de fibra en todas las regiones.

Hay que insistir en que en este proyecto sólo se han podido cuantificar algunos de esos factores y que otros no se han integrado todavía en el instrumento de simulación preparado para el MSMF. El futuro perfeccionamiento del modelo permitirá subsanar esas limitaciones.

Es preciso reiterar que la incompatibilidad de la metodología utilizada en los diferentes análisis regionales de Europa, América del Norte y Rusia hace imposible presentar una previsión o un panorama mundial en el momento presente. Cabe esperar que sea posible solventar esta deficiencia en el futuro.



Análisis y Conclusiones

ESTADÍSTICAS: TIERRAS Y BOSQUES

La contribución más importante de este estudio es el acopio sistemático, almacenamiento electrónico, normalización y notificación de estadísticas sobre los recursos forestales que son directamente pertinentes para el debate sobre la ordenación forestal sostenible, particularmente para tres regiones: África, Asia y Oceanía y América Central y del Sur. Este proceso comenzó con los notables esfuerzos realizados con ocasión de las evaluaciones de los recursos forestales de 1980 y 1990 y se ha basado en ellos.

- ❑ El MSMF ha configurado una estructura estadística, que se podrá perfeccionar notablemente con el paso del tiempo hasta transformarlo en un sistema permanente de notificación forestal a escala mundial. El marco estadístico también puede ser modificado para atender las necesidades de estadísticas forestales a nivel nacional, ayudando a los países a cumplir sus exigencias en materia de notificación.

Para conseguir datos de buena calidad es preciso que exista una amplia colaboración. En muchos países existen inventarios dispersos de ámbito subnacional (frecuentemente anticuados), así como diversos estudios de campo y de investigación relacionados con necesidades fundamentales de datos. Los datos reunidos hasta la fecha se ajustan a las definiciones convenidas internacionalmente que se han elaborado para la Evaluación de los Recursos Forestales 2000 y en el afán de la exhaustividad incluyen datos estadísticos comparables sobre Rusia, Europa, el Canadá y los Estados Unidos. Cualquier posible discrepancia se debe al formidable desafío que ha supuesto adaptar unos datos elaborados con arreglo a un conjunto de definiciones y normas de un país a las definiciones y normas convenidas internacionalmente.

- ❑ Es preciso hacer más hincapié en la elaboración de inventarios nacionales, estableciendo vínculos adecuados con muchos inventarios forestales subnacionales.
- ❑ Los gobiernos, las ONG, la industria, los centros de investigación, las universidades y los organismos internacionales podrían beneficiarse de un compromiso renovado para poner en práctica un proceso notablemente perfeccionado de intercambio de datos e información sobre los bosques y los recursos conexos.

Una vez que se ha puesto en pie una estructura estadística sobre cuestiones forestales hay que mejorarla para incluir estadísticas adicionales pertinentes, introducir nuevos datos facilitados por los países y de otras procedencias, y analizar constantemente los datos para garantizar que la información refleja fielmente la situación del país. Además, la base de datos requiere más aportaciones de otras instituciones que recopilan una parte del conjunto de los datos utilizados para realizar estudios mundiales.

- ❑ La FAO podría asignar más recursos para el mantenimiento y la mejora permanente de la base de datos y los modelos estadísticos conformados en el MSMF y en otras iniciativas conexas.

Incluso las estadísticas forestales mejor elaboradas, prácticamente en cualquier escala espacial, desde el nivel de campo hasta el nivel nacional, requieren una intensa labor de interpretación a cargo de los analistas. Un diálogo más eficaz entre los analistas y los principales responsables de las políticas mejoraría, sin duda, enormemente el proceso de interpretación.

- ❑ En lo que concierne a la FAO, la credibilidad de las estadísticas forestales sería mayor si los países pusieran más empeño en perfeccionar el proceso de interpretación mediante un examen a cargo de las múltiples partes interesadas o de los expertos.

A la larga, el bosque disponible para el suministro de fibra pasará en la mayor parte de los países de la condición de bosque no alterado a la de bosque alterado. La cuestión trascendental es ciertamente si esos bosques resultarán económicamente accesibles. El mantenimiento del nivel de suministro de fibra de igual calidad procedente de esos bosques dependerá en gran medida de los sistemas de aprovechamiento/silvicultura que se apliquen.

- ❑ Para promover debates más concretos sobre la ordenación forestal sostenible es necesario ampliar el sistema estadístico para el seguimiento de los sistemas de aprovechamiento/silvicultura vigentes y de la información conexas sobre precios y costos, con el fin de evaluar con mayor precisión el volumen de fibra disponible que procede de los bosques naturales y de las plantaciones.

La investigación realizada en el curso de este proyecto reveló que uno de los graves problemas existentes en el manejo forestal a escala mundial es, más que la deforestación, la degradación, que a la larga implica la falta de fibras de gran calidad para la industria del aserrado y de la madera contrachapada. La degradación forestal guarda relación también con otros aspectos como la biodiversidad, y se podría argumentar que la ordenación del bosque para conseguir fibras de calidad superior es totalmente compatible con su manejo a favor de la biodiversidad y de la obtención de muchos otros beneficios ecológicos y sociales.

- ❑ Se podrían llevar a cabo estudios especiales sobre sistemas de explotación de impacto reducido, sobre las cortas de mejora y sobre las prácticas de aprovechamiento/silvicultura vigentes para contribuir a evaluar la degradación forestal y ayudar a plantear soluciones que permitan mejorar la situación negativa de los bosques. Estos estudios aportarían un material valioso para efectuar un análisis del bosque desde múltiples perspectivas.

En el futuro, la fibra procedente de las plantaciones industriales tendrá una importancia creciente en la mayor parte de las regiones, según se desprende de la tasa mundial de forestación existente en la actualidad y del importante incremento de los beneficios del desarrollo en las plantaciones.

- ❑ Es necesario desarrollar más las estadísticas disponibles sobre las plantaciones y los modelos conexos para que sea posible describir las plantaciones por grupos de especies y clases de edad.

Las estadísticas son mucho menos claras en lo que respecta a los árboles fuera de los bosques, otras tierras boscosas y "otro tipo de tierras". Simplemente, no existen datos que permitan evaluar la importancia que tendrán esas fuentes de fibra en el futuro, que ya es, y seguirá siéndolo, muy notable en algunas regiones.

- ❑ Se podría prestar una mayor atención a la elaboración de definiciones, metodologías de muestreo y sistemas de recogida de datos normalizados respecto de los árboles situados fuera de los bosques, otras tierras forestales y otro tipo de tierras en los que existen bosques.

En conjunto, las estadísticas de que se dispone para evaluar la disponibilidad potencial de fibra en los bosques naturales y seminaturales, las plantaciones y los árboles fuera del bosque, y en otros tipos de tierra, son insuficientes en la mayor parte de los países. Muchos de ellos, incluso países desarrollados, carecen todavía de inventarios nacionales que reflejen adecuadamente la dinámica de la ordenación forestal.

- ❑ La existencia de sistemas para la realización de inventarios forestales permanentes supondría una contribución de gran valor para planificar la gestión de los bosques, en particular la ordenación forestal sostenible. La FAO podría colaborar con sus Estados Miembros para crear y mantener ese tipo de sistemas.

Para desarrollar sistemas de recogida y análisis de datos que sean viables se ha de prestar la atención necesaria a la función de capacitación. Los nuevos instrumentos de comunicación ofrecen la oportunidad de conseguir una interacción más eficaz con los representantes nacionales con un costo relativamente bajo. Los conocimientos que puede adquirir mediante el contacto con expertos locales son de un valor incalculable para el estadístico forestal.

- ❑ Existe una necesidad urgente de fomentar la creación de capacidad en el ámbito de las estadísticas forestales y de mantener un sistema de contactos más intensos en todos los países con miras a la recogida y examen de datos.



ESTADÍSTICAS: FIBRAS NO LEÑOSAS Y FIBRAS RECUPERADAS

Con toda probabilidad, la fibra no leñosa tendrá una importancia creciente en el futuro como producto y como fuente complementaria de fibra para la fabricación de pasta. La utilización de fibra no leñosa no se circunscribe a los países en desarrollo. En efecto, algunas iniciativas adoptadas recientemente en países desarrollados indican que están estudiando su potencial para el suministro de fibra en gran escala. El análisis de la fibra no leñosa en el MSMF es todavía muy provisional. Un elemento que suscita gran preocupación es el impacto ambiental que pueda tener la elaboración de este tipo de fibras.

En cuanto a la fibra recuperada, aunque existen limitaciones técnicas, la situación es muy favorable para que llegue a ser una fuente importante de suministro en algunas regiones en desarrollo. La modificación de la política pública para fomentar la recogida de fibra recuperada contribuiría a compensar los déficit de otros tipos de fibra. Por otra parte, el progreso tecnológico ha permitido que este tipo de fibras se empiece a utilizar también en la fabricación de productos mecánicos de madera, como los tableros de fibra de densidad media.

- ❑ La dinámica de cambio en lo que respecta a las fuentes de fibra hace conveniente y necesario controlar de manera más sistemática las posibilidades del material no leñoso y recuperado para la obtención de fibra.

MODELO DE PREDICCIÓN

Una de las decisiones que se adoptó al elaborar el proyecto MSMF fue que el componente de construcción de modelos fuera sencillo, transparente, flexible y de fácil utilización. El equipo encargado del estudio trató también de establecer vínculos entre el modelo y algunos de los factores que influyen de forma determinante en el suministro de fibra. La razón principal que indujo a los responsables del estudio a actuar de esa forma fue el deseo de que ese componente no desviara la atención de la parte central del trabajo, que no es otra que el acopio y almacenamiento sistemáticos de datos pertinentes para el inventario forestal. Cuando las estadísticas forestales hayan alcanzado la calidad exigible habrá llegado el momento de elaborar y utilizar modelos de mayor complejidad.

Cuando se realizan predicciones para regiones y países distintos con metodologías, premisas, definiciones y métodos de predicción diferentes se obtienen resultados diferentes. Desafortunadamente, no se dispuso del tiempo necesario para conformar un modelo complejo de predicción que fuera aplicable a todas las regiones. Para poder presentar en el futuro una panorámica mundial habrá que poner a punto mecanismos más eficaces de comunicación con los gobiernos y con los sectores industriales nacionales. De otro modo, se podrá afirmar que tratamos de comparar manzanas con naranjas en lo que a las predicciones se refiere, ya que no contamos con unos fundamentos comunes a partir de los cuales iniciar la construcción de modelos.

Es importante también que los instrumentos de predicción o simulación sean aún más flexibles, para poder manipular con facilidad todas las variables esenciales, con el fin de analizar el impacto de los cambios que puedan experimentar. Por ejemplo, es útil poder manipular las variables relativas al crecimiento y mortalidad en los bosques y a la comercialización de especies, ya que estos factores tienen repercusiones de gran alcance en la ordenación forestal sostenible.

- ❑ El componente de elaboración de modelos del MSMF podría incluir un mayor número de variables, pues ello ayudaría en la manipulación de los factores que influyen en el suministro de fibra.

Ante la importancia determinante que llegarán a tener las plantaciones para la obtención de fibra, el modelo utilizado en este estudio para las plantaciones no es el adecuado. En efecto, debería ofrecer una información más detallada por clases de edad y grupos de especies, lo cual contribuiría a perfeccionar las predicciones. Los supuestos utilizados fueron elaborados por un grupo de expertos en plantaciones y adaptados por los encargados de construir los modelos a un marco que fuera compatible con nuestra tarea.

- ❑ La FAO podría profundizar la labor de elaboración de modelos en relación con las plantaciones forestales, dado que las estadísticas justifican la adopción de un enfoque más complejo que en el caso de los bosques naturales.

PRECIOS, COSTOS Y TECNOLOGÍA

Reiteradamente se ha señalado en el texto que éste no es un estudio económico sobre el suministro de fibra y por ello los esfuerzos no se han centrado en ofrecer información sobre los precios y los costos. Sin duda, ésta es una deficiencia del estudio, pero lo cierto es que se hizo patente que la incorporación de ese tipo de datos desbordaba las posibilidades del proyecto, tanto por razones de premura de tiempo como de presupuesto.

Razones varias, como las que se mencionan a continuación, hacen extraordinariamente difícil la labor de reunir una información fiable de estas características a escala mundial: con frecuencia, los responsables de las operaciones forestales y los gobiernos se resisten a ofrecer información sobre los costos, pues, por razones de competencia, consideran que estos datos son confidenciales; decisiones políticas como la prohibición de realizar exportaciones distorsionan gravemente los precios de mercado de las trozas; en las operaciones privadas, la fijación de los precios de transferencia está determinada por el intento de conseguir ahorros fiscales; por último, la inexistencia de mercados competitivos para la fibra forestal determina que los precios se establezcan de forma artificial.

- ❑ El acopio de información sobre precios y costos exigirá un esfuerzo sustancial para desarrollar un sistema estadístico digno de crédito para este tipo de información. Pese a las dificultades que entraña es uno de los pasos que hay que dar para conformar un sistema global sobre los bosques y los productos forestales.

A lo largo de las páginas de este estudio se ha subrayado la importancia de la tecnología. A menudo, las predicciones relativas a la importancia futura de la eficiencia material no están bien fundamentadas desde el punto de vista estadístico.

- ❑ Se podrían llevar a cabo estudios sobre la eficiencia material por grupos principales de productos forestales, con el fin de evaluar de forma más precisa la trayectoria histórica y las tendencias futuras. En dichos estudios se podrían analizar detalladamente los factores de conversión utilizados para establecer vinculaciones entre los productos forestales, la materia prima y los recursos forestales.

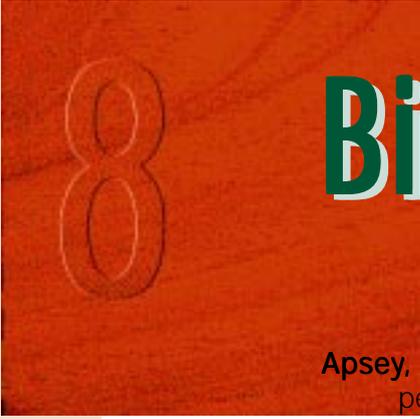
DIRECTRICES NORMATIVAS PARA MANTENER O INCREMENTAR EL SUMINISTRO DE FIBRA EN EL FUTURO

La mayor parte de los analistas concuerdan en que la demanda de productos forestales será cada vez mayor. La disponibilidad potencial de fibra para satisfacer la demanda es la cuestión fundamental que comienza a afrontar el MSMF.

Los distintos países pueden adoptar, y así lo hacen, decisiones en materia de política que permitirán mantener o incrementar el suministro de fibra. Cabe mencionar las siguientes:

- ❑ Aumentar el uso de fibras recuperadas y de fibras no leñosas.
- ❑ Ampliar la superficie de plantaciones forestales industriales.
- ❑ Incrementar la inversión destinada a obtener beneficios del desarrollo (genéticos y silvícolas).
- ❑ Conseguir mejoras en la utilización de los recursos de fibra procedentes de los bosques naturales, perfeccionando los procesos de planificación de la ordenación forestal y de fabricación.
- ❑ Modificar las prácticas de explotación/silvicultura para aumentar el rendimiento sostenible de los bosques a largo plazo y proteger al mismo tiempo la multiplicidad de valores forestales.
- ❑ Fomentar el mejoramiento tecnológico para utilizar más adecuadamente las especies y el volumen de existencias.

Sin duda, se pueden manejar muchos otros instrumentos de política, pero desbordan los límites de este estudio. La utilización de los diversos instrumentos depende de las decisiones de los gobiernos, las ONG y las instancias que realizan las inversiones y, en definitiva, todos estos organismos dependen de una información estadística fiable como punto de partida para elaborar políticas forestales apropiadas. Cabe esperar que, a pesar de sus deficiencias, el proceso elaborado y las estadísticas presentadas en este estudio puedan fomentar un debate intenso acerca de las próximas medidas que debe adoptar la comunidad internacional para promover la ordenación forestal sostenible.



Bibliografía

- Apsey, M. Y Reed, L.** 1995. World timber resources outlook. Current perceptions. Documento para el debate (segunda edición). Vancouver, Council of Forest Industries. Vancouver.
- Arnold, J.E.M.** 1993. Long-term trends in global demand for and supply of industrial roundwood. *En* Simon Rietbergen, ed. *The earthscan reader in tropical forestry*.
- Binkley, C.** 1987. Economic model of timber supply. *En* M. Kallio, D. Dykstra y C. Binkley, eds. *The global forest sector: An analytical perspective*, pp. 109-136. Toronto, John Wiley & Sons.
- Boulter, D. & Darr, D.** 1996. *North American timber trends study*. Geneva Timber and Forest Study Papers No. 9. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Sección de la Madera, Ginebra.
- Brooks, D.** 1987. Modelling forest dynamics. *En* M. Kallio, D. Dykstra & C. Binkley, eds. *The global forest sector: An analytical perspective*, pp. 91-108. Toronto, John Wiley & Sons.
- Bull, G., Williams, J. & Duinker, P.** 1996. *Northern temperate and boreal forests. Towards a sustainable paper cycle: Sub-study series No. 3*. Instituto Internacional de Medio Ambiente y Desarrollo.
- CCFM** (Canadian Council of Forest Ministers). 1997. *Compendium of Canadian Forestry Statistics*. Ottawa. Canadá.
- CEPE/FAO.** 1996a. *European timber trends and prospects: Into the 21st century*. Geneva Timber and Forest Study Papers No. 11. ECE/TIM/SP/11. Ginebra.
- CEPE/FAO.** 1996b. *European forests and timber: Scenarios into the 21st century*. Geneva Timber and Forest Discussion Papers. ECE/TIM/DP/10. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Sección de la Madera, Ginebra.
- CEPE/FAO.** 1996b. *North American timber trends study*. Geneva Timber and Forest Study Papers, No. 9. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Sección de la Madera, Ginebra.
- FAO.** 1996. *Anuario de productos forestales 1995*. Roma.
- FAO.** 1997a. *FAO provisional outlook for global forest products consumption, production and trade to 2010*. Roma.
- FAO.** 1997b. *La situación de los bosques del mundo 1997*. Roma.
- FAO.** 1997c. *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: A primer*, por S. Brown. Estudio FAO Montes n° 134. Roma.

