



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

This publication has been made available to the public on the occasion of the 50th anniversary of the United Nations Industrial Development Organisation.



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

This document has been produced without formal United Nations editing. The designations employed and the presentation of the material in this document do not imply the expression of any opinion whatsoever on the part of the Secretariat of the United Nations Industrial Development Organization (UNIDO) concerning the legal status of any country, territory, city or area or of its authorities, or concerning the delimitation of its frontiers or boundaries, or its economic system or degree of development. Designations such as “developed”, “industrialized” and “developing” are intended for statistical convenience and do not necessarily express a judgment about the stage reached by a particular country or area in the development process. Mention of firm names or commercial products does not constitute an endorsement by UNIDO.

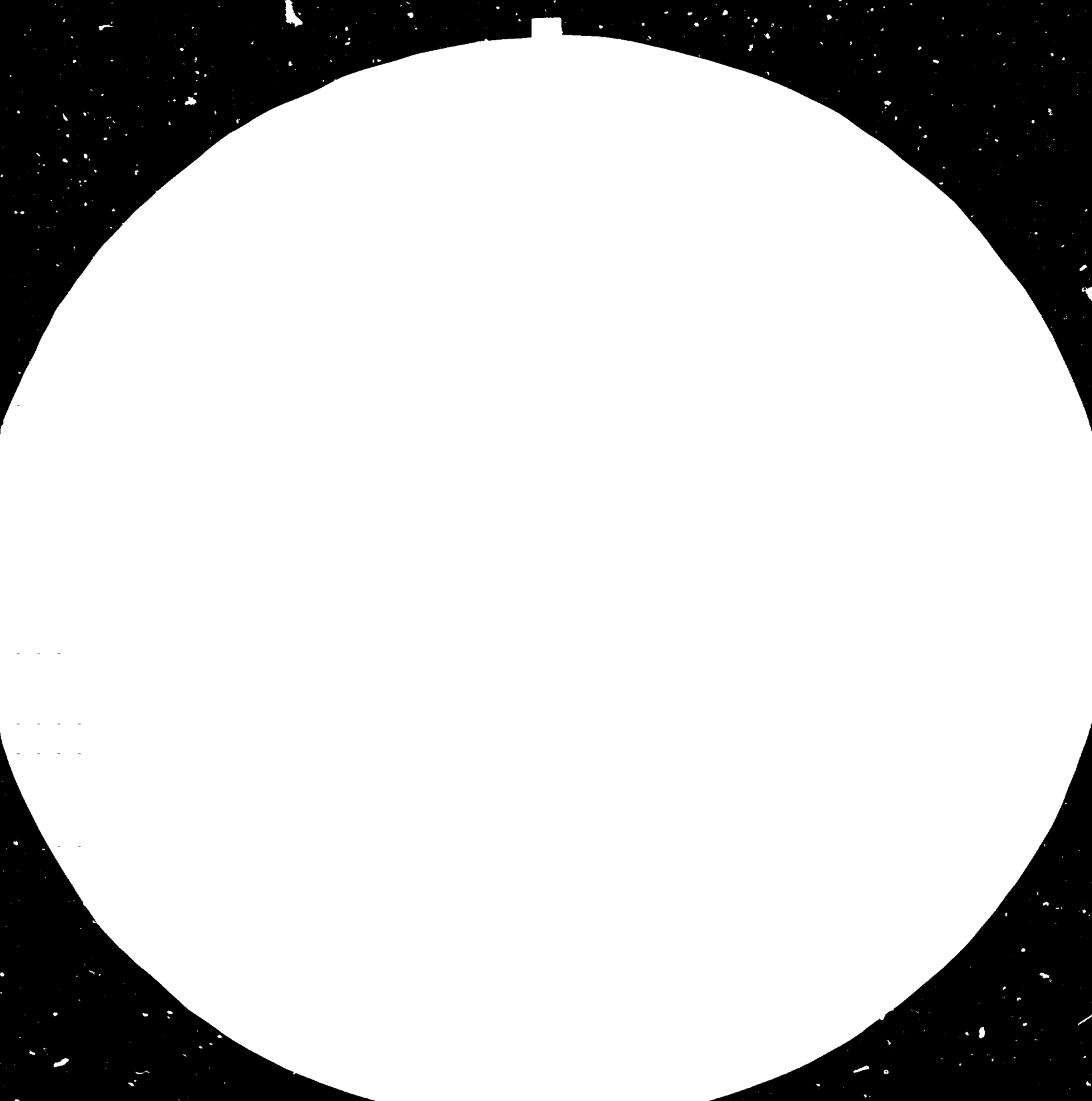
FAIR USE POLICY

Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

Please contact publications@unido.org for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at www.unido.org