- FAO.** 1998. *Asia-Pacific forestry sector outlook study: Draft main report.* Oficina Regional para Asia y el Pacífico, Bangkok, y Dirección de Política y Planificación Forestales, Roma.
- Haynes, R.W., Adams, D.M. & Mills, J.R.** 1995. *The 1993 RPA timber assessment update.* General technical report RM-GTR-259. Servicio Forestal del Departamento de Agricultura de los Estados Unidos, Rocky Mountain Forest and Range Experiment Station, Fort Collins.
- Ince, P., Howard, J., Nicholson, G., & Darr, D.** 1997. *Production, imports, exports, and consumption of timber products in the United States: Roundwood wood equivalents, 1900 to 1995.* Exposición efectuada con ocasión de la 1996 Forest Products Society Convention, Minneapolis, MN. Copies of Overheads available from Forest Products Laboratory, Madison, WI.
- OIMT.** 1995. *Analysis of macroeconomic trends in the supply and demand of sustainably produced tropical timber from the Asia-Pacific Region – Phase II,* por Reid Collins Forest Resource Consultants.
- Margules, Groome & Pöyry.** 1996. World wood – Supply, demand & value and market-oriented reforms in the forestry sector. Meynink, Rod. Presentation to Project Advisory Committee Meeting, Kunming, provincia de Yunnan, China, 29-30 de abril.
- McNutt, J.A.** 1996. Wood fibre: Will there be enough? *PIMA Magazine*, en. de 1996.
- Nautiyal, J.C.** 1988. *Forest economics: Principles and applications.* Toronto, Canadian Scholars' Press Inc.
- Nilsson, S. & Shvidenko, A.** 1998. Is sustainable development of the Russian forest sector possible? Occasional Paper de próxima aparición de la IUFRO.
- Nilsson, S.** 1995. Global supply outlook – Russia. En *TAPPI Global Fibre Symposium Proceedings. Chicago, IL. 5-6 Oct. 1995.* Atlanta, Georgia, Tappi Press.
- Nilsson, S.** 1996. Do we have enough forests? Instituto Internacional para el Análisis de Sistemas Aplicados. Occasional Paper No. 5 de la IUFRO. ISSN 1024-414X.
- Pajuoja, H.** 1995. *The outlook for the European forest resources and roundwood supply.* ETTSV Working Paper, ECE/TIM/DP/4. Comisión Económica de las Naciones Unidas para Europa y Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación, Sección de la Madera, Ginebra.
- Reed, L.** 1995. Fibre supply outlook for North America. En *TAPPI Global Fibre Symposium Proceedings. Chicago, IL. 5-6 Oct. 1995.* Atlanta, Georgia, Tappi Press
- Sedjo, R.A. & Lyon, K.S.** 1990. *The long-term adequacy of world timber supply.* Washington, DC, Resources for the Future.
- Sedjo, R.A. & Lyon, K.S.** 1995. A global pulpwood supply model and some implications. Review draft.
- Sommers, A.** 1976. Attempt at an assessment of the world's tropical moist forest. *Unasylva*, 28 (112-113): 5-25.

Waggener, T. & Lane, C. 1997. *Pacific rim demand and supply situation, trends and prospects: Implications for forest products trade in the Asia-Pacific Region*. Documento de Trabajo n° PFSOS/WP/02. Roma.

Zhang, D. & Buongiorno, J. 1996. Trends and outlook for forest products consumption, production and trade in the Asia-Pacific Region. *FAO Asia Pacific Forest Sector Outlook Study*. Working Paper Draft.

MODELO DE SUMINISTRO MUNDIAL DE FIBRA COLECCIÓN DE DOCUMENTOS DE TRABAJO

GFSM/WP/01	The FAO Global Fibre Supply Study – Assumptions, Methods, Models and Definitions
GFSM/WP/02	Factors Affecting Productivity of Tropical Forest Plantations: Acacia, Eucalypt, Teak, Pine
GFSM/WP/03	Implications of Sustainable Forest Management for Global Fibre Supply
GFSM/WP/04	Recovered and Non-wood Fibre: Effects of Alternative Fibres on Global Fibre Supply
GFSM/WP/05	Modelling Future Availability of Non-coniferous Veneer Logs and Sawlogs in Tropical Forests
GFSM/WP/06	Literature Synthesis on Logging Impacts in Moist Tropical Forests

El Estudio sobre el suministro mundial de fibra (MSMF) del Departamento de Montes de la FAO se ha realizado bajo la dirección de un Comité Asesor sobre el Papel y los Productos Madereros. En el marco del MSMF se han preparado diversas publicaciones. Para obtener una lista de ellas o encargar un ejemplar de esta publicación, sin cargo alguno, diríjase a:

Dirección de Productos Forestales
Departamento de Montes
Organización de las Naciones Unidas para la
Agricultura y la Alimentación
Viale delle Terme di Caracalla
00100 Rome, Italia
Correo electrónico:
global-fibre-supply@fao.org
WWW: <http://www.fao.org>



Resumen Estadístico

ÍNDICE

CUADRO 1:	DATOS RESUMIDOS SOBRE LA SUPERFICIE DE BOSQUES NATURALES POR REGIONES Y PAÍSES	2
CUADRO 2:	DATOS RESUMIDOS SOBRE EL VOLUMEN MEDIO, EL CRECIMIENTO Y LA INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN POR REGIONES Y PAÍSES	8
CUADRO 3:	DATOS RESUMIDOS SOBRE EL VOLUMEN Y CRECIMIENTO TOTALES POR REGIONES Y PAÍSES	14
CUADRO 4:	DATOS RESUMIDOS SOBRE LA SUPERFICIE Y EL CRECIMIENTO DE LAS PLANTACIONES INDUSTRIALES POR REGIONES Y PAÍSES	18
CUADRO 5:	DATOS RESUMIDOS SOBRE LAS FIBRAS ALTERNATIVAS, RECUPERADAS Y NO LEÑOSAS, POR REGIONES Y PAÍSES	22
CUADRO 6:	DATOS RESUMIDOS SOBRE LA DISPONIBILIDAD POTENCIAL DE FIBRA POR DETERMINADAS REGIONES Y PAÍSES	26



Cuadro 1: Datos resumidos sobre la superficie de bosques naturales por regiones y países

ÁFRICA

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Angola	22 080	0	22 080	11 780	0	11 780
Botswana	13 916	5 000	8 916	1 000	0	1 000
Camerún	19 582	8 000	11 582	12 770	6 894	5 876
Congo, República del	19 500	14 600	4 900	11 324	6 924	4 400
Congo, República Democrática del	109 203	77 811	31 392	61 659	32 200	29 459
Côte d'Ivoire	5 403	0	5 403	1 286	0	1 286
Gabón	17 838	5 768	12 070	10 818	2 318	8 500
Ghana	8 969	0	8 969	3 367	0	3 367
Guinea	6 250	100	6 150	959	0	959
Guinea Ecuatorial	1 778	778	1 000	1 148	148	1 000
Guinea-Bisau	2 308	67	2 241	376	30	346
Kenya	1 175	0	1 175	450	0	450
Liberia	4 500	1 001	3 499	2 599	200	2 399
Madagascar	12 055	4 697	7 358	1 170	0	1 170
Malawi	3 213	0	3 213	1 000	0	1 000
Marruecos	3 514	0	3 514	150	0	150
Mozambique	16 834	0	16 834	4 984	0	4 984
Nigeria	13 629	530	13 099	7 899	0	7 899
República Centroafricana	29 924	21 000	8 924	11 355	9 000	2 355
República Unida de Tanzania	32 355	11 355	21 000	10 790	1 755	9 035
Sierra Leona	1 303	0	1 303	333	0	333
Somalia	750	0	750	0	0	0
Sudáfrica	7 204	0	7 204	0	0	0
Uganda	6 084	40	6 044	1 444	0	1 444
Zambia	31 355	0	31 355	7 300	0	7 300
Zimbabwe	8 896	0	8 896	500	0	500
África	399 618	150 747	248 871	166 461	59 469	106 992

ASIA

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Afganistán	954	24	930	300	0	300
Bangladesh	700	150	550	0	0	0
Bhután	2 748	1 298	1 450	1 242	442	800
Brunei Darussalam	434	200	234	427	193	234
Camboya	10 532	5 167	5 365	4 984	1 044	3 940
China (continente)	99 452	17 000	82 452	65 160	0	65 160
Corea, República de	4 200	50	4 150	2 200	0	2 200
Corea, República Popular Democrática de	5 300	800	4 500	2 800	0	2 800
Filipinas	5 798	2 107	3 691	2 202	0	2 202
India	50 385	5 635	44 750	21 935	173	21 762
Indonesia	120 600	76 071	44 529	74 166	38 187	35 979
Irán (República Islámica del)	1 465	1 465	0	1 465	1 465	0
Japón	13 380	2 380	11 000	6 468	0	6 468
Laos	12 431	7 431	5 000	2 495	495	2 000
Malasia	16 325	6 639	9 686	11 255	2 760	8 495
Myanmar	26 875	7 635	19 240	20 442	3 302	17 140
Nepal	4 766	2 240	2 526	2 806	570	2 236
Pakistán	2 033	215	1 818	1 273	98	1 175
Sri Lanka	1 657	157	1 500	0	0	0
Tailandia	11 101	1 101	10 000	0	0	0
Turquía	8 856	0	8 856	6 595	0	6 595
Viet Nam	8 613	0	8 613	3 052	0	3 052
Asia	408 605	137 765	270 840	231 267	48 729	182 538

ÁFRICA

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
0	10 300	10 300	300	0	10 000	0	Angola
5 000	7 916	12 916	0	0	2 616	10 300	Botswana
1 106	5 706	6 812	980	0	4 800	1 032	Camerún
7 676	500	8 176	6 350	600	1 100	126	Congo, República del
45 611	1 933	47 544	34 000	5 000	0	8 544	Congo, República Democrática del
0	4 117	4 117	0	0	2 553	1 564	Côte d'Ivoire
3 450	3 570	7 020	450	3 000	3 570	0	Gabón
0	5 602	5 602	0	0	4 342	1 260	Ghana
100	5 191	5 291	0	0	5 162	129	Guinea
630	0	630	280	0	0	350	Guinea Ecuatorial
37	1 895	1 932	0	0	1 932	0	Guinea-Bisau
0	725	725	0	0	175	550	Kenya
801	1 100	1 901	670	0	1 100	131	Liberia
4 697	6 188	10 885	2 345	2 345	5 630	565	Madagascar
0	2 213	2 213	0	0	2 081	132	Malawi
0	3 364	3 364	0	0	3 364	0	Marruecos
0	11 850	11 850	475	0	11 000	375	Mozambique
530	5 200	5 730	0	0	5 000	730	Nigeria
12 000	6 569	18 569	345	0	14 224	4 000	República Centroafricana
9 600	11 965	21 565	400	6 000	11 255	3 910	República Unida de Tanzania
0	970	970	85	0	885	0	Sierra Leona
0	750	750	0	0	750	0	Somalia
0	7 204	7 204	0	0	7 204	0	Sudáfrica
40	4 600	4 640	0	0	4 320	320	Uganda
0	24 055	24 055	0	0	24 055	0	Zambia
0	8 396	8 396	40	0	8 316	40	Zimbabue
91 278	141 879	233 157	46 720	16 945	135 434	34 058	África

ASIA

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
24	630	654	404	0	250	0	Afganistán
150	550	700	0	0	613	87	Bangladesh
856	650	1 506	500	0	650	356	Bhután
7	0	7	3	0	0	4	Brunei Darussalam
4 123	1 425	5 548	0	0	2 000	3 548	Camboya
17 000	17 292	34 292	4 991	0	16 297	13 004	China (continente)
50	1 950	2 000	700	0	700	600	Corea, República de
800	1 700	2 500	800	0	800	900	Corea, República Popular Democrática de
2 107	1 489	3 596	0	10	2 896	690	Filipinas
5 462	22 988	28 450	4 750	0	15 000	8 700	India
37 884	8 550	46 434	990	3 288	2 298	39 858	Indonesia
0	0	0	0	0	0	0	Irán (República Islámica del)
2 380	4 532	6 912	1 500	0	4 500	912	Japón
6 936	3 000	9 936	4 500	1 000	4 436	0	Laos
3 879	1 191	5 070	790	0	1 496	2 784	Malasia
4 333	2 100	6 433	5 740	0	400	293	Myanmar
1 670	290	1 960	380	900	330	350	Nepal
117	643	760	220	260	235	45	Pakistán
157	1 500	1 657	0	0	1 092	565	Sri Lanka
1 101	10 000	11 101	2 000	0	6 801	2 300	Tailandia
0	2 261	2 261	0	0	2 261	0	Turquía
0	5 561	5 561	1 020	0	3 878	663	Viet Nam
89 036	88 302	177 338	29 288	5 458	66 933	75 659	Asia

Cuadro 1: Datos resumidos sobre la superficie de bosques naturales por regiones y países (continua)

OCEANÍA

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Fiji	757	557	200	307	207	100
Vanuatu	893	653	240	193	143	50
Islas Salomón	2 361	2 111	250	601	497	104
Nueva Zelanda	6 228	2 028	4 200	268	68	200
Australia	40 719	3 814	36 905	15 905	0	15 905
Papua Nueva Guinea	36 909	33 409	3 500	9 000	7 500	1 500
Oceanía	87 867	42 572	45 295	26 274	8 415	17 859

EUROPA

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Albania	1 041	0	1 041	909	0	909
Alemania	10 407	0	10 407	7 826	0	7 826
Austria	3 877	0	3 877	3 128	0	3 128
Bélgica	621	0	621	567	0	567
Bulgaria	3 386	0	3 386	3 162	0	3 162
Croacia	1 974	0	1 974	1 837	0	1 837
Dinamarca	420	0	420	400	0	400
Eslovaquia	1 977	0	1 977	1 284	0	1 284
Eslovenia	1 077	0	1 077	1 077	0	1 077
España	6 447	0	6 447	4 927	0	4 927
Estonia	1 915	0	1 915	1 812	0	1 812
Finlandia	20 122	0	20 122	18 652	0	18 652
Francia	14 185	0	14 185	12 703	0	12 703
Grecia	2 512	0	2 512	2 289	0	2 289
Hungría	1 977	0	1 977	1 626	0	1 626
Irlanda	322	0	322	312	0	312
Italia	6 753	0	6 753	4 390	0	4 390
Letonia	2 757	0	2 757	2 248	0	2 248
Lituania	1 823	0	1 823	1 610	0	1 610
Noruega	8 697	0	8 697	6 638	0	6 638
Países Bajos	290	0	290	273	0	273
Polonia	8 606	0	8 606	7 450	0	7 450
Portugal	2 711	0	2 711	2 309	0	2 309
Reino Unido	2 326	0	2 326	1 848	0	1 848
República Checa	2 630	0	2 630	1 947	0	1 947
Rumania	6 190	0	6 190	5 413	0	5 413
Suecia	24 437	0	24 437	22 048	0	22 048
Suiza	1 233	0	1 233	1 068	0	1 068
Europa	140 713	0	140 713	119 753	0	119 753

ANTIGUA URSS

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Federación de Rusia	694 139	680 687	13 452	527 542	514 090	13 452
Antigua URSS	694 139	680 687	13 452	527 542	514 090	13 452

OCEANÍA

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
350	100	450	90	0	330	30	Fiji
510	190	700	200	0	493	7	Vanuatu
1 614	146	1 760	1 500	0	260	0	Islas Salomón
1 960	4 000	5 960	0	0	545	5 415	Nueva Zelanda
3 814	21 000	24 814	9 700	0	8 500	6 614	Australia
25 909	2 000	27 909	17 625	4 000	4 500	1 784	Papua Nueva Guinea
34 157	27 436	61 593	29 115	4 000	14 628	13 850	

EUROPA

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
0	132	132	0	0	119	13	Albania
0	2 581	2 581	0	0	0	2 581	Alemania
0	749	749	0	0	0	749	Austria
0	54	54	0	0	0	54	Bélgica
0	224	224	0	0	0	224	Bulgaria
0	137	137	0	0	0	137	Croacia
0	20	20	0	0	0	20	Dinamarca
0	693	693	0	0	0	693	Eslovaquia
0	0	0	0	0	0	0	Eslovenia
0	1 520	1 520	0	0	0	1 520	España
0	103	103	0	0	0	103	Estonia
0	1 470	1 470	0	0	0	1 470	Finlandia
0	1 482	1 482	0	0	0	1 482	Francia
0	223	223	0	0	148	75	Grecia
0	351	351	0	0	148	203	Hungría
0	10	10	0	0	0	10	Irlanda
0	2 363	2 363	0	0	1 950	413	Italia
0	509	509	0	0	345	164	Letonia
0	213	213	0	0	57	156	Lituania
0	2 059	2 059	0	0	1 900	159	Noruega
0	17	17	0	0	0	17	Países Bajos
0	1 156	1 156	0	0	0	1 156	Polonia
0	402	402	0	0	252	150	Portugal
0	478	478	0	0	0	478	Reino Unido
0	683	683	0	0	0	683	República Checa
0	777	777	0	0	575	202	Rumania
0	2 389	2 389	0	0	1 917	472	Suecia
0	165	165	0	0	0	165	Suiza
0	20 960	20 960	0	0	7 411	13 549	Europa

ANTIGUA URSS

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
166 597	0	166 597	0	0	101 286	65 311	Federación de Rusia
166 597	0	166 597	0	0	101 286	65 311	Antigua URSS

Cuadro 1: Datos resumidos sobre la superficie de bosques naturales por regiones y países (continua)

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Belice	1 960	0	1 960	1 215	0	1 215
Canadá	244 571	96 987	147 584	147 584	0	147 584
Costa Rica	1 200	600	600	230	0	230
Cuba	1 591	0	1 591	660	0	660
El Salvador	101	0	101	0	0	0
Estados Unidos de América	298 129	61 095	237 034	156 176	0	156 176
Guatemala	3 813	1 100	2 713	1 683	0	1 683
Honduras	4 112	1 200	2 912	2 269	0	2 269
México	55 476	0	55 476	18 000	0	18 000
Nicaragua	5 546	1 600	3 946	2 786	0	2 786
Panamá	2 794	794	2 000	850	0	850
República Dominicana	1 575	0	1 575	715	0	715
América del Norte y Central	620 868	163 376	457 492	332 168	0	332 168

AMÉRICA DEL SUR

País y región	Superficie total de bosques naturales (miles de ha)			Bosques naturales disponibles para el suministro de madera (miles de ha)		
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados
Argentina	33 000	1 000	32 000	10 000	0	10 000
Bolivia	48 200	10 800	37 400	18 200	3 500	14 700
Brasil	546 000	374 000	172 000	68 000	14 000	54 000
Chile	13 443	4 000	9 443	3 900	200	3 700
Colombia	52 862	41 362	11 500	6 000	1 500	4 500
Ecuador	11 092	5 142	5 950	3 000	708	2 292
Guyana	18 500	13 500	5 000	6 000	1 000	5 000
Guyana Francesa	8 000	7 000	1 000	2 150	1 150	1 000
Paraguay	11 500	7 500	4 000	1 500	650	850
Perú	67 400	44 300	23 100	17 300	4 300	13 000
Suriname	14 700	13 600	1 100	2 200	1 100	1 100
Uruguay	658	0	658	0	0	0
Venezuela	43 742	28 742	15 000	21 742	6 742	15 000
América del Sur	869 097	550 946	318 151	159 992	34 850	125 142
Total general:	3 220 907	1 726 093	1 494 814	1 563 457	665 553	897 904

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
0	745	745	0	0	500	245	Belice
96 982	0	96 987	0	88 004	0	8 983	Canadá
600	370	970	0	0	0	970	Costa Rica
0	931	931	400	0	241	290	Cuba
0	101	101	0	0	96	5	El Salvador
61 095	80 858	141 953	41 817	0	80 925	19 211	Estados Unidos de América
1 100	1 030	2 130	0	0	1 300	830	Guatemala
1 200	643	1 843	800	0	400	643	Honduras
0	37 476	37 476	0	0	37 476	0	México
1 600	1 160	2 760	0	0	2 000	760	Nicaragua
794	1 150	1 944	644	0	0	1 300	Panamá
0	860	860	60	0	400	400	República Dominicana
163 371	125 324	288 700	43 721	88 004	123 338	33 637	América del Norte y Central

AMÉRICA DEL SUR

Bosques naturales no disponibles para el suministro de madera

(miles de ha)

Bosques no alterados	Bosques alterados	Total de bosques	Zonas inaccesibles			Zonas legalmente protegidas	País y región
			I	II	III		
1 000	22 000	23 000	7 000	0	14 200	1 800	Argentina
7 300	22 700	30 000	4 000	8 000	13 500	4 500	Bolivia
360 000	118 000	478 000	56 800	168 000	229 570	23 630	Brasil
3 800	5 743	9 543	1 643	0	4 000	3 900	Chile
39 862	7 000	46 862	7 000	24 862	10 000	5 000	Colombia
4 434	3 658	8 092	3 000	2 500	612	1 980	Ecuador
12 500	0	12 500	5 000	7 440	0	60	Guyana
5 850	0	5 850	1 300	4 400	150	0	Guyana Francesa
6 850	3 150	10 000	800	0	9 100	100	Paraguay
40 000	10 100	50 100	15 000	20 000	12 950	2 150	Perú
12 500	0	12 500	1 700	9 500	500	800	Suriname
0	658	658	0	0	658	0	Uruguay
22 000	0	22 000	4 000	6 000	2 000	10 000	Venezuela
516 096	193 009	709 105	107 243	250 702	297 240	53 920	América del Sur
1 060 535	596 910	1 657 450	256 087	365 109	746 270	289 984	Total general



Cuadro 2: Datos resumidos sobre el volumen medio, el crecimiento y la intensidad de explotación por regiones y países

ÁFRICA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Angola	0	30	10	0	11	10
Botswana	0	18	10	0	3	10
Camerún	262	258	10	97	85	10
Congo, República del	345	224	10	128	172	10
Congo, República Democrática del	250	167	10	133	69	10
Côte d'Ivoire	0	126	10	0	74	10
Gabón	250	210	10	85	45	10
Ghana	0	122	10	0	111	10
Guinea	0	55	10	0	31	10
Guinea Ecuatorial	205	160	10	65	40	10
Guinea-Bisau	109	34	10	82	30	10
Kenya	0	43	10	0	29	10
Liberia	170	155	10	85	77	10
Madagascar	0	80	10	0	40	10
Malawi	0	15	10	0	2	10
Marruecos	0	60	10	0	60	10
Mozambique	0	40	10	0	11	10
Nigeria	0	44	10	0	39	10
República Centroafricana	63	518	10	20	193	10
República Unida de Tanzania	30	8	10	15	4	10
Sierra Leona	0	45	10	0	31	10
Somalia	0	0	10	0	0	10
Sudáfrica	0	0	10	0	0	10
Uganda	0	13	10	0	6	10
Zambia	0	70	10	0	24	10
Zimbabwe	0	15	10	0	2	10
África	227	124	10	105	53	10

ASIA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Afganistán	0	140	10	0	130	10
Bangladesh	0	0	10	0	0	10
Bhután	260	103	10	202	76	10
Brunei Darussalam	260	130	10	200	60	10
Camboya	153	87	10	89	86	10
China (continente)	0	73	10	0	70	10
Corea, República de	0	65	10	0	40	10
Corea, República Popular Democrática de	0	80	10	0	50	10
Filipinas	0	128	10	0	100	10
India	23	68	10	19	49	10
Indonesia	144	75	10	48	37	10
Irán (República Islámica del)	0	0	10	0	0	10
Japón	0	119	10	0	110	10
Laos	200	130	10	140	90	10
Malasia	244	145	10	169	118	10
Myanmar	146	110	10	89	72	10
Nepal	92	38	10	56	23	10
Pakistán	209	127	10	209	124	10
Sri Lanka	0	0	10	0	0	10
Tailandia	0	0	10	0	0	10
Turquía	0	114	10	0	114	10
Viet Nam	0	102	10	0	70	10
Asia	151	84		62	65	

ÁFRICA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados	Ciclo de corta anual o periódico (años)	
0.4	0.1	0.0	1.2	45-60	Angola
0.2	0.1	0.0	0.5	60	Botswana
1.8	0.6	7.0	2.5	30-50	Cameroon
2.5	0.8	3.4	7.0	25-50	Central African Republic
1.9	0.6	15.0	6.0	25-50	Congo, Democratic Republic of
2.5	1.9	7.8	4.6	40	Congo, Republic of
1.6	1.5	0.0	9.4	25-50	Côte d'Ivoire
2.5	0.8	25.0	12.0	25	Equatorial Guinea
2.5	0.8	25.0	12.0	30	Gabon
1.4	0.4	0.0	5.3	40-60	Ghana
2.0	0.6	0.0	1.8	25-50	Guinea
0.5	0.3	4.5	0.8	25-50	Guinea-Bissau
0.3	0.2	0.0	3.0	35-50	Kenya
2.5	1.3	7.5	3.0	25	Liberia
2.5	1.6	0.0	10.0	30	Madagascar
0.2	0.0	0.0	0.2	60	Malawi
1.0	1.0	0.0	2.0	50	Morocco
0.7	0.4	0.0	3.8	45-60	Mozambique
0.6	0.5	0.0	3.8	30-50	Nigeria
0.7	0.2	0.0	2.2	25-50	Sierra Leone
0.0	0.0	0.0	0.0		Somalia
0.0	0.0	0.0	0.0		South Africa
0.3	0.0	1.0	0.3	25-50	Tanzania, United Republic
0.3	0.1	0.0	0.7	25-50	Uganda
0.5	0.2	0.0	0.8	40-60	Zambia
0.2	0.0	0.0	0.5	80	Zimbabwe
1.4	0.5				África

ASIA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados	Ciclo de corta anual o periódico (años)	
0.8	0.6	0.0	10.0	70	Afganistán
0.0	0.0	0.0	0.0	44105	Bangladesh
2.1	1.7	77.4	26.5	40-50	Bhután
3.0	2.0	60.0	45.0	45	Brunei Darussalam
0.5	0.3	21.6	14.4	35-40	Camboya
2.7	2.5	0.0	15.0		China (continente)
1.3	1.0	0.0	15.0	50	Corea, República de
1.7	1.4	0.0	30.0	70	Corea, República Popular Democrática de
2.1	1.7	0.0	34.9	35-50	Filipinas
0.7	0.4	2.1	19.4	20-50	India
1.4	1.0	33.4	15.2	25-35	Indonesia
		0.0	0.0		Irán (República Islámica del)
2.0	1.7	0.0	30.0	40	Japón
0.5	0.4	20.0	15.0	40	Laos
1.7	1.3	63.0	32.3	25-60	Malasia
1.7	1.0	17.6	12.0	11232	Myanmar
0.8	0.5	20.9	8.8	50-60	Nepal
1.9	1.8	71.4	34.4	20-25	Pakistán
0.0	0.0	0.0	0.0	30	Sri Lanka
0.0	0.0	0.0	0.0	30	Tailandia
3.8	3.8	0.0	0.0	30	Turquía
1.9	1.3	0.0	17.6	22-40	Viet Nam
1.8	1.5				Asia



Cuadro 2: Datos resumidos sobre el volumen medio, el crecimiento y la intensidad de explotación por regiones y países (continua)

OCEANÍA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Australia	0	105	10	0	88	10
Fiji	300	120	10	220	100	10
Islas Salomón	190	110	10	120	45	10
Nueva Zelanda	250	150	10	165	100	10
Papua Nueva Guinea	130	80	10	80	40	10
Vanuatu	120	70	10	90	40	10
Oceanía	139	103		87	84	

EUROPA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Albania	0	79	10	0	79	10
Alemania	0	275	10	0	275	10
Austria	0	290	10	0	290	10
Bélgica	0	145	10	0	145	10
Bulgaria	0	126	10	0	126	10
Croacia	0	151	10	0	151	10
Dinamarca	0	132	10	0	132	10
Eslovaquia	0	194	10	0	194	10
Eslovenia	0	221	10	0	205	10
España	0	72	10	0	72	10
Estonia	0	126	10	0	126	10
Finlandia	0	92	10	0	92	10
Francia	0	133	10	0	133	10
Grecia	0	65	10	0	65	10
Hungría	0	172	10	0	172	10
Irlanda	0	98	10	0	98	10
Italia	0	169	10	0	169	10
Letonia	0	156	10	0	156	10
Lituania	0	179	10	0	179	10
Noruega	0	95	10	0	95	10
Países Bajos	0	175	10	0	175	10
Polonia	0	164	10	0	164	10
Portugal	0	65	10	0	65	10
Reino Unido	0	106	10	0	106	10
República Checa	0	235	10	0	235	10
Rumania	0	222	10	0	222	10
Suecia	0	116	10	0	116	10
Suiza	0	305	10	0	305	10
Europa	0	142		0	142	

ANTIGUA URSS

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Federación de Rusia	111	133	10	165	195	10
Antigua URSS	111	133		165	195	

OCEANÍA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m3/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados	Ciclo de corta anual o periódico (años)	
2.5	2.1	0.0	40.0	40	Australia
2.0	1.0	40.0	12.0	35	Fiji
1.0	0.6	35.0	5.0	35	Islas Salomón
2.5	2.0	45.0	20.0	30	Nueva Zelanda
1.0	0.5	30.0	10.0	35	Papua Nueva Guinea
0.8	0.6	20.0	5.0	35	Vanuatu
2.4	1.9				Oceanía

EUROPA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m3/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados	Ciclo de corta anual o periódico (años)	
1.4	1.4	0.0	2.0	1	Albania
8.3	8.2	0.0	7.0	1	Alemania
9.1	9.1	0.0	6.0	1	Austria
7.2	7.2	0.0	5.0	1	Bélgica
3.3	3.3	0.0	1.0	1	Bulgaria
4.4	4.4	0.0	2.0	1	Croacia
8.0	7.6	0.0	5.0	1	Dinamarca
5.8	5.8	0.0	3.0	1	Eslovaquia
5.9	5.9	0.0	0.0	1	Eslovenia
4.9	4.5	0.0	2.0	1	España
4.4	4.4	0.0	2.0	1	Estonia
4.3	4.2	0.0	3.0	1	Finlandia
5.3	5.0	0.0	4.0	1	Francia
1.9	1.5	0.0	1.0	1	Grecia
6.6	5.9	0.0	4.0	1	Hungría
10.8	10.8	0.0	5.0	1	Irlanda
3.1	3.1	0.0	2.0	1	Italia
3.1	3.1	0.0	3.0	1	Letonia
4.8	4.8	0.0	2.0	1	Lituania
3.3	3.1	0.0	2.0	1	Noruega
8.3	7.9	0.0	5.0	1	Países Bajos
4.7	3.6	0.0	3.0	1	Polonia
4.9	4.9	0.0	5.0	1	Portugal
5.3	5.3	0.0	3.0	1	Reino Unido
8.4	7.2	0.0	5.0	1	República Checa
5.9	5.8	0.0	3.0	1	Rumania
5.8	4.1	0.0	3.0	1	Suecia
5.1	4.9	0.0	6.0	1	Suiza
5.2	4.7				Europa

ANTIGUA URSS

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m3/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados	Ciclo de corta anual o periódico (años)	
5.0	3.5	122.3	166.4	95-124	Federación de Rusia
5.0	3.5				Antigua URSS

Cuadro 2: Datos resumidos sobre el volumen medio, el crecimiento y la intensidad de explotación por regiones y países (continua)

AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Belice	0	60	10	0	40	10
Canadá	0	115	10	0	115	10
Costa Rica	0	125	10	0	100	10
Cuba	0	50	10	0	50	10
El Salvador	0	0	10	0	0	10
Estados Unidos de América	0	90	10	0	84	10
Guatemala	0	110	10	0	60	10
Honduras	0	100	10	0	60	10
México	0	74	10	0	63	10
Nicaragua	0	115	10	0	105	10
Panamá	0	130	10	0	80	10
República Dominicana	0	30	10	0	20	10
América del Norte y Central	0	100		0	96	

AMERICA DEL SUR

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

País y región	Existencias normalizadas			Existencias de especies comerciales normalizadas		
	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)	No alterados	Alterados	Clase diamétrica (cm)
Argentina	0	108	10	0	75	10
Bolivia	150	117	10	85	101	10
Brasil	147	101	10	50	27	10
Chile	0	122	10	0	122	10
Colombia	130	80	10	69	50	10
Ecuador	160	109	10	82	89	10
Guyana	210	170	10	72	63	10
Guyana Francesa	210	170	10	72	95	10
Paraguay	140	110	10	60	75	10
Perú	190	160	10	100	85	10
Suriname	192	210	10	48	21	10
Uruguay	0	0	10	0	0	10
Venezuela	160	120	10	70	30	10
América del Sur	158	116		70	48	

AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			Ciclo de corta anual o periódico (años)	País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados			
1.0	0.7	0.0	10.0	40	Belice	
2.4	2.4	0.0	151.4	50-90	Canadá	
2.0	1.5	0.0	50.0	35	Costa Rica	
1.5	1.2	0.0	15.0	40	Cuba	
0.0	0.0	0.0	0.0	35	El Salvador	
3.2	3.2	0.0	2.4	1	Estados Unidos de América	
2.5	1.8	0.0	10.0	25	Guatemala	
2.5	1.8	0.0	10.0	25	Honduras	
1.5	1.2	0.0	13.5	40-60	México	
2.5	1.8	0.0	10.0	30	Nicaragua	
2.5	1.5	0.0	15.0	25	Panamá	
1.5	1.2	0.0	10.0	40	República Dominicana	
1.9	1.5				América del Norte y Central	

AMERICA DEL SUR

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en m³/ha)

Incremento anual bruto		Intensidad de explotación			Ciclo de corta anual o periódico (años)	País y región
Todas las especies	Especies comerciales	Bosques no alterados	Bosques alterados			
1.7	1.2	0.0	18.0	40	Argentina	
4.6	1.4	14.3	13.6	40-50	Bolivia	
4.8	1.1	20.7	8.7	30-50	Brasil	
4.0	4.0	0.0	121.9	60	Chile	
3.0	1.0	25.0	5.0	30	Colombia	
3.0	0.8	24.9	15.0	30	Ecuador	
5.0	1.2	15.0	7.0	25	Guyana	
5.0	1.2	7.0	3.0	40	Guyana Francesa	
4.0	1.2	20.0	5.0	40	Paraguay	
2.0	1.0	15.0	15.0		Perú	
5.0	1.2	20.0	5.0	30	Suriname	
0.0	0.0	0.0	0.0		Uruguay	
2.0	0.8	20.0	5.0	40	Venezuela	
3.7	1.1				América del Sur	



Cuadro 3: Datos resumidos sobre el volumen y crecimiento totales por regiones y países