3.2



Microcopy Resolution Test Chart (NBS 1963-A)

U.S. GOVERNMENT PRINTING OFFICE: 1963 O 340-084



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL



ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS
PARA LA AGRICULTURA Y LA ALIMENTACION

PRIMERA CONSULTA
SOBRE LA INDUSTRIA DE LA MADERA
Y LOS PRODUCTOS DE MADERA

Helsinki (Finlandia)
19 - 23 septiembre 1983

Distr. LIMITADA

ID/WG.395/7

20 junio 1983

ESPAÑOL

Original: INGLES

12701 - S

Documento de debate Núm. 1

El desarrollo de las industrias de elaboración
primaria y secundaria de la madera*

Preparado por la
Secretaría de la ONUDI

* El presente documento es traducción de un texto que no ha pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

INDICE

	<u>Página</u>
I. RECURSOS Y PRODUCCION	1
II. DEL ESTABLECIMIENTO DE INDUSTRIAS DE ELABORACION DE LA MADERA..	7
III. SELECCION Y ADAPTACION DE LA TECNOLOGIA	14
IV. CAPACITACION	16
V. INVESTIGACION Y DESARROLLO	18
- - - - -	
Temas de debate	19
Anexo I	20

I. RECURSOS Y PRODUCCION

1. La mitad aproximadamente de la superficie mundial de monte cerrado y otras zonas forestales - que se calcula actualmente en unos 4.000 millones de hectáreas - y el 63% del volumen en pie se encuentran en los países en desarrollo. Sin embargo, en 1978-1980, la participación de esos países en la producción mundial de productos de la elaboración primaria de la madera fue 17% para la madera aserrada y 12,7% para los tableros de madera, en comparación con el 12% de la producción mundial de madera aserrada y el 8% de tableros de madera en 1968-1970. 1/ No se dispone de los datos relativos a la participación de los países en desarrollo en la elaboración secundaria de la madera, pero, desde luego, la cuantía de esa participación es muy inferior.

Cuadro 1

Recursos forestales

(en millones de ha)

1980

	Superficie (millones de ha)	Volumen en pie (millones de m ³)
Países en desarrollo	2.215 (53,7%)	161.000 (62,6%)
Países desarrollados	1.910	96.000
Total	4.125	257.000

Fuente: Balancing supply and demand worldwide by the year 2000 through resource management, FAO, marzo de 1983, pág. 12.

1/ Conforme a las estadísticas de la ONUDI, en 1979 la participación de los países en desarrollo en el valor añadido mundial del sector de la madera y el corcho fue del 11,5%, en comparación con el 9,8% en 1970. Véase Manual de Estadísticas Industriales, ONUDI, ID/284, 1982, pág. 9.

Producción

1980

	<u>Madera en rollo industrial</u>	<u>Trozos para aserrar y para chapas</u>	<u>Madera aserrada</u>	<u>Tableros de madera</u>
	(en millones de m ³)			
Países en desarrollo	294 (21%)	190 (29,2%)	77 (18%)	13 (12,8%)
Países desarrollados	1.099	651	352	88
Total	1.393	841	429	101

Fuente: FAO. Anuario de Productos Forestales

2. La producción de trozas para aserrar y trozas para chapas en los países en desarrollo aumentó en un 47% entre 1968-70 y 1978-80. Al mismo tiempo, dentro de la producción total de trozas de los países en desarrollo, la parte de trozas destinada a la exportación en forma no elaborada sólo disminuyó ligeramente, del 25,9% en 1969-70 al 23,3% en 1978-80. 2/ Sin embargo, hay diferencias muy marcadas entre las regiones: se exportó la mitad de las trozas producidas en la región de Asia y el Pacífico, pero sólo un tercio en África y prácticamente ninguna en América Latina.