ÁFRICA

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Angola	357	0	357	10	124	0	124	10	4.8	1.0
Botswana	18	0	18	10	3	0	3	10	0.2	0.1
Camerún	3328	1810	1519	10	1174	672	502	10	10.4	3.2
Congo, República del	3374	2389	986	10	1640	883	757	10	11.0	8.2
Congo, República Democrática del	12965	8050	4915	10	6314	4283	2031	10	56.5	17.7
Côte d'Ivoire	162	0	162	10	95	0	95	10	2.1	2.0
Gabón	2365	580	1785	10	580	197	383	10	21.3	6.8
Ghana	410	0	410	10	375	0	375	10	4.9	1.5
Guinea	53	0	53	10	29	0	29	10	1.9	0.6
Guinea Ecuatorial	190	30	160	10	50	10	40	10	2.5	0.8
Guinea-Bisau	16	4	12	10	13	3	10	10	0.2	0.1
Kenya	19	0	19	10	13	0	13	10	0.1	0.1
Liberia	406	34	372	10	202	17	185	10	6.0	3.0
Madagascar	94	0	94	10	47	0	47	10	2.9	1.9
Malawi	15	0	15	10	2	0	2	10	0.2	0.0
Marruecos	9	0	9	10	9	0	9	10	0.2	0.2
Mozambique	200	0	200	10	55	0	55	10	3.4	1.8
Nigeria	345	0	345	10	305	0	305	10	4.5	4.1
República Centroafricana	1792	571	1222	10	639	184	455	10	5.9	1.9
República Unida de Tanzania	128	53	76	10	64	26	38	10	2.9	0.4
Sierra Leona	15	0	15	10	10	0	10	10	0.2	0.1
Somalia	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Sudáfrica	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Uganda	19	0	19	10	8	0	8	10	0.4	0.2
Zambia	510	0	510	10	176	0	176	10	3.8	1.3
Zimbabwe	8	0	8	10	1	0	1	10	0.1	0.0
África	26 796	13 519	13 277		11 927	6 274	5 653		146.3	56.9

ASIA

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Afganistán	42	0	42	10	39	0	39	10	0.2	0.2
Bangladesh	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Bhután	198	115	83	10	150	89	61	10	1.7	1.3
Brunei Darussalam	81	50	30	10	53	39	14	10	0.7	0.5
Camboya	504	160	344	10	430	93	338	10	1.9	1.1
China (continente)	4757	0	4757	10	4561	0	4561	10	175.9	162.9
Corea, República de	143	0	143	10	88	0	88	10	2.9	2.2
Corea, República Popular Democrática de	224	0	224	10	140	0	140	10	4.8	3.9
Filipinas	282	0	282	10	220	0	220	10	4.6	3.8
India	1477	4	1473	10	1079	3	1075	10	15.0	8.8
Indonesia	8182	5502	2681	10	3149	1834	1315	10	49.9	37.4
Irán (República Islámica del)	0	0	0	10	0	0	0	10		
Japón	770	0	770	10	711	0	711	10	12.9	11.0
Laos	359	99	260	10	249	69	180	10	1.0	0.8
Malasia	1905	675	1230	10	1471	468	1003	10	14.6	10.9
Myanmar	2376	482	1894	10	1531	294	1237	10	28.6	17.9
Nepal	137	53	85	10	84	32	52	10	1.8	1.2
Pakistán	171	22	149	10	168	22	146	10	2.3	2.1
Sri Lanka	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Tailandia	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Turquía	752	0	752	10	752	0	752	10	3.8	3.8
Viet Nam	312	0	312	10	213	0	213	10	5.7	4.1
Asia	22 670	7 160	15 510		15 089	2 942	12 147		328.3	273.7

OCEANÍA

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Australia	1670	0	1670	10	1400	0	1400	10	39.8	33.4
Fiji	74	62	12	10	56	46	10	10	0.2	0.1
Islas Salomón	106	94	11	10	64	60	5	10	0.1	0.1
Nueva Zelanda	47	17	30	10	31	11	20	10	0.5	0.4
Papua Nueva Guinea	1095	975	120	10	660	600	60	10	1.5	0.8
Vanuatu	21	17	4	10	15	13	2	10	0.0	0.0
Oceanía	3 013	1 166	1 847		2 226	729	1 496		42.1	34.7

EUROPA

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Albania	72	0	72	10	72	0	72	10	1.3	1.3
Alemania	2152	0	2152	10	2152	0	2152	10	64.7	64.1
Austria	907	0	907	10	907	0	907	10	28.6	28.6
Bélgica	82	0	82	10	82	0	82	10	4.1	4.1
Bulgaria	398	0	398	10	398	0	398	10	10.4	10.4
Croacia	277	0	277	10	277	0	277	10	8.2	8.2
Dinamarca	53	0	53	10	53	0	53	10	3.2	3.1
Eslovaquia	249	0	249	10	249	0	249	10	7.4	7.4
Eslovenia	221	0	221	10	221	0	221	10	6.4	6.4
España	355	0	355	10	355	0	355	10	24.1	22.3
Estonia	228	0	228	10	228	0	228	10	8.0	8.0
Finlandia	1716	0	1716	10	1716	0	1716	10	79.5	78.0
Francia	1689	0	1689	10	1689	0	1689	10	66.9	63.8
Grecia	149	0	149	10	149	0	149	10	4.3	3.3
Hungría	280	0	280	10	280	0	280	10	10.7	9.7
Irlanda	31	0	31	10	31	0	31	10	3.4	3.4
Italia	742	0	742	10	742	0	742	10	13.6	13.6
Letonia	351	0	351	10	351	0	351	10	7.0	7.0
Lituania	288	0	288	10	288	0	288	10	7.7	7.7
Noruega	631	0	631	10	631	0	631	10	22.2	20.7
Países Bajos	48	0	48	10	48	0	48	10	2.3	2.2
Polonia	1222	0	1222	10	1222	0	1222	10	35.0	26.7
Portugal	150	0	150	10	150	0	150	10	11.4	11.3
Reino Unido	196	0	196	10	196	0	196	10	9.8	9.7
República Checa	458	0	458	10	458	0	458	10	16.3	14.0
Rumania	1202	0	1202	10	1202	0	1202	10	31.9	31.6
Suecia	2558	0	2558	10	2558	0	2558	10	128.8	91.3
Suiza	326	0	326	10	326	0	326	10	5.4	5.3
Europa	17 029	0	17 029		17 029	0	17 029		622.5	562.9

ANTIGUA URSS

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Federación de Rusia	59 112	57 319	1 794	10	87 371	84 744	2 627	10	946.0	946.0
Antigua URSS	59 112	57 319	1 794		87 371	84 744	2 627		946.0	946.0

Cuadro 3: Datos resumidos sobre el volumen y crecimiento totales por regiones y países (continua)

AMERICA DEL NORTE Y CENTRAL

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Belice	73	0	73	10	49	0	49	10	1.2	0.9
Canadá	16946	0	16946	10	16946	0	16946	10	349.2	349.2
Costa Rica	29	0	29	10	23	0	23	10	0.5	0.3
Cuba	33	0	33	10	26	0	26	10	1.0	0.8
El Salvador	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Estados Unidos de América	13980	0	13980	10	13072	0	13072	10	309.7	309.7
Guatemala	185	0	185	10	101	0	101	10	4.2	3.0
Honduras	227	0	227	10	136	0	136	10	5.7	4.1
México	1340	0	1340	10	1135	0	1135	10	26.3	22.1
Nicaragua	320	0	320	10	293	0	293	10	7.0	5.0
Panamá	111	0	111	10	68	0	68	10	2.1	1.3
República Dominicana	21	0	21	10	14	0	14	10	1.1	0.9
América del Norte y Central	33 265	0	33 265		31 863	0	31 863		707.9	697.1

AMERICA DEL SUR

Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³

País y región	Existencias normalizadas				Existencias de especies comerciales normalizadas				Crecimiento anual total	
	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Total de bosques	Bosques no alterados	Bosques alterados	Clase diamétrica (cm)	Todas las especies	Especies comerciales
Argentina	1080	0	1080	10	750	0	750	10	17.0	12.0
Bolivia	2278	560	1718	10	812	211	601	10	69.1	20.0
Brasil	7495	2060	5435	10	2166	696	1470	10	257.0	60.1
Chile	476	24	451	10	476	24	451	10	14.8	14.8
Colombia	555	195	360	10	329	104	225	10	13.5	4.5
Ecuador	362	113	249	10	263	58	204	10	6.8	1.8
Guyana Francesa	412	242	170	10	177	83	95	10	5.0	1.2
Guyana	1060	210	850	10	387	72	315	10	25.0	6.0
Paraguay	185	91	94	10	103	39	64	10	3.4	1.0
Perú	2897	817	2080	10	1535	430	1105	10	26.0	13.0
Suriname	442	211	231	10	76	53	23	10	5.5	1.3
Uruguay	0	0	0	10	0	0	0	10	0.0	0.0
Venezuela	2879	1079	1800	10	922	472	450	10	30.0	12.0
América del Sur	20 120	5 602	14 518		7 995	2 241	5 753		473.1	147.7
Total general	182 005	84 766	97 240	10	173 499	96 931	76 567	10	3 266	2 719



Cuadro 4: Datos resumidos sobre la superficie y el crecimiento de las plantaciones industriales por regiones y países

País		Superficie total de plantaciones en 1995			Crecimiento anual estimado	
		Plantaciones industriales notificadas	Plantaciones industriales netas	Disponibles actualmente para el suministro de madera	m ³ /ha	millones de m ³
Grupo de especies		miles de ha			Incremento anual bruto (entregado a la fábrica)	Crecimiento anual total
ÁFRICA						
Burkina Faso	Populus	8	8	0.4	7.5	0.00
Burkina Faso	Tectona	8	8	0.4	2.3	0.00
Senegal	Todas las especies	160	160	8.0	0.0	0.00
África occidental saheliana		176	176	8.8	0.4	0.00
Kenya	Pinus	53	37	1.9	7.5	0.01
Kenya	Coníferas (otras)	63	44	2.2	3.8	0.01
Kenya	Eucalyptus	18	13	0.7	15.0	0.01
Kenya	No coníferas (otras)	20	14	0.7	3.8	0.00
Sudán	Todas las especies	290	290	14.5	0.0	0.00
África oriental saheliana		444	398	19.9	1.7	0.03
Benin	Tectona	10	10	0.5	2.3	0.00
Ghana	Populus	1	1	0.1	15.0	0.00
Ghana	Tectona	10	10	0.5	2.3	0.00
Ghana	No coníferas (otras)	3	3	0.2	3.8	0.00
Nigeria	Tectona	43	30	1.5	0.0	0.00
Nigeria	No coníferas (otras)	97	68	3.4	0.0	0.00
África occidental húmeda		164	122	6.1	0.6	0.00
Burundi	Todas las especies	132	132	6.6	0.0	0.00
Camerún	No coníferas (otras)	23	16	0.8	3.8	0.00
Rwanda	Todas las especies	125	125	6.3	0.0	0.00
Uganda	Coníferas (otras)	4	3	0.2	3.8	0.00
Uganda	Eucalyptus	18	12	0.6	15.0	0.01
Uganda	Pinus	10	7	0.4	11.3	0.00
África Central		312	295	14.8	1.1	0.02
Angola	Eucalyptus	100	100	5.0	3.8	0.02
Malawi	Pinus	71	71	3.6	7.5	0.03
Malawi	Eucalyptus	3	3	0.2	15.0	0.00
Malawi	Coníferas (otras)	2	2	0.1	3.8	0.00
Mozambique	Todas las especies	40	40	2.0	0.0	0.00
República Unida de Tanzania	Eucalyptus	4	3	0.2	15.0	0.00
República Unida de Tanzania	No coníferas (otras)	3	2	0.1	3.8	0.00
República Unida de Tanzania	Pinus	52	36	1.8	11.3	0.02
República Unida de Tanzania	Tectona	13	9	0.5	2.3	0.00
República Unida de Tanzania	Coníferas (otras)	17	12	0.6	11.3	0.01
Zambia	Pinus	43	30	1.5	10.5	0.02
Zambia	No coníferas (otras)	1	1	0.1	3.8	0.00
Zambia	Eucalyptus	13	9	0.5	13.5	0.01
Zimbabue	Eucalyptus	16	16	0.8	15.0	0.01
Zimbabue	No coníferas (otras)	4	4	0.2	3.8	0.00
Zimbabue	Pinus	71	71	3.6	11.3	0.04
África meridional tropical		453	409	20.5	7.5	0.15
Madagascar	Todas las especies	310	310	15.5	0.0	0.00
África oriental insular		310	310	15.5	0.0	0.00
Marruecos	Pinus	199	140	7.0	5.3	0.04
África del Norte		199	140	7.0	5.3	0.04
Sudáfrica	Pinus	758	758	37.9	11.3	0.43
Sudáfrica	No coníferas (otras)	8	8	0.4	3.8	0.00
Sudáfrica	Eucalyptus	557	557	27.9	11.3	0.31
África meridional no tropical		1 323	1 323	66.2	11.2	0.74
Total de África		3 381	3 173	158.7		1.0

(estimaciones sobre plantaciones - noviembre de 1997)

ASIA Y OCEANÍA

País	Grupo de especies	Superficie total de plantaciones en 1995			Crecimiento anual estimado	
		Plantaciones industriales notificadas	Plantaciones industriales netas	Disponibles actualmente para el suministro de madera	m ³ /ha	millones de m ³
Bangladesh	No coníferas (otras)	29	17	0.9	3.8	0.00
Bangladesh	Tectona	163	100	5.0	2.3	0.01
Bhután	Tectona	6	6	0.3	2.3	0.00
Bhután	Eucalyptus	2	2	0.1	11.3	0.00
Bhután	Pinus	10	10	0.5	7.5	0.00
Bhután	Populus	10	10	0.5	7.5	0.00
India	No coníferas (otras)	3 880	2 716	135.8	3.8	0.51
India	Pinus	35	25	1.3	7.5	0.01
India	Eucalyptus	3 815	2 670	133.5	15.0	2.00
India	Tectona	770	539	27.0	2.3	0.06
Nepal	Todas las especies	80	80	4.0	0.0	0.00
Pakistán	No coníferas (otras)	270	189	9.5	3.8	0.04
Pakistán	Coníferas (otras)	30	21	1.1	3.8	0.00
Pakistán	Pinus	60	42	2.1	7.5	0.02
Pakistán	Eucalyptus	240	168	8.4	15.0	0.13
Sri Lanka	No coníferas (otras)	7	7	0.4	3.8	0.00
Sri Lanka	Pinus	17	17	0.9	11.3	0.01
Sri Lanka	Tectona	16	16	0.8	2.3	0.00
Sri Lanka	Eucalyptus	10	10	0.5	11.3	0.01
Asia meridional		9 450	6 645	332.3	8.4	2.80
Myanmar	Tectona	92	64	3.2	3.8	0.01
Myanmar	Pinus	4	3	0.2	12.8	0.00
Myanmar	No coníferas (otras)	165	116	5.8	3.8	0.02
Tailandia	Todas las especies	756	756	37.8	0.0	0.00
Viet Nam	Eucalyptus	330	202	10.1	0.0	0.00
Viet Nam	Pinus	540	329	16.5	0.0	0.00
Asia sudoriental continental		1 887	1 470	73.5	0.5	0.04
Filipinas	No coníferas (otras)	133	93	4.7	3.8	0.02
Filipinas	Eucalyptus	100	70	3.5	15.0	0.05
Filipinas	Pinus	100	70	3.5	11.3	0.04
Filipinas	Acacia	150	105	5.3	15.0	0.08
Indonesia	Tectona	1 107	1 107	55.4	2.3	0.12
Indonesia	Populus	1 417	1 417	70.9	15.0	1.06
Indonesia	Pinus	597	597	29.9	7.5	0.22
Indonesia	No coníferas (otras)	4 438	4 438	221.9	2.3	0.50
Indonesia	Acacia	758	758	37.9	15.0	0.57
Malaysia	Acacia	172	172	8.6	15.0	0.13
Malaysia	No coníferas (otras)	2 299	2 299	115.0	3.8	0.43
Malaysia	Pinus	5	5	0.3	7.5	0.00
Malaysia	Tectona	2	2	0.1	2.3	0.00
Asia sudoriental insular		11 278	11 133	556.7	5.8	3.23
China (continente)	Coníferas (otras)	6 889	4 822	241.1	7.5	1.81
China (continente)	Eucalyptus	391	274	13.7	15.0	0.21
China (continente)	No coníferas (otras)	2 909	2 036	101.8	7.5	0.76
China (continente)	Pinus	7 629	5 340	267.0	11.3	3.00
China (continente)	Populus	2 468	1 728	86.4	11.3	0.97
Japón	Coníferas (otras)	6 996	6 996	349.8	7.5	2.62
Japón	No coníferas (otras)	159	159	8.0	2.3	0.02
Japón	Pinus	795	795	39.8	7.5	0.30
República de Corea	No coníferas (otras)	1 158	811	40.6	3.8	0.15
República de Corea	Pinus	922	645	32.3	7.5	0.24
República de Corea	Coníferas (otras)	1 734	1 214	60.7	7.5	0.46
Asia oriental		32 050	24 820	1 241.0	8.5	10.54

Cuadro 4: Datos resumidos sobre la superficie y el crecimiento de las plantaciones industriales por regiones y países (continua)

ASIA Y OCEANÍA (continua)

País	Grupo de especies	Superficie total de plantaciones en 1995			Crecimiento anual estimado	
		Plantaciones industriales notificadas	Plantaciones industriales netas	Disponibles actualmente para el suministro de madera	m3/ha	millones de m3
					Incremento anual bruto (entregado a la fábrica)	Crecimiento anual total
Fiji	Pinus	42	42	2.1	11.3	0.02
Fiji	No coníferas (otras)	46	46	2.3	3.8	0.01
Papua Nueva Guinea	Todas las especies	43	43	2.2	0.0	0.00
Oceanía tropical		131	131	6.6	4.9	0.03
Australia	Eucalyptus	297	297	148.5	7.5	1.11
Australia	Pinus	743	743	371.5	13.5	5.02
Australia	Coníferas (otras)	60	60	30.0	12.0	0.36
Nueva Zelanda	Pinus	1 338	1 338	669.0	18.0	12.04
New Zealand	No coníferas (otras)	41	41	20.5	7.5	0.15
New Zealand	Coníferas (otras)	99	99	49.5	15.0	0.74
Oceanía templada		2 578	2 578	1 289.0	15.1	19.43
Asia y Oceanía		57 374	46 777	3 499.0		36.07

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

País	Grupo de especies	Superficie total de plantaciones en 1995			Crecimiento anual estimado	
		Plantaciones industriales notificadas	Plantaciones industriales netas	Disponibles actualmente para el suministro de madera	m3/ha	millones de m3
					Incremento anual bruto (entregado a la fábrica)	Crecimiento anual total
Costa Rica	Todas las especies	40	40	2.0	0.0	0.00
Guatemala	Todas las especies	40	40	2.0	0.0	0.00
México	Coníferas (otras)	18	15	0.8	0.0	0.00
México	Eucalyptus	44	37	1.9	0.0	0.00
México	Pinus	72	60	3.0	0.0	0.00
Nicaragua	Pinus	15	15	0.8	7.5	0.01
Nicaragua	Eucalyptus	6	6	0.3	11.3	0.00
Nicaragua	No coníferas (otras)	2	2	0.1	3.8	0.00
América Central y México		237	215	10.8	0.9	0.01
Cuba	Pinus	183	154	7.7	0.0	0.00
Cuba	Eucalyptus	70	59	3.0	0.0	0.00
El Caribe		253	213	10.7	0.0	0.00
América del Norte y Central		490	428	21.4	0.9	0.01

AMÉRICA DEL SUR

País	Grupo de especies	Superficie total de plantaciones en 1995			Crecimiento anual estimado	
		Plantaciones industriales notificadas	Plantaciones industriales netas	Disponibles actualmente para el suministro de madera	m ³ /ha	millones de m ³
Bolivia	Todas las especies	40	40	2.0	0.0	0.00
Brasil	Acacia	124	124	62.0	11.3	0.70
Brasil	Pinus	1 690	1 690	845.0	11.3	9.51
Brasil	No coníferas (otras)	119	119	59.5	3.8	0.22
Brasil	Eucalyptus	2 921	2 921	1 460.5	15.0	21.91
Brasil	Coníferas (otras)	110	110	55.0	11.3	0.62
Colombia	Eucalyptus	42	35	1.8	0.0	0.00
Colombia	Pinus	118	99	5.0	0.0	0.00
Colombia	Coníferas (otras)	27	22	1.1	0.0	0.00
Ecuador	Todas las especies	64	64	3.2	0.0	0.00
Perú	Pinus	14	12	0.6	0.0	0.00
Perú	No coníferas (otras)			0.0	15.8	0.00
Venezuela	Eucalyptus	139	117	5.9	0.0	0.00
Venezuela	Pinus	325	273	13.7	0.0	0.00
América del Sur tropical		5 733	5 626	2 515.1	13.1	32.95
Argentina	Populus	152	152	7.6	15.0	0.11
Argentina	Pinus	384	384	19.2	18.8	0.36
Argentina	No coníferas (otras)	28	28	1.4	3.8	0.01
Argentina	Eucalyptus	242	242	12.1	22.5	0.27
Chile	Eucalyptus	300	300	150.0	18.8	2.81
Chile	Pinus	1 380	1 380	690.0	15.0	10.35
Uruguay	Pinus	44	31	1.6	11.3	0.02
Uruguay	Eucalyptus	251	176	8.8	15.0	0.13
Uruguay	Populus	2	1	0.1	15.0	0.00
América del Sur templada		2 783	2 694	890.7	15.8	14.06
América del Sur		8 516	8 320	3 405.8		47.02
Total general		69 761	58 698	7 085		84.09



Cuadro 5: Datos resumidos sobre las fibras alternativas, recuperadas y no leñosas, por regiones y países

ÁFRICA

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Millones de t		Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Angola	0.00	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Botswana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camerún	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Congo, República del	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Congo, República Democrática del	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Côte d'Ivoire	0.01	0.01	0.02	0.00	0.00	0.00
Gabón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Ghana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guinea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guinea Ecuatorial	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guinea-Bisau	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Kenya	0.11	0.04	0.10	0.07	0.00	0.00
Liberia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Madagascar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malawi	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Marruecos	0.11	0.03	0.08	0.10	0.00	0.00
Mozambique	0.00	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Nigeria	0.06	0.01	0.02	0.01	0.00	0.00
República Centroafricana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
República Unida de Tanzania	0.03	0.00	0.00	0.05	0.00	0.00
Sierra Leona	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Somalia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Sudáfrica	1.87	0.59	1.48	1.55	0.10	0.25
Uganda	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zambia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Zimbabwe	0.08	0.03	0.07	0.04	0.00	0.00
Total de África	2.27	0.70	1.76	1.84	0.10	0.25

ASIA

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Millones de t		Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Afganistán	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bangladesh	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Bhután	0.16	0.00	0.00	0.12	0.00	0.00
Brunei Darussalam	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Camboya	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
China (continente)	24.00	8.25	20.62	19.14	15.88	39.70
Corea, República de	6.88	2.85	7.13	0.55	0.00	0.00
Corea, República Popular Democrática de	0.08	0.00	0.00	0.11	0.00	0.00
Filipinas	0.61	0.05	0.14	0.15	0.00	0.00
India	3.03	0.40	1.00	1.87	1.59	3.96
Indonesia	3.88	0.34	0.85	2.25	0.27	0.67
Irán (República Islámica del)	0.21	0.08	0.20	0.25	0.09	0.23
Japón	29.66	14.84	37.10	10.98	0.00	0.00
Laos	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Malasia	0.67	0.10	0.26	0.11	0.00	0.00
Myanmar	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nepal	0.01	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Pakistán	0.42	0.06	0.14	0.16	0.42	1.04
Sri Lanka	0.03	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00
Tailandia	1.96	0.33	0.82	0.29	0.33	0.82
Turquía	1.24	0.06	0.14	0.35	0.10	0.26
Viet Nam	0.13	0.15	0.37	0.13	0.09	0.23
Asia	72.95	27.52	68.79	36.49	18.76	46.90

OCEANÍA

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Millones de t		Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Australia	2.22	1.08	2.70	1.01	0.00	0.00
Fiji	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Islas Salomón	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Nueva Zelanda	0.90	0.12	0.29	1.41	0.00	0.00
Papua Nueva Guinea	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Vanuatu	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Oceania	3.13	1.20	2.99	2.42	0.00	0.00

EUROPA

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Millones de t		Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Albania	0.04	0.00	0.00	0.02	0.00	0.00
Alemania	14.83	10.53	26.33	1.95	0.00	0.00
Austria	3.60	0.93	2.33	1.47	0.00	0.00
Bélgica	1.09	0.69	1.72	0.38	0.00	0.00
Bulgaria	0.15	0.13	0.32	0.11	0.00	0.00
Croacia	0.21	0.05	0.13	0.12	0.00	0.00
Dinamarca	0.35	0.47	1.17	0.18	0.00	0.00
Eslovaquia	0.33	0.10	0.25	0.29	0.00	0.00
Eslovenia	0.46	0.06	0.16	0.10	0.00	0.00
España	3.68	2.12	5.29	1.58	0.14	0.35
Estonia	0.04	0.01	0.02	0.04	0.00	0.00
Finlandia	10.94	0.49	1.23	10.09	0.00	0.00
Francia	8.62	3.70	9.25	2.82	0.00	0.00
Grecia	0.75	0.18	0.44	0.03	0.15	0.39
Hungría	0.32	0.25	0.63	0.03	0.00	0.00
Irlanda	0.00	0.17	0.44	0.00	0.00	0.00
Italia	6.80	2.35	5.88	0.61	0.12	0.30
Letonia	0.01	0.03	0.06	0.01	0.00	0.00
Lituania	0.03	0.02	0.06	0.02	0.00	0.00
Noruega	2.26	0.18	0.45	2.42	0.00	0.00
Países Bajos	2.97	2.31	5.77	0.15	0.00	0.00
Polonia	1.73	0.17	0.42	0.82	0.00	0.00
Portugal	0.98	0.30	0.75	1.63	0.00	0.00
Reino Unido	6.10	3.68	9.19	0.64	0.00	0.00
República Checa	0.74	0.27	0.66	0.52	0.00	0.00
Rumania	0.36	0.12	0.29	0.29	0.10	0.26
Suecia	9.17	1.43	3.57	10.19	0.00	0.00
Suiza	1.45	0.88	2.19	0.26	0.00	0.00
Europa	77.99	31.58	78.96	36.75	0.52	1.29

ANTIGUA URSS

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Millones de t		Millones de m ³	Millones de t		Millones de m ³
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Federación de Rusia	4.07	1.09	2.73	4.89	0.00	0.00
Antigua URSS	4.07	1.09	2.73	4.89	0.00	0.00



Cuadro 5: Datos resumidos sobre las fibras alternativas, recuperadas y no leñosas, por regiones y países (continua)

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Belice	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Canadá	18.69	2.69	6.74	25.36	0.00	0.00
Costa Rica	0.02	0.01	0.03	0.01	0.00	0.00
Cuba	0.06	0.06	0.15	0.05	0.11	0.27
El Salvador	0.02	0.01	0.01	0.00	0.00	0.00
Estados Unidos de América	89.29	32.19	80.48	66.03	0.19	0.47
Guatemala	0.03	0.02	0.05	0.00	0.00	0.00
Honduras	0.00	0.05	0.13	0.00	0.00	0.00
México	3.05	0.92	2.30	0.42	0.32	0.81
Nicaragua	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Panamá	0.03	0.01	0.03	0.00	0.00	0.00
República Dominicana	0.01	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
América del Norte y Central	111.19	35.96	89.90	91.87	0.62	1.55

AMÉRICA DEL SUR

País y subregión	Fibras recuperadas			Fibras no leñosas		
	Producción de papel y cartón	Recuperación de papel de desecho	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)	Producción de pasta	% de fibra no leñosa usada en la capacidad total	Disponibilidad de fibra (volumen equivalente)
Argentina	1.02	0.46	1.16	0.84	0.14	0.35
Bolivia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Brasil	5.86	1.29	3.22	5.91	0.21	0.53
Chile	0.57	0.14	0.34	2.11	0.00	0.00
Colombia	0.69	0.31	0.79	0.31	0.22	0.55
Ecuador	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guyana	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Guyana Francesa	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Paraguay	0.08	0.06	0.16	0.00	0.00	0.00
Perú	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
Suriname	0.14	0.07	0.18	0.05	0.30	0.74
Uruguay	0.09	0.05	0.11	0.03	0.00	0.00
Venezuela	0.74	0.26	0.66	0.17	0.19	0.47
América del Sur	9.18	2.64	6.61	9.42	1.05	2.64
Total general	280.78	100.69	251.74	183.67	21.05	52.62



Cuadro 6: Datos resumidos sobre la disponibilidad potencial de fibra por determinadas regiones y países

ÁFRICA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996						Total
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas		
Angola	0.00	1.05	0.06	0.00	0.00		1.11
Botswana	0.00	0.03	0.00	0.00	0.00		0.03
Camerún	1.61	1.71	0.01	0.00	0.00		3.33
Congo, República del	1.35	4.29	0.00	0.00	0.00		5.63
Congo, República Democrática del	19.32	9.35	0.00	0.00	0.00		28.67
Côte d'Ivoire	0.00	0.98	0.00	0.00	0.00		0.98
Gabón	1.93	3.43	0.00	0.00	0.00		5.36
Ghana	0.00	1.47	0.01	0.00	0.00		1.48
Guinea	0.00	0.58	0.00	0.00	0.00		0.58
Guinea Ecuatorial	0.15	0.40	0.00	0.00	0.00		0.55
Guinea-Bisau	0.01	0.10	0.00	0.00	0.00		0.11
Kenya	0.00	0.08	0.10	0.00	0.10		0.28
Liberia	0.06	3.01	0.00	0.00	0.00		3.07
Madagascar	0.00	0.94	0.00	0.00	0.00		0.94
Malawi	0.00	0.00	0.09	0.00	0.00		0.09
Marruecos	0.00	0.08	0.11	0.00	0.08		0.26
Mozambique	0.00	0.92	0.00	0.00	0.00		0.92
Nigeria	0.00	2.07	0.00	0.00	0.02		2.09
República Centroafricana	0.92	0.97	0.00	0.00	0.00		1.89
República Unida de Tanzania	0.04	0.23	0.09	0.00	0.00		0.35
Sierra Leona	0.00	0.08	0.00	0.00	0.00		0.08
Somalia	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00		0.00
Sudáfrica	0.00	0.00	2.26	0.25	1.51		4.02
Uganda	0.00	0.15	0.04	0.00	0.00		0.20
Zambia	0.00	0.63	0.07	0.00	0.00		0.70
Zimbabwe	0.00	0.00	0.16	0.00	0.07		0.23
África	25.38	32.54	3.00	0.25	1.77		62.95

ASIA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996						Total
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas		
Afganistán	0.00	0.18	0.00	0.00	0.00		0.18
Bangladesh	0.00	0.00	0.06	0.00	0.00		0.06
Bhután	0.77	1.34	0.03	0.00	0.00		2.14
Brunei Darussalam	0.26	0.48	0.00	0.00	0.00		0.73
Camboya	0.65	1.10	0.00	0.00	0.00		1.75
China (continente)	0.00	162.90	20.44	38.51	21.68		243.53
Corea, República de	0.00	2.20	2.57	0.00	7.48		12.25
Corea, República Popular Democrática de	0.00	3.92	0.00	0.00	0.00		3.92
Filipinas	0.00	3.80	0.59	0.00	0.14		4.53
India	0.02	8.77	8.32	4.21	1.05		22.36
Indonesia	32.10	38.39	7.50	0.59	0.90		79.49
Irán (República Islámica del)	0.00	0.00	0.00	0.25	0.21		0.46
Japón	0.00	11.00	8.90	0.00	38.07		57.96
Laos	0.25	0.80	0.00	0.00	0.00		1.05
Malasia	6.26	11.08	1.70	0.00	0.27		19.31
Myanmar	1.94	17.94	0.11	0.00	0.00		19.99
Nepal	0.23	1.16	0.00	0.00	0.00		1.39
Pakistán	0.29	2.10	0.59	1.04	0.15		4.17
Sri Lanka	0.00	0.00	0.06	0.00	0.05		0.11
Tailandia	0.00	0.00	0.00	0.88	0.86		1.74
Turquía	0.00	0.00	0.00	0.25	0.15		0.40
Viet Nam	0.00	4.11	0.53	0.25	0.23		5.12
Asia	42.76	271.27	51.40	45.98	71.24		482.65

ÁFRICA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
1.18	1.19	1.22	0.90	0.80	1.15	Angola
0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	0.02	Botswana
4.12	5.77	4.89	2.75	2.10	3.60	Camerún
7.73	10.48	8.22	9.24	8.30	10.15	Congo, República del
31.38	39.10	41.17	13.66	10.35	17.68	Congo, República Democrática del
0.91	0.93	0.89	0.73	0.57	0.83	Côte d'Ivoire
5.33	6.42	6.27	3.19	2.49	3.78	Gabón
1.27	1.26	1.28	0.78	0.46	1.10	Ghana
0.49	0.48	0.50	0.31	0.17	0.44	Guinea
0.53	0.54	0.61	0.34	0.26	0.39	Guinea Ecuatorial
0.11	0.12	0.12	0.09	0.08	0.11	Guinea-Bisau
0.72	0.76	0.76	0.81	0.98	1.05	Kenya
2.95	3.02	3.02	2.34	1.75	2.80	Liberia
0.83	0.82	0.85	0.60	0.39	0.76	Madagascar
0.43	0.48	0.45	0.47	0.70	0.52	Malawi
0.69	0.74	0.73	0.75	0.98	0.91	Marruecos
0.84	0.82	0.85	0.64	0.45	0.78	Mozambique
1.87	1.85	1.89	1.34	0.86	1.73	Nigeria
2.06	2.61	2.49	1.28	1.04	1.52	República Centroafricana
0.68	0.74	0.70	0.63	0.82	0.72	República Unida de Tanzania
0.05	0.05	0.06	0.02	0.00	0.04	Sierra Leona
0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	Somalia
13.08	13.97	13.75	15.28	19.56	19.27	Sudáfrica
0.33	0.36	0.34	0.31	0.38	0.36	Uganda
0.89	0.91	0.91	0.76	0.79	0.91	Zambia
0.86	0.94	0.90	0.98	1.32	1.19	Zimbabwe
79.38	94.38	92.87	58.22	55.62	71.83	África

ASIA

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
0.07	0.05	0.08	0.00	0.00	0.03	Afganistán
0.21	0.24	0.22	0.23	0.35	0.25	Bangladesh
2.36	2.76	2.58	1.80	1.61	2.04	Bhután
0.77	0.90	0.85	0.53	0.38	0.69	Brunei Darussalam
1.43	1.60	1.66	0.52	0.24	0.89	Camboya
303.32	309.41	311.44	312.57	340.39	363.61	China (continente)
27.14	26.12	29.95	29.84	28.53	41.10	Corea, República de
3.92	3.99	3.85	3.92	3.99	3.85	Corea, República Popular Democrática de
5.28	5.35	5.62	3.84	4.72	5.47	Filipinas
56.81	60.91	58.13	78.81	94.47	89.98	India
111.03	133.72	123.33	79.33	84.03	103.80	Indonesia
1.07	0.97	1.18	3.99	2.85	5.50	Irán (República Islámica del)
105.70	100.49	117.10	131.93	113.77	166.34	Japón
0.94	1.01	1.04	0.48	0.27	0.73	Laos
21.09	19.64	22.40	12.76	14.71	18.59	Malasia
17.56	18.15	18.91	9.73	5.41	14.90	Myanmar
1.24	1.28	1.32	0.70	0.39	1.03	Nepal
4.90	5.15	4.97	3.73	4.68	4.98	Pakistán
0.35	0.37	0.37	0.39	0.48	0.43	Sri Lanka
3.35	3.01	3.68	7.79	5.97	10.53	Tailandia
0.23	0.23	0.58	0.58	0.43	0.86	Turquía
6.90	7.06	7.10	7.39	7.24	9.28	Viet Nam
675.65	702.42	716.36	690.87	714.89	844.92	Asia