3. La producción de madera aserrada y madera terciada en los países en desarrollo aumentó a tasas anuales muy elevadas durante el último decenio (5,0% y 13,2% anuales, respectivamente). Sin embargo, este crecimiento se distribuyó en forma muy desigual, puesto que la mayoría del aumento de la producción de madera terciada tuvo lugar en los países de elaboración en tránsito (República de Corea, provincia china de Taiwan y Singapur), que a su vez exportaron gran parte de su producción.

Ventaja de la elaboración local

4. La principal ventaja que tiene la elaboración de las trozas cerca de su lugar de origen es eliminar el transporte de una materia prima muy pesada y muy voluminosa - que en parte comprende materia destinada a transformarse en

2/ Los países en desarrollo exportaron durante el período 1976-80 un promedio anual de 42,5 millones de m³ de trozas de no coníferas para aserrar y para chapas.

desechos - durante largas estancias y la necesidad de incurrir en los costos de las diversas manipulaciones antes de iniciar la fabricación.

5. Un reciente estudio del Banco Mundial se centra en las ventajas que una mayor elaboración en el Asia sudoriental supone con respecto al costo y pone de relieve los beneficios que una mayor elaboración de las trozas puede aportar a los países exportadores. Esos beneficios comprenden: a) un aumento del valor añadido interno, b) el aumento de las ganancias en divisas, c) los efectos sobre el empleo y d) los efectos sobre el desarrollo regional.

6. Se puede tener una indicación del valor añadido bruto que la elaboración agrega a las trozas como material observando la diferencia existente entre el valor por unidad de exportación FOB correspondiente a las trozas y el valor por unidad FOB correspondiente a los productos elaborados, en su equivalente en trozas. Sobre esta base, en el estudio del Banco Mundial se calcula que, para Filipinas, Indonesia y Malasia, el valor añadido (según se ha definido) equivale al 23-65% del valor unitario de exportación de las trozas para la madera aserrada y al 26-150% para la madera terciada. ^{3/} Sin embargo, en este cálculo no se tienen en cuenta ni las pérdidas de réditos de los recursos que se recaudan bajo forma de impuestos locales, ni las pérdidas por mermas (interiores o extranjeras). Los resultados de los cálculos de la UNCTAD sobre las ganancias del valor añadido bruto se indican en el cuadro 2.

7. En el caso de la producción de madera terciada para la exportación, ese mismo autor ha calculado que las ganancias en divisas equivalían a más del 100% del costo de la madera en rollo. Con respecto a Indonesia, si el precio FOB de la madera terciada es de 170 dólares de los EE.UU. por m³ en su equivalente de madera en rollo y el de las trozas es de 80 dólares por m³, el valor adicional resultante de la madera en rollo equivalente es de 90 dólares por m³. La hipótesis obvia en que se basa este razonamiento es que los productos elaborados se venden realmente en el mercado internacional a precios remunerativos. Además, se producirán mermas de ganancias en forma de los costos en divisas correspondiente a la maquinaria, los insumos y la remesa de los beneficios en el caso del capital social extranjero, todo lo cual reducirá por lo tanto el efecto neto sobre la balanza comercial.

^{3/} K. Takeuchi, Mechanical Processing of Tropical Hardwood in Developing Countries, Banco Mundial, Documento de trabajo de la División N° 1982 - 1 de enero de 1982, pág. 75.

8. Se ha calculado que los efectos sobre el empleo vienen a ser de hasta 14 personas por 1.000 m³ anuales de madera terciada y hasta 6,0 personas por 1.000 m³ anuales de madera aserrada para el Asia Sudoriental. 4/ Todavía no se ha comprendido de manera efectiva en muchos países en desarrollo el potencial de ese sector en la creación de empleo. Se calculó que el empleo en la silvicultura y la explotación forestal de madera industrial había sido en 1975 de 2,9 millones de años-hombre y de 3,6 millones de años-hombre en las industrias primarias productoras de madera aserrada, productos de paneles y celulosa y papel. 5/ Todo aumento de la producción de los países en desarrollo o todo traspaso de producción de los países desarrollados a los países en desarrollo tendría efectos de gran alcance en el empleo, sobre todo en la elaboración secundaria, que en conjunto requiere una mayor intensidad de mano de obra que la elaboración primaria.

9. Otro factor que se ha señalado es que el establecimiento de instalaciones de elaboración en zonas remotas tendrá repercusiones significativas en el empleo y la industrialización de regiones que de otra forma quedarían fuera de la economía de mercado.