Cuadro 6: Datos resumidos sobre la disponibilidad potencial de fibra por determinadas regiones y países (continua)

Oceanía

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996					
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas	Total
Australia	0.00	33.40	7.01	0.00	2.76	43.18
Fiji	0.24	0.11	0.10	0.00	0.00	0.44
Islas Salomón	0.50	0.07	0.00	0.00	0.00	0.57
Nueva Zelanda	0.10	0.40	14.43	0.00	0.29	15.23
Papua Nueva Guinea	6.43	0.86	0.00	0.00	0.00	7.29
Vanuatu	0.08	0.03	0.00	0.00	0.00	0.11
Oceanía	7.34	34.87	21.54	0.00	3.06	66.81

ANTIGUA URSS

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996					
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas	Total
Federación de Rusia	556.90	116.88	0.00	0.00	2.73	676.51
Antigua URSS	556.90	116.88	0.00	0.00	2.73	676.51

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996					
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas	Total
Belice	0.00	0.85	0.00	0.00	0.00	0.85
Costa Rica	0.00	0.35	0.00	0.00	0.03	0.37
Cuba	0.00	0.79	0.00	0.27	0.10	1.16
El Salvador	0.00	0.00	0.00	0.00	0.01	0.01
Guatemala	0.00	3.03	0.00	0.00	0.05	3.07
Honduras	0.00	4.08	0.00	0.00	0.00	4.08
México	0.00	22.05	0.00	0.76	2.35	25.16
Nicaragua	0.00	5.01	0.03	0.00	0.00	5.04
Panamá	0.00	1.28	0.00	0.00	0.03	1.30
República Dominicana	0.00	0.86	0.00	0.00	0.00	0.86
América del Norte y Central (excluidos el Canadá y los Estados Unidos de América)	0.00	38.30	0.03	1.03	2.57	41.92

Oceanía

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
47.30	48.33	47.72	49.94	53.03	52.39	Australia
0.87	1.10	0.97	0.74	0.95	0.83	Fiji
0.66	1.00	0.86	0.31	0.28	0.34	Islas Salomón
21.01	23.40	21.62	21.82	31.86	24.42	Nueva Zelanda
8.22	12.25	10.71	3.32	2.82	3.94	Papua Nueva Guinea
0.12	0.18	0.16	0.05	0.04	0.86	Vanuatu
78.18	86.26	82.03	76.18	88.98	82.78	Oceanía

ANTIGUA URSS

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
928.07	1044.76	981.26	1646.82	1923.41	1702.49	Federación de Rusia
928.07	1044.76	981.26	1646.82	1923.41	1702.49	Antigua URSS

AMÉRICA DEL NORTE Y CENTRAL

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
0.81	0.81	0.81	0.71	0.61	0.78	Belice
0.26	0.25	0.27	0.12	0.04	0.22	Costa Rica
1.04	1.02	1.05	0.77	0.55	0.95	Cuba
0.01	0.01	0.02	0.02	0.01	0.03	El Salvador
2.32	2.23	2.41	1.05	0.37	1.88	Guatemala
2.94	2.80	3.09	1.15	0.34	2.31	Honduras
23.32	22.21	24.43	18.95	11.33	27.56	México
3.65	3.47	3.86	1.42	0.56	2.87	Nicaragua
0.98	0.96	1.00	0.45	0.16	0.83	Panamá
0.69	0.67	0.70	0.36	0.16	0.57	República Dominicana
36.02	34.44	37.65	25.01	14.13	38.00	América del Norte y Central (excluidos el Canadá y los Estados Unidos de América)



Cuadro 6: Datos resumidos sobre la disponibilidad potencial de fibra por determinadas regiones y países (continua)

AMÉRICA DEL SUR

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

País y subregión	Fibra potencial disponible en 1996						Total
	Bosques no alterados por la intervención humana	Bosques alterados por la intervención humana	Plantaciones industriales	Fibras no leñosas	Fibras recuperadas		
Argentina	0.00	12.00	2.30	0.33	1.18		15.81
Bolivia	3.84	7.54	0.00	0.00	0.00		11.38
Brasil	9.67	30.32	36.58	0.55	3.31		80.42
Chile	0.00	5.60	14.45	0.00	0.35		20.40
Colombia	1.25	4.55	0.00	0.53	0.81		7.14
Ecuador	0.59	1.82	0.00	0.00	0.15		2.57
Guyana	0.60	6.05	0.00	0.00	0.00		6.65
Guyana Francesa	0.20	1.23	0.00	0.00	0.00		1.44
Paraguay	0.33	1.04	0.00	0.00	0.00		1.36
Perú	2.15	13.14	0.00	0.85	0.18		16.32
Suriname	0.73	1.36	0.00	0.00	0.00		2.10
Uruguay	0.00	0.00	0.45	0.00	0.12		0.57
Venezuela	3.37	12.13	0.00	0.44	0.67		16.62
América del Sur	22.72	96.79	53.78	2.70	6.77		182.76
Total general (excluidos Europa, el Canadá y los Estados Unidos de América)	655.11	590.66	129.75	49.95	88.13		1513.60

AMÉRICA DEL SUR

(Volumen de existencias en los bosques disponibles para el suministro de madera en millones de m³)

Disponibilidad potencial de fibra en 2010			Disponibilidad potencial de fibra en 2050			País y subregión
Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	Futuro 1	Futuro 2	Futuro 3	
24.12	25.13	24.98	25.01	28.46	28.26	Argentina
13.35	17.22	14.85	7.98	4.34	14.39	Bolivia
96.95	109.04	103.91	89.21	106.30	105.20	Brasil
26.16	28.42	26.83	26.33	35.71	29.61	Chile
7.34	8.27	8.11	6.18	4.39	7.80	Colombia
2.29	2.45	2.55	1.16	0.53	1.80	Ecuador
7.27	8.12	7.67	7.01	6.85	7.11	Guyana
1.92	2.50	1.98	2.56	2.55	2.57	Guyana Francesa
1.04	1.08	1.20	0.24	0.06	0.77	Paraguay
18.92	21.51	20.23	20.82	16.88	24.87	Perú
2.67	3.67	3.03	2.49	2.41	2.57	Suriname
2.36	2.59	2.45	2.63	3.70	2.94	Uruguay
15.62	17.18	16.98	9.73	5.49	15.09	Venezuela
220.01	247.18	234.78	201.35	217.67	242.99	América del Sur
						Total general
						(excluidos Europa, el Canadá y los Estados Unidos de América)
2 017.31	2 209.44	2 144.95	2 698.45	3 014.70	2 983.01	



Definiciones más importantes

ÍNDICE

1. CLASIFICACIÓN DE LA TIERRA	5
1.1 SUPERFICIE TOTAL	5
1.1.1 Aguas interiores	5
1.1.2 Superficie terrestre	5
1.2 OTRAS TIERRAS	5
1.3 BOSQUES Y OTRAS TIERRAS BOSCOSAS	5
1.3.1 Bosque	5
1.3.1.1 Bosque natural	6
1.3.1.1.1 Bosque no alterado por la intervención humana	6
1.3.1.1.2 Bosque alterado por la intervención humana (bosques seminaturales)	6
1.3.1.2 Plantaciones	6
1.3.2 Otras tierras boscosas	7
1.3.2.1 Otras tierras boscosas no alteradas por la intervención humana	7
1.3.2.2 Otras tierras boscosas alteradas por la intervención humana	7
2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES	7
2.1 CLASES NACIONALES	8
2.1.1 Emplazamiento geográfico	8
2.1.2 Tipos de bosques	8
2.1.3 Bosque denso y bosque claro	8
2.1.3.1 Bosque denso	8
2.1.3.2 Bosque claro	8
2.2 GRUPOS DE ESPECIES	9
2.2.1 Bosques/otras tierras boscosas con predominio de coníferas	9
2.2.2 Bosques/otras tierras boscosas con predominio de latifoliadas	9
2.2.3 Formaciones con predominio del bambú, la palmera, etc.	9
2.2.4 Bosques/otras tierras boscosas mixtos	9
3. LA FUNCIÓN DE LOS BOSQUES	9
3.1 BOSQUES DISPONIBLES PARA EL SUMINISTRO DE MADERA	10
3.2 BOSQUES NO DISPONIBLES PARA EL SUMINISTRO DE MADERA	10
3.2.1 Restricciones legales	10
3.2.2 Restricciones económicas	10
3.2.2.1 Por razones físicas (I)	11
3.2.2.2 Distancia de transporte/falta de infraestructura (II)	11
3.2.2.3 Otras razones (III)	11
4. PROPIEDAD	11
4.1 PÚBLICA	11
4.1.1 Estatal	11
4.1.2 De otros organismos públicos	11



4.2	DE POBLACIONES INDÍGENAS Y TRIBALES	11
4.3	PRIVADA	12
4.3.1	Individual	12
4.3.2	De otras instituciones privadas	12
5.	DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN	12
5.1	DEFORESTACIÓN	12
5.2	DEGRADACIÓN FORESTAL	12
6.	PLANTACIÓN	13
6.1	PLANTACIONES FORESTALES	13
6.1.1	Plantaciones forestales industriales	13
6.1.2	Plantaciones no industriales	13
6.1.3	Especies arbóreas indígenas	13
6.1.4	Especies arbóreas introducidas	14
6.2	ÁRBOLES FUERA DEL BOSQUE	14
6.3	SUPERFICIE DE PLANTACIÓN	14
6.3.1	Superficie notificada	14
6.3.2	Superficie neta	14
7.	VOLUMEN Y CRECIMIENTO FORESTALES	14
7.1	BIOMASA	14
7.1.1	Árbol	14
7.1.2	Arbustos y matorrales	15
7.1.3	Biomasa leñosa	15
7.1.5	Tocones y raíces	15
7.2	VOLUMEN	15
7.2.1	Existencias (m ³ /ha)	15
7.2.2	Existencias comerciales (m ³ /ha)	15
7.2.3	Diámetro de referencia [cm]	16
7.3	CRECIMIENTO	16
7.3.1	Incremento anual bruto (incremento anual medio) (m/ha)	16
7.3.2	Pérdidas naturales (m/ha)	16
7.3.3	Incremento anual neto (m/ha)	16
7.4	EDAD	16
7.4.1	Ciclo corta (años)	16
7.4.2	Edad de rotación (años)	16
8.	CONVERSIÓN DEL VOLUMEN Y LA BIOMASA	17
8.1	CONVERSIÓN DE LAS EXISTENCIAS	17
8.2	CONVERSIÓN DE LA BIOMASA	18
9.	UTILIZACIÓN DE LOS BOSQUES	18
9.1	CORTAS ANUALES (MILES DE M ³)	18
9.2	CORTAS NO RECUPERADAS (RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO) (MILES DE M ³)	19
9.3	EXTRACCIONES ANUALES (MILES DE M ³)	19
9.4	INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN (M ³ /HA)	19
9.5	MADERA EN ROLLO (CONÍFERAS Y NO CONÍFERAS) (MILES DE M ³)	19
9.5.1	Madera en rollo industrial (miles de m ³)	20
9.5.2	Leña y carbón vegetal	20
10.	FIBRAS ALTERNATIVAS	20
10.1	FIBRAS NO LEÑOSAS	20
10.1.1	Tasa de utilización de fibras no leñosas	21
10.1.2	Tasa de variación histórica en el uso de fibras no leñosas	21
10.1.3	Pasta para producir papel	21

10.2 FIBRAS RECUPERADAS	21
10.2.1 <i>Tasa de recuperación de papel de desecho</i>	21
10.2.2 <i>Tasa de variación histórica en la recuperación de papel de desecho</i>	21
11. TÉRMINOS CORRESPONDIENTES A LAS PROYECCIONES DEL MSMF	22
11.1 FUTUROS	22
11.2 FACTORES	22
11.2.1 <i>Factores que afectan a los bosques naturales</i>	22
11.2.1.1 Uso de la tierra (deforestación)	22
11.2.1.2 Uso de la tierra (conservación)	22
11.2.1.3 Eficiencia en la extracción	22
11.2.1.4 Ordenación forestal sostenible	22
11.2.2 <i>Factores que afectan a las plantaciones industriales</i>	23
11.2.2.1 Uso de la tierra (forestación)	23
11.2.2.2 índice de realización satisfactoria	23
11.2.2.3 Beneficios de la investigación y el desarrollo	23
11.2.3 <i>Factores que afectan a las fibras alternativas</i>	23
11.2.3.1 Tasa de variación en el uso de fibras no leñosas	23
11.2.3.2 Rendimiento de la fibra no leñosa	23
11.2.3.3 Tasa de variación en la recuperación de papel de desecho	23
11.2.3.4 Rendimiento de la fibra de papel de desecho recuperado	24
11.3 PUNTO BÁSICO DE REFERENCIA	24
11.4 NIVEL DE SUMINISTRO ESTÁTICO	24
12. CATEGORÍAS DE LA UICN A EFECTOS DE ORDENACIÓN	24



DEFINICIONES MÁS IMPORTANTES USADAS EN EL DOCUMENTO

1. CLASIFICACIÓN DE LA TIERRA

1.1 SUPERFICIE TOTAL

Superficie total del país, incluidas las masas de agua interiores.

No incluye las aguas costeras territoriales.

1.1.1 Aguas interiores

Superficie ocupada por los principales ríos, lagos y embalses.

1.1.2 Superficie terrestre

Superficie total, excluidas las aguas interiores.

1.2 OTRAS TIERRAS

Tierras no incluidas en la categoría de bosques u otras tierras boscosas según se definen en el presente estudio.

1.3 BOSQUES Y OTRAS TIERRAS BOSCOSAS

1.3.1 Bosque

Tierra con una cubierta de copas (o densidad de masa equivalente) en más del 10 por ciento de la superficie y una extensión superior a 0,5 ha. Los árboles deben poder alcanzar una altura mínima de 5 m en el momento de su madurez *in situ*.

Comprende formaciones forestales densas, donde los árboles de diversos pisos y el sotobosque cubren gran parte del terreno; o formaciones forestales claras, con una cubierta de vegetación continua donde la cubierta de copas cubre más del 10 por ciento de la superficie. Dentro de la categoría de bosque se incluyen todos los rodales naturales jóvenes y todas las plantaciones establecidas con fines forestales, que todavía no han alcanzado una densidad de copas del 10 por ciento o una altura de 5 m. También se incluyen en ella las zonas que normalmente forman parte del bosque, pero que están temporalmente desarboladas, a consecuencia de la intervención humana o por causas naturales, pero que previsiblemente volverán a convertirse en bosque.



Incluye viveros forestales y semilleros que forman parte integral del bosque; caminos forestales, senderos talados, cortafuegos y otros pequeños claros dentro del bosque que forman parte de los parques nacionales, reservas de naturaleza y otros espacios protegidos de especial interés ambiental, científico, histórico, cultural o espiritual; cortavientos y fajas arbóreas de protección, de una extensión superior a 0,5 ha y una anchura de más de 20 m. Comprende, asimismo, las plantaciones de árboles de caucho y los rodales de alcornoque;

No incluye las tierras utilizadas primordialmente para prácticas agrícolas.

Es preciso indicar que la definición de bosque utilizada en el presente estudio exige que haya una cubierta vegetal mínima y es totalmente distinta de la definición legal de bosque (es decir, una zona calificada como bosque por una ley o decreto forestal).

1.3.1.1 Bosque natural

Bosque distinto de la plantación. El bosque natural puede subdividirse en:

1.3.1.1.1 Bosque no alterado por la intervención humana

Bosque con una dinámica forestal natural, por ejemplo, una composición natural de especies, presencia de madera muerta, estructura de edad y procesos de regeneración naturales, cuya superficie es lo suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y donde no se ha producido una intervención humana significativa, o ésta tuvo lugar en una época tan remota como para que se haya restablecido la composición de especies y los procesos naturales.

1.3.1.1.2 Bosque alterado por la intervención humana (bosques seminaturales)

Bosque que no es ni "bosque no alterado por el hombre" ni "plantación", según la definición establecida.

1.3.1.2 Plantaciones

Rodales forestales establecidos mediante plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación. Pueden estar formados por:

especies introducidas (todos los rodales plantados), o

por masas de especies autóctonas sujetos a una explotación intensiva, que cumplen los siguientes requisitos: una o dos especies en el momento de la plantación, clase de edad homogénea y espaciamiento regular.

No incluyen los rodales establecidos como plantaciones que durante un período de tiempo prolongado no han estado sujetos a una explotación intensiva; éstos han de ser considerados bosques seminaturales.

1.3.2 Otras tierras boscosas

Tierras con una cubierta de copas (o la densidad de masa equivalente) en la que entre el 5 y el 10 por ciento de los árboles pueden alcanzar una altura de 5 m en el momento de su madurez *in situ*; o tierras con una

cubierta de copas (o la densidad de masa equivalente) en la que más del 10 por ciento de los árboles no pueden alcanzar una altura de 5 m en el momento de su madurez *in situ* (p.ej. árboles enanos o achaparrados) y con una cubierta arbustiva.

No incluye las tierras que tienen una cubierta arbórea o arbustiva como la que se ha especificado *supra*, pero de una extensión inferior a 0,5 ha y una anchura de menos de 20 m, que se incluyen en la categoría de "otras tierras", dedicadas primordialmente a la agricultura.

1.3.2.1 Otras tierras boscosas no alteradas por la intervención humana

Otras tierras boscosas con una dinámica forestal natural, por ejemplo, una composición natural de especies, presencia de madera muerta, estructura de edad y procesos de regeneración naturales, cuya superficie es lo suficientemente extensa como para mantener sus características naturales y donde no se ha producido una intervención humana significativa, o ésta tuvo lugar en una época tan remota como para que se haya restablecido la composición de especies y los procesos naturales.

1.3.2.2 Otras tierras boscosas alteradas por la intervención humana

Otras tierras boscosas que no son ni "otras tierras boscosas no alteradas por la intervención humana" ni "plantaciones", según la definición establecida.

2. SISTEMA DE CLASIFICACIÓN DE LOS BOSQUES

A los efectos del presente estudio, se ha tomado la decisión de utilizar las clases de bosques nacionales en la medida de lo posible. Este criterio ofrece la ventaja de que los expertos nacionales pueden comprender fácilmente los datos y evaluar sin dificultades las estimaciones que se presentan en estas páginas. Se ha previsto también que muchos países seguirán utilizando estas clasificaciones en sus inventarios forestales o, cuando menos, conceptos relacionados con ellas.

Los países clasifican los bosques atendiendo a su situación geográfica, tipo de bosque o una combinación de esos dos elementos. Cuando no existía ese tipo de clasificación, se utilizaron las definiciones de bosque denso y bosque claro, formuladas para la Evaluación de los Recursos Forestales Tropicales 1980, realizada por la FAO. En la Sección 2.1, Clases nacionales, se ofrecen ejemplos de los sistemas de clasificación utilizados por los países y en el ESMF. A su vez, cada una de las clases de bosque se puede subdividir en grupos de especies, cuya definición figura en la Sección 2.2, Grupos de especies.



2.1 CLASES NACIONALES

2.1.1 Emplazamiento geográfico

Por norma general, los sistemas geográficos hacen referencia al lugar donde se encuentran los bosques o a su altitud (bosques de montaña, bosques de tierras bajas, etc.). Colombia es un ejemplo de clasificación geográfica. Las publicaciones que ofrecen datos forestales a nivel nacional hacen referencia normalmente al *Pacífico, Andina, Caribe, Orinoquia y Amazonia*. Otro ejemplo es la República del Congo, donde los datos se notifican por las principales regiones geográficas: *Norte, Chaillu, Kouilou-Mayombe*, etc.

2.1.2 Tipos de bosques

Los sistemas de clasificación por tipos de bosque que utilizan los países suelen hacer referencia a la formación forestal (monte alto, arbustos), condiciones climáticas o edáficas en las que crece el bosque, composición de especies, calidad de la madera y muchos otros factores (estado de aprovechamiento, etc.). Como ejemplos de tipos de bosque se puede mencionar el matorral espinoso de hoja caduca, el monte bajo perennifolio, la selva tropical, el manglar, etc. A menudo se emplean otros factores para establecer las clases de bosque, tales como estado de aprovechamiento o la densidad y calidad de la madera. Un país que ilustra perfectamente este sistema es Malasia, donde existen, por ejemplo, bosques de dipterocarpáceas de calidad superior, buena, media y deficiente, y bosques comerciales de calidad superior, buena, media, deficiente, etc. Con frecuencia, los tipos de bosque se combinan con las clases geográficas.

2.1.3 Bosque denso y bosque claro

2.1.3.1 Bosque denso

Son las formaciones vegetales en las que los árboles se disponen en uno o varios pisos y las copas se entrelazan; junto con el sotobosque abarcan una gran parte del terreno y, por lo tanto, el suelo no posee una capa continua y densa de herbáceas. Pueden ser bosques ordenados o no, primarios o en una fase avanzada de la sucesión, y en muchos casos han sido aprovechados una o varias veces, pero han conservado sus características de rodales forestales, posiblemente con una estructura y composición modificadas.

2.1.3.2 Bosque claro

Los bosques claros son formaciones con una distribución discontinua de árboles cuyas copas no se entrelazan, pero con una cobertura de copa de al menos 10 por ciento. Generalmente, poseen una cubierta continua de gramíneas, que permite el pastoreo y la propagación de incendios. Entre los ejemplos se cuentan las diversas formas del bosque "cerrado" y del "chaco" en América Latina; las sabanas arbustivas y arboladas, las tierras boscosas de África, los bosques secos de dipterocarpáceas y los "forêts claires" en Asia.

La distinción entre bosques densos y claros es más de índole ecológica que fisionómica, y no se caracteriza solamente por el porcentaje de la cubierta de copa. Después del aprovechamiento, un bosque denso puede aparecer como bosque claro si se atiende únicamente a la cubierta de copas, pero no puede clasificarse como bosque claro si no se han producido algunos cambios permanentes en la flora, fauna y condición de los suelos debidos a incendios reiterados, pastoreo, o a otras causas, que mantienen el bosque en la fase de subclímax.

2.2 GRUPOS DE ESPECIES

2.2.1 Bosques/otras tierras boscosas con predominio de coníferas

Terreno forestal en el que más del 75 por ciento de la cubierta de copas está formada por especies que pertenecen a la categoría botánica de las gimnospermas. En ocasiones también se las denomina "maderas blandas".

2.2.2 Bosques/otras tierras boscosas con predominio de latifoliadas

Terreno forestal en el que más del 75 por ciento de la cubierta de copas está formada por especies que pertenecen a la categoría botánica de las angiospermas. En ocasiones también se las denomina "maderas duras".

2.2.3 Formaciones con predominio del bambú, la palmera, etc.

Son los bosques/otras tierras boscosas en los que más del 75 por ciento de la cubierta de copas está formada por especies arbóreas distintas de las latifoliadas y las coníferas (por ejemplo formaciones arbóreas de las familias de los bambúes, palmeras o helechos).

2.2.4 Bosques/otras tierras boscosas mixtos

Bosques/otras tierras boscosas en los que ni las coníferas, ni las latifoliadas ni las palmeras o bambúes representan más del 75 por ciento de la cubierta de copa.

3. LA FUNCIÓN DE LOS BOSQUES

Se entiende por función forestal la capacidad de las tierras forestales de sostener distintos usos de la tierra, como la conservación de la naturaleza, la protección de suelos y aguas, la producción de madera, etc. A los



efectos del presente estudio se han establecido dos tipos principales de funciones:

3.1 BOSQUES DISPONIBLES PARA EL SUMINISTRO DE MADERA

Bosques en los que no existen restricciones legales, económicas y ambientales que tengan una repercusión significativa sobre el suministro de madera.

Incluyen aquellas zonas que aunque no están sujetas a restricciones no se están explotando, por ejemplo, zonas incluidas en planes de utilización a largo plazo.

3.2 BOSQUES NO DISPONIBLES PARA EL SUMINISTRO DE MADERA

Bosques en los que existen restricciones legales o económicas que impiden un suministro sustancial de madera.

Incluyen:

3.2.1. Restricciones legales

Bosques sujetos a restricciones legales o a restricciones derivadas de otras decisiones políticas que impiden totalmente o limitan fuertemente el abastecimiento de madera, por diversas causas como la conservación del medio ambiente o de la biodiversidad. Así ocurre, por ejemplo, en los bosques de protección, parques nacionales, reservas de la naturaleza y otros espacios protegidos, como aquellos que revisten un especial interés ambiental, científico, espiritual, histórico, cultural o espiritual.

Las zonas comprendidas en las categorías I y II definidas por la UICN a efectos de ordenación están protegidas frente a la extracción de madera (véanse en la Sección 12 las categorías de ordenación de la UICN).

3.2.2 Restricciones económicas

Bosques sobre los que pesan restricciones económicas causadas por factores ambientales, físicos o relacionados con la calidad de la madera, tales como regulación de los sistemas de explotación por razones ambientales, terreno en pendiente; terreno donde existen marismas y/o rocas con la existencia de algunos árboles comerciales; crecimiento deformado de los árboles; y bosques dañados por incendios, insectos y/o enfermedades. Todas las restricciones distintas de las legales pueden ser consideradas restricciones económicas. A los efectos del ESMF son de tres clases:

3.2.2.1 Por razones físicas (I)

La explotación es económicamente inviable a los precios vigentes de la madera porque las condiciones del terreno exigen disponer de un equipo especial o dedicar demasiado tiempo.

3.2.2.2 Distancia de transporte/falta de infraestructura (II)

Bosques situados en lugares remotos en los que la distancia de transporte de las trozas o de los productos es excesiva o a los que no se puede acceder. La situación puede cambiar si, por ejemplo, el Gobierno o la industria invierten en infraestructura.

3.2.2.3 Otras razones (III)

Por ejemplo, el escaso volumen de existencias, la calidad demasiado deficiente de la madera o la inexistencia de especies comerciales.

4. PROPIEDAD

Se distinguen tres clases de propiedad:

4.1 PÚBLICA

Bosques/otras tierras boscosas propiedad del Estado o de otros organismos públicos.

4.1.1 Estatal

Bosques/otras tierras boscosas pertenecientes a gobiernos nacionales, estatales y regionales, o a sociedades estatales; bosques y otras tierras boscosas de la Corona.

4.1.2 De otros organismos públicos

Bosques/otras tierras boscosas pertenecientes a ciudades, municipios, pueblos y comunidades.

Incluye cualquier bosque/ otra tierra boscosa de propiedad pública que no hayan sido clasificados "de propiedad estatal".

4.2 DE POBLACIONES INDÍGENAS Y TRIBALES

En los países independientes las poblaciones indígenas y tribales se definen del siguiente modo:

1) se considera indígenas a los descendientes de poblaciones que habitaban el país, o una región geográfica a la que pertenece el país, en el momento de la conquista o colonización, o del establecimiento de los límites estatales actuales, y a quienes, cualquiera sea su condición jurídica, siguen manteniendo algunas de las instituciones políticas, culturales, económicas y sociales que les son propias, o todas ellas;



2) son poblaciones tribales aquellas que viven en condiciones económicas, culturales y sociales que las distingue de los otros sectores de la comunidad nacional y cuya situación está reglamentada total o parcialmente por sus propias costumbres y tradiciones, o por leyes y reglamentos especiales.

En ambos casos, la autoidentificación como población indígena o tribal se considerará como el criterio fundamental para determinar su pertenencia a una de estas categorías. (Fuente: Convención n° 169 de la OIT sobre "poblaciones indígenas y tribales").

4.3 PRIVADA

Bosques/otras tierras boscosas pertenecientes a personas, familias, cooperativas y sociedades dedicadas a la agricultura o a otras ocupaciones, así como a la silvicultura; empresas e industrias forestales privadas; empresas y otras instituciones privadas (instituciones educativas y religiosas, fondos de pensiones o de inversión, organizaciones de conservación de la naturaleza, etc.).

4.3.1 Individual

Bosques y otras tierras boscosas pertenecientes a individuos y familias, incluidos quienes se han constituido en empresas.

Incluye a personas y familias que combinan la silvicultura con la agricultura (bosques en granjas), a quienes viven en sus propiedades forestales o cerca de ellas y a quienes viven en otros lugares (propietarios absentistas).

4.3.2 De otras instituciones privadas

Bosques y otras tierras boscosas perteneciente a empresas, cooperativas o instituciones privadas (religiosas, educativas, fondos de pensiones o de inversión, organizaciones de conservación de la naturaleza, etc.).

5. DEFORESTACIÓN Y DEGRADACIÓN

5.1 DEFORESTACIÓN

Se entiende por deforestación el cambio en el uso de la tierra que comporta la reducción de la cubierta de copas a menos del 10 por ciento de la superficie. Los cambios dentro de las clases de bosques (p.ej., de bosque denso a bosque claro) que afectan negativamente al rodal o a la estación y, en especial, disminuyen la capacidad de producción, se denominan degradación forestal.

5.2 DEGRADACIÓN FORESTAL

Adopta diferentes formas, especialmente en las formaciones abiertas, que tienen su origen principalmente en las actividades humanas, como el pastoreo excesivo, la sobreexplotación (especialmente, para la obtención de leña), incendios frecuentes; o ataques de insectos, enfermedades, parásitos u otros fenómenos naturales como los ciclones. En la mayoría de los casos, la degradación no se traduce tanto en la disminución de la superficie de vegetación leñosa, como en la disminución gradual de la biomasa, cambios en la composición de especies o degradación del suelo. El aprovechamiento de bosques para producir trozas de aserrío o para chapas, sin un plan de manejo adecuado, puede contribuir a la degradación si la extracción de árboles maduros no va acompañada de su regeneración, o si el empleo de maquinaria pesada causa la compactación del suelo o la pérdida de superficie forestal productiva.

6. PLANTACIÓN

6.1 PLANTACIONES FORESTALES

Rodales forestales establecidos mediante plantación y/o siembra durante el proceso de forestación o reforestación. Pueden estar formados por:

especies introducidas (todos los rodales plantados), o

por rodales de especies autóctonas sujetos a una explotación intensiva, que cumplen los siguientes requisitos: una o dos especies en el momento de la plantación, clase de edad homogénea y espaciamiento regular.

6.1.1 Plantaciones forestales industriales

Plantaciones forestales cultivadas principalmente para la producción de madera en rollo industrial (madera aserrada, chapas, pasta y madera reconstituida). Obsérvese que la madera en rollo también puede proceder de plantaciones no forestales y de árboles plantados fuera del bosque.

6.1.2 Plantaciones no industriales

Árboles plantados principalmente para usos domésticos o para utilizarlos en industrias no forestales, incluso para obtener leña y postes, productos forestales no madereros y servicios tales como la protección. Se considera que las plantaciones no industriales no contribuyen de forma significativa al suministro de madera en rollo industrial, razón por la cual los datos correspondientes a esas plantaciones (cuando ha sido posible disponer de ellos) no se han utilizado en el ESMF.

6.1.3 Especies arbóreas indígenas

Son las especies arbóreas que han evolucionado en la misma zona, región o biotopo en los que crece la masa forestal y que se han adaptado a las



condiciones predominantes en el momento del establecimiento del rodal. Se las denomina también especies nativas o autóctonas.

6.1.4 Especies arbóreas introducidas

Especies arbóreas existentes fuera de su zona, área o región natural de distribución. Se las puede denominar también especies no indígenas.

Incluyen los híbridos

6.2 ÁRBOLES FUERA DEL BOSQUE

Árboles situados fuera de los bosques o de otras tierras boscosas.

Incluyen árboles existentes en tierras que se ajustan a las definiciones de bosque y otras tierras boscosas salvo por el hecho de que tienen una extensión inferior a 0,5 ha y una anchura de menos de 20 m; árboles dispersos en prados y pastizales permanentes; cultivos arbóreos permanentes, como huertas de frutales y plantaciones de cocoteros; árboles de parques y jardines, junto a los edificios, en setos y en calles, carreteras, ríos, arroyos y canales; árboles en las cortinas protectoras y cortavientos de una anchura inferior a 20 m y una extensión de menos de 0,5 ha.

6.3 SUPERFICIE DE PLANTACIÓN

6.3.1 Superficie notificada

Superficie de las plantaciones notificada hasta el momento presente, por los gobiernos, la industria u otra fuente externa. Por lo general, se refiere a la superficie plantada o proyectada, pero no toma en consideración la superficie realmente arbolada.

6.3.2 Superficie neta

Superficie notificada a la que se ha aplicado un factor de reducción que permita contabilizar las pérdidas causadas por las plantaciones fallidas, los incendios, etc. Cuando no se disponía de una información concreta se ha utilizado un factor de reducción por defecto de 0,7 (tomado del Estudio FAO: Montes nº 128).

7. VOLUMEN Y CRECIMIENTO FORESTALES

7.1 BIOMASA

7.1.1 Árbol

Planta leñosa perenne con un solo tallo principal o, en el caso del monte bajo, con varios tallos, con una copa más o menos definida.

Incluye los bambúes, palmeras y otras plantas leñosas que cumplan los criterios señalados.

7.1.2 Arbustos y matorrales

Plantas leñosas perennes, normalmente de más de 50 cm y menos de 5 m de altura, y a menudo sin un tallo y una copa definidos.

7.1.3 Biomasa leñosa

La masa de la parte leñosa (tallo, corteza, ramas, yemas, tocones y raíces) de los árboles, vivos y muertos, arbustos y matorrales con un diámetro mínimo de 0 mm (DAP).

Incluye la biomasa por encima del tocón, y los tocones y raíces

No incluye el follaje.

La masa de la parte leñosa (tallo, corteza, ramas, yemas, tocones y raíces.) de los árboles, vivos y muertos, arbustos y matorrales, excluidos los tocones y raíces.

7.1.5 Tocones y raíces

Partes del volumen total del árbol excluido el volumen de la biomasa leñosa por encima del tocón. Se considera altura del tocón aquella a la que se cortaría el árbol según la práctica de tala normal en el país o región.

No incluye las raíces pequeñas.

7.2 VOLUMEN

7.2.1 Existencias (m³/ha)

Volumen vivo de los árboles en pie, medido con corteza desde el tocón hasta la punta de la copa. Incluyen todos los árboles con un diámetro superior al diámetro de referencia que se haya determinado (diámetro a la altura del pecho, DAP).

No incluye las ramas.



7.2. 2 Existencias comerciales (m³/ha)

Parte de las existencias, que consiste en especies consideradas como efectiva o potencialmente comerciales bajo las actuales condiciones del mercado (1995), con arreglo al diámetro de referencia notificado (DAP). Su volumen puede ser idéntico al del total de existencias, pero puede ser muy inferior en caso de que sólo sean comercializables algunas especies, o superior, en caso de que el bosque disponible para el suministro de madera consista únicamente en los rodales de gran volumen.

Incluyen las especies que actualmente no se exportan, pero que son potencialmente comerciales si se cuenta con el nivel tecnológico apropiado; incluyen también las especies destinadas al mercado local.

7.2.3 Diámetro de referencia [cm]

Diámetro del inventario a la altura del pecho utilizado para determinar las existencias totales y las existencias comerciales. El volumen se puede convertir a diferentes diámetros de referencia, utilizando factores de conversión como los que se indican en la Sección 8.1.

7.3 CRECIMIENTO

7.3.1 Incremento anual bruto (incremento anual medio) (m/ha)

Incremento anual medio de todos los árboles durante el período de referencia, medido de acuerdo con un diámetro mínimo a la altura del pecho (DAP) de 0 centímetros (cm).

7.3.2 Pérdidas naturales (m/ha)

Promedio de pérdidas anuales de existencias durante el período de referencia determinado, medido de acuerdo con un diámetro mínimo de 0 cm (DAP), a causa de la mortalidad producida por causas distintas de la tala por el hombre, p.ej, mortalidad natural, enfermedades, ataques de insectos, incendios, derribos por el viento u otros daños físicos.

7.3.3 Incremento anual neto (m/ha)

El incremento bruto anual medio del período de referencia determinado menos las pérdidas naturales de todos los árboles de un diámetro de 0 cm (DAP).

7.4 EDAD

7.4.1 Ciclo corta (años)

Ciclo silvícola/de aprovechamiento elegido para la extracción sostenible de madera. Depende de los objetivos de ordenación que se hayan establecido para el bosque.

7.4.2 Edad de rotación (años)

Número previsto de años entre el establecimiento o regeneración de un rodal y su corta final en la fase de madurez especificada.

8. CONVERSIÓN DEL VOLUMEN Y LA BIOMASA

8.1 CONVERSIÓN DE LAS EXISTENCIAS

Cuando en la base de datos del inventario no figura el volumen de existencias nacional o local, o cuando sólo se notifican los datos relativos al volumen para una parte de las especies (por norma general, las especies comerciales), es necesario adoptar medidas especiales para establecer estimaciones del volumen en metros cúbicos.

Para obtener el volumen de existencias para todas las clases de DAP, hasta la de 10 cm, es necesario utilizar las tablas de conversión apropiadas. Los factores de conversión del volumen, que dependen de los límites mínimos determinados, se pueden encontrar en la tabla, que se elaboró a partir de los datos de las siguientes fuentes:

Brown, Sandra (1990): *Volume expansion factors for tropical forests*. Documento preparado para el proyecto de la evaluación de los recursos forestales tropicales de 1990, realizado por la FAO. Universidad de Illinois, Departamento de Montes, 9pp.

Brown, Sandra (1990): *Estimating biomass and biomass change of tropical forests: A Primer*. Estudio FAO: Montes n° 134, Roma.

Para convertir el volumen total de existencias (m³/ha) del diámetro de referencia al diámetro de 10 cm se utilizó la siguiente ecuación:

$$\text{Volumen total de existencias (ajustado)} = \text{Volumen total de existencias} \cdot \text{Factor de expansión del volumen}$$

donde el factor de expansión del volumen depende del tipo de bosque y de la clase diamétrica, según se indica a continuación.

Bosque no alterado (denso)	Bosque alterado (denso)	Valores del diámetro
1	1	If 10 < d < 20
1.2	2.1	If 25 < d < 30
1.5	2.5	If 35 < d < 40
2.2	4.1	If 45 < d < 50

8.2 CONVERSIÓN DE LA BIOMASA

Para convertir las existencias (m^3/ha) en la biomasa forestal total es necesario utilizar el factor de conversión correspondiente, mediante la ecuación formulada por Brown (1990), que se indica a continuación:

$$\text{Biomasa forestal total} = \text{Existencias (m}^3/\text{ha)} \cdot \text{Densidad de la madera (t/m}^3\text{)} \cdot \text{Factor de expansión de la biomasa}$$

siendo distinta la densidad de madera según la región:

(África)	0.58 t/m ³
(América Latina)	0.60 t/m ³
(Asia)	0.57 t/m ³

el factor de expansión de la biomasa es como sigue:

$$e^{\{3.213-0.506 \cdot \ln(\text{existencias (m}^3/\text{ha)} \cdot \text{densidad de la madera (t/m}^3\text{)})\}}$$

si {existencias · densidad de la madera} < 190t/ha

o

1,74 si {existencias · densidad de la madera} e < 190t/ha

Mediante esta ecuación se obtiene la biomasa forestal total, valor que indica el volumen de hojas, ramas y troncos de todos los árboles y arbustos del ecosistema forestal.

9. UTILIZACIÓN DE LOS BOSQUES

9.1 CORTAS ANUALES (MILES DE M³)

Volumen medio anual en pie de todos los árboles, vivos o muertos, medidos con corteza hasta un diámetro mínimo de 0 cm (DAP), que se talan durante el período de referencia determinado, incluso el volumen de los árboles o partes de ellos que no se extraen del bosque, otras tierras boscosas u otro lugar de corta.

Incluyen la madera de los aclareos y limpiezas selvícolas y precomerciales que queda en el bosque; y las pérdidas naturales que se recuperan (extraídas).

9.2 CORTAS NO RECUPERADAS (RESIDUOS DEL APROVECHAMIENTO) (MILES DE M³)

Residuos de las cortas que permanecen en el bosque después de la corta y no se recuperan.

No incluyen las partes del árbol que quedan *in situ* después de la corta, por ejemplo, los tocones y raíces y las partes del árbol apeado no registradas en el volumen de cortas (véase *supra*). Normalmente, se trata de volumen con corteza.

9.3 EXTRACCIONES ANUALES (MILES DE M³)

Volumen medio anual de las cortas que se extraen del bosque, otras tierras boscosas u otro lugar de corta durante el período de referencia de que se trate.

Incluyen la extracción realizada durante el período de referencia de árboles apeados en el período anterior, así como de los árboles muertos o dañados por causas naturales (pérdidas naturales), como los incendios, el viento, los insectos y las enfermedades.

9.4 INTENSIDAD DE EXPLOTACIÓN (M³/HA)

Volumen extraído realmente del bosque en un ciclo de corta. Puede incluir la madera para usos industriales (p.ej., trozas de aserrío, trozas para chapas, etc.) y para uso doméstico local (p.ej., usos rurales para construcción). En esta categoría no se incluye la madera empleada como leña. Puede existir una diferencia importante entre los bosques alterados y no alterados.

9.5 MADERA EN ROLLO (CONÍFERAS Y NO CONÍFERAS) (MILES DE M³)

Madera en bruto. Madera en su estado natural talada o extraída de otra forma, con y sin corteza, redonda, partida, escuadrada o en cualquier otra forma. Puede ser también impregnada, moldeada o puntiaguda. Comprende toda la madera obtenida de las extracciones, es decir, el



volumen extraído de los bosques y de los árboles fuera del bosque, incluso la madera recuperada de las pérdidas naturales, de las cortas y explotación durante el período, año civil o año forestal. Incluye las trozas de aserrío y las trozas para chapas, la madera para pasta, otro tipo de madera en rollo industrial (incluso los puntales) y la leña. Las estadísticas de la FAO comprenden el volumen registrado y el volumen estimado no registrado.

9.5.1 Madera en rollo industrial (miles de m³)

Esta categoría incluye los siguientes productos:

Trozas de aserrío y trozas para chapas

Madera para pasta

Otro tipo de madera en rollo industrial (madera en rollo utilizada para el curtido, destilación, bloques para fósforos, gasógenos, postes, pilotes, postes cortos, puntales, etc.).

9.5.2 Leña y carbón vegetal

Madera en bruto (de troncos y ramas de árboles) destinada a combustible para cocinar, para calefacción y para producir energía. Incluye la madera para producir carbón vegetal, para secaderos de pozo y hornos portátiles.

10. FIBRAS ALTERNATIVAS

Cualquier fibra que no proceda directamente de los árboles. Son las siguientes:

10.1 FIBRAS NO LEÑOSAS

Fibras que proceden de una especie vegetal no leñosa. Son el abacá (cáñamo de Manila), bagazo, bambú, tallos de maíz y sorgo, fibra y tallos del algodón, *Crotalaria* (cáñamo sun), esparto, paja de lino, cáñamo, yute, fibra blanda y medular de kenaf, trapos, carrizo, paja de arroz, sisal y paja de trigo.

La definición científica de fibra no leñosa es la de un material vegetal celulósico distinto de la madera del que puede extraerse fibra para la fabricación de papel. La mayoría de las plantas no leñosas son anuales y alcanzan su máximo potencial fibroso en un período vegetativo o menos. Inicialmente, el papel se fabricaba casi exclusivamente a partir de fibras no leñosas. En la actualidad, la mayor parte de las fibras no leñosas se emplean en otras industrias, como los textiles. He aquí otros términos conexos:

10.1.1 Tasa de utilización de fibras no leñosas

Porcentaje de pasta utilizada en la fabricación de papel que consiste en fibras no leñosas.

10.1.2 Tasa de variación histórica en el uso de fibras no leñosas

Cambio porcentual anual en la tasa de utilización de fibras no leñosas. Se calcula a partir de los datos de la utilización de fibras no leñosas y de pasta para fabricar papel de los cinco últimos años. No confundirla con el factor *Tasa de variación en el uso de fibras no leñosas* (Sección 11.2.3.1).

10.1.3 Pasta para producir papel

Producción total de pasta destinada a la fabricación de productos de papel o cartón.

10.2 FIBRAS RECUPERADAS

Se entiende por fibra recuperada cualquier fibra que se recicla o se utiliza más de una vez en la fabricación de papel o cartón. La fibra recuperada puede ser leñosa o no leñosa. Se puede recuperar varias veces, siendo cinco veces el límite máximo para el reciclado. La fibra recuperada no es tan fuerte como la fibra virgen, con frecuencia es menos flexible y es susceptible de abrirse en sentido vertical. En su mayor parte, procede de papel reciclado. Otros términos conexos son:

10.2.1 Tasa de recuperación de papel de desecho

Porcentaje del volumen total de papel y cartón consumido que se recupera para ser reciclado.

Esta cifra no siempre guarda relación con el consumo de productos reciclados.

10.2.2 Tasa de variación histórica en la recuperación de papel de desecho

Variación anual en porcentaje de la tasa de recuperación de papel de desecho. Se calcula a partir de las cifras de recuperación de papel de desecho y de consumo de papel y cartón de los siete últimos años. No confundirla con la *Tasa de variación de la recuperación de papel de desecho* (Sección 11.2.3.3).



11. TÉRMINOS CORRESPONDIENTES A LAS PROYECCIONES DEL MSMF

En la elaboración de las curvas del suministro potencial en el futuro se utilizan numerosos términos, que se indican a continuación:

11.1 FUTUROS

Este término sustituye a otros términos como *escenario* o *perspectiva*, que pueden resultar engañosos o confusos. En el contexto del MSMF, los futuros son las diferentes curvas de suministro potencial que se pueden conformar ajustando los distintos factores y proyectando los resultados en los 50 próximos años. En el marco del MSMF se han elaborado tres situaciones de futuro, denominadas Futuro₁, Futuro₂ y Futuro₃.

11.2 FACTORES

VARIABLES UTILIZADAS AL ELABORAR LAS PROYECCIONES DE FUTURO PARA CADA COMPONENTE. A CONTINUACIÓN SE ENUMERAN DICHAS VARIABLES POR COMPONENTE.

11.2.1 Factores que afectan a los bosques naturales

11.2.1.1 Uso de la tierra (deforestación)

Factor que determina la tasa de deforestación ocasionada por el aclareo o por la transformación de los bosques en masas deforestadas, es decir, con una cubierta de copas permanente inferior al 10 por ciento.

11.2.1.2 Uso de la tierra (conservación)

Factor que determina la extensión de tierra forestada sujeta a restricciones legales en la que se excluye totalmente o se limita estrictamente la producción de madera, entre otras cosas, por razones de conservación del medio ambiente y de la biodiversidad, p.ej., parques nacionales, reservas naturales y otros espacios protegidos, como aquellos que revisten un especial interés ambiental, científico, histórico, cultural o espiritual.

11.2.1.3 Eficiencia en la extracción

Factor que determina la eficiencia en la extracción de la madera y su posterior utilización. Afecta tanto a la cuantía de la madera de las cortas no recuperada, como al rendimiento de los árboles a causa de la utilización de técnicas de extracción más o menos adecuadas.

11.2.1.4 Ordenación forestal sostenible

Factor que determina los efectos de los programas de ordenación forestal sostenible. Dichos programas influyen en el rendimiento total de fibra al modificar el programa de aprovechamiento en la superficie disponible para

el suministro de madera. Expresar la ordenación forestal sostenible en términos cuantitativos supone modificar el sistema silvícola/de extracción, lo que, a su vez, implica aumentar la duración de la rotación en el aprovechamiento del bosque. Este enfoque da al responsable de la gestión de los bosques una mayor capacidad para abordar aspectos de ordenación forestal como el manejo de las zonas ribereñas, la gestión de los corredores de la fauna silvestre, la aplicación de programas adecuados de regeneración, la biodiversidad y la utilización de una tecnología apropiada para la extracción de la madera.

11.2.2 Factores que afectan a las plantaciones industriales

11.2.2.1 Uso de la tierra (forestación)

Factor que determina la adición de nueva superficie de plantación a la superficie total notificada.

11.2.2.2 índice de realización satisfactoria

Factor que determina el establecimiento satisfactorio de plantaciones, que permite incluir en el modelo las mejoras conseguidas en el establecimiento y gestión de las plantaciones.

11.2.2.3 Beneficios de la investigación y el desarrollo

Comprende la mejora del índice de establecimiento y el aumento del crecimiento y el rendimiento conseguido gracias a la investigación (especialmente, el mejoramiento genético, pero también las técnicas de establecimiento, la mejora de la estación, etc.), una mejor gestión y una mayor experiencia del personal directivo y de la mano de obra.

11.2.3 Factores que afectan a las fibras alternativas

11.2.3.1 Tasa de variación en el uso de fibras no leñosas

Factor que determina la variación del porcentaje de fibras no leñosas utilizadas en la fabricación de pasta para obtener papel. Es posible aumentar o reducir el porcentaje utilizado.

11.2.3.2 Rendimiento de la fibra no leñosa

Factor que determina el rendimiento de las fibras no leñosas en una hectárea de tierra. Mediante el ajuste de este factor se pueden simular mejoras en las prácticas agrícolas y de explotación.

11.2.3.3 Tasa de variación en la recuperación de papel de desecho

Factor que determina la variación del porcentaje de papel de desecho recuperado.



11.2.3.4 Rendimiento de la fibra de papel de desecho recuperado

Factor que determina la cantidad de fibra se puede obtener de una tonelada de papel de desecho.

11.3 PUNTO BÁSICO DE REFERENCIA

Cifra convenida en la base de datos del MSMF que se utiliza como punto de partida para todos los cálculos futuros. Cada uno de los componentes de una línea de proyección se elabora a partir del punto básico de referencia.

11.4 NIVEL DE SUMINISTRO ESTÁTICO

Proyección "fija" del suministro de fibra en el futuro. La diferencia entre esta proyección y las correspondientes a los futuros posibles consiste en que no se ajusta ninguno de los factores y no se incluyen tendencias. Todos los modelos de futuro se apartan de este método. Para elaborar el nivel de suministro estático se mantienen invariables al nivel de 1995 todos los factores enumerados anteriormente.

12. CATEGORÍAS DE LA UICN A EFECTOS DE ORDENACIÓN

- [I] Reservas naturales estrictas/zonas de vida silvestre: espacios protegidos ordenados principalmente por razones científicas o para la protección de la vida silvestre**

Estas zonas poseen algunos ecosistemas y rasgos notables, y/o especies de flora y fauna de importancia científica nacional, o que son representativas de áreas naturales específicas. Suelen contener ecosistemas o biotipos frágiles, zonas con una importante diversidad geológica o biológica, o áreas de importancia especial para la conservación de recursos genéticos. Por lo general no se permite el acceso del público y se procura que los procesos naturales se desarrollen sin ninguna interferencia humana directa, ni de tipo turístico ni recreativo. Entre los procesos ecológicos puede haber actos naturales que alteran el sistema ecológico o los rasgos fisiográficos, tales como incendios espontáneos, la sucesión natural, brotes de enfermedades o insectos, tormentas, terremotos y otros fenómenos análogos, pero excluyendo totalmente las alteraciones provocadas por seres humanos.

- [II] Parques nacionales: Zonas protegidas manejadas principalmente para la protección del ecosistema y para actividades de esparcimiento**

Los parques nacionales son zonas relativamente extensas, que contienen muestras representativas de importantes regiones

naturales, características o paisajes, donde las especies de plantas y animales, los sitios geomorfológicos y los habitantes presentan un especial interés de tipo recreativo, educativo o científico. La zona es manejada y desarrollada con miras a sostener actividades educativas y recreativas de una manera controlada. La forma en que se gestiona la zona y la presencia de visitantes tiene por objeto mantenerla en un estado natural o seminatural.

[III] Monumentos naturales: Zonas protegidas ordenadas principalmente para la conservación de características naturales específicas.

Esta categoría normalmente contiene una o más características naturales de sobresaliente interés nacional que interesa proteger en razón de su singularidad o rareza. El tamaño no es un factor de gran importancia. Estas zonas deben ser gestionadas de suerte que permanezcan relativamente al margen de la alteración humana, aunque puedan tener un valor turístico o recreativo.

[IV] Zona de ordenación de especies/hábitat: zonas protegidas principalmente con fines de conservación

Estas zonas pueden ser áreas donde anidan colonias de pájaros, marismas o lagos, estuarios, hábitat de bosques o de praderas naturales, zonas de desove de peces o praderas de algas para animales marinos. La producción de recursos renovables cosechables puede tener una importancia secundaria en el manejo de la zona. Puede ser necesaria la manipulación del hábitat (siega de prados, pastoreo de bovinos u ovejas, etc.).

[V] Paisaje terrestre y marino protegido: Zonas protegidas ordenadas principalmente para la conservación de paisajes terrestres o marinos y para su uso recreativo

La diversidad de espacios comprendidos en esta categoría es sumamente amplia: paisajes que poseen cualidades estéticas especiales, como resultado de la interacción del hombre con la tierra o el agua, o de prácticas tradicionales vinculadas a la agricultura, entre las que predominan el pastoreo y la pesca; y zonas esencialmente naturales, tales como costas, playas de lagos o ríos, terrenos montañosos o de colinas, que son manejados intensivamente por el hombre con fines turísticos o recreativos.

[VI] Zona de protección con manejo de los recursos: Zona protegida ordenada para la utilización sostenible de ecosistemas naturales

Normalmente, abarca áreas extensas y relativamente aisladas o deshabitadas de difícil acceso; o regiones escasamente pobladas, pero que sufren una enorme presión por razones de colonización o de una mayor utilización.