10. Sin embargo, los países en desarrollo se ven enfrentados con cierto número de limitaciones si tienen la intención de seguir avanzando en la elaboración. Estas limitaciones son, entre otras, las siguientes: 6/

- a) Unos mercados interiores actualmente no desarrollados y a menudo pequeños, a causa de los prejuicios existentes contra el empleo de la madera (por ejemplo en la construcción), entre otras cosas;
- b) La falta de un suministro a largo plazo de materias primas, debido a la carencia de una estrategia forestal a largo plazo, la deforestación y el empleo insuficiente de especies comercialmente menos aceptadas;
- c) La falta de mano de obra calificada, capaz de hacer funcionar y mantener el equipo, y de personal medio de gestión;
- d) Insuficiente selección, mantenimiento, adaptación y desarrollo de equipo;
- e) Una baja tasa de recuperación de los residuos y un uso insuficiente de los mismos como materia prima para otros productos, o como combustible;
- f) La falta de investigación aplicada de las propiedades de las especies comercialmente menos aceptadas;

4/ K. Takeuchi, op.cit. pág. 79.

5/ La Agricultura hacia el año 2000, FAO, c/79/24, Roma, 1979, pág. 125.

6/ Conclusiones de las reuniones preparatorias regionales para Asia, Africa y América Latina; véanse documentos ID/WG.371/16, ID/WG.373/12, ID/WG.380/13, ONUDI, 1982.

- g) Una infraestructura de carreteras y unas instalaciones portuarias insuficientes;
- h) Unos elevados costos de transporte interno e internacional, sobre todo marítimo;
- i) La falta de canales de comercialización para las exportaciones de productos elaborados a los países desarrollados;
- j) Los obstáculos arancelarios y no arancelarios en los países tanto desarrollados como en desarrollo.

Cuadro 2

Resumen del valor añadido bruto (VAB) en la
elaboración de la madera

(en dólares EE.UU. por metro cúbico)

País	Precio de la troza	Madera aserrada		Madera terciada	
		Precio ^{a/}	VAB	Precio ^{a/}	VAB
Indonesia	46,4	62,3	15,9	214,9	168,5
Malasia	43,0	68,6	25,6	103,3	60,3
Filipinas	65,8	81,8	16,0	94,4	28,6
Papua Nueva Guinea	35,6	76,3	40,7	250,2	214,6
Total de Asia ^{b/}	47,7	73,6	25,9	124,8	77,1

Fuente: Perspectivas de expansión de las actividades de elaboración de la madera en los países en desarrollo, UNCTAD, TD/B/IPC/Timber 37, Ginebra, 1982. Basado en Takeuchi, op. cit.

a/ Precio medio de exportación por unidad después de la conversión en el equivalente en trozas.

b/ Incluidas las exportaciones de países elaboradores e importadores de trozas como Singapur y la República de Corea.

II. DEL ESTABLECIMIENTO DE INDUSTRIAS DE ELABORACION DE LA MADERA

11. Como consecuencia del aumento de los ingresos por habitante y del crecimiento de la población, se prevé que la demanda local de productos de madera en los países en desarrollo aumentará a más del doble desde ahora hasta el año 2000. Se prevé que la demanda de madera aserrada aumentará en un 95% y la de paneles a base de madera en un 200%. 7/ El aumento de la demanda de esos productos conducirá a un aumento de la cantidad total de madera industrial empleada para el consumo interno en los países en desarrollo de 150 a 285 millones m³, así como a una mayor demanda de las materias primas disponibles. Además, la necesidad de superar el creciente déficit de viviendas con (entre otros) materiales de construcción de madera, conducirá a un aumento de la demanda interna de madera en los países en desarrollo.

12. Por otra parte, se prevé que la demanda en los países desarrollados aumentará a un ritmo un poco más lento, pero la dependencia de muchos países desarrollados y en desarrollo de las importaciones de madera aumentará en los próximos años. Según un escenario elaborado por la FAO, el comercio de madera y productos de madera aumentará a casi el doble desde 1974-1976 hasta el año 2000. Incluso si se admite que esas cifras se basan en suposiciones de tasas de crecimiento muy elevadas, el déficit será superado mediante un aumento de las importaciones de los países en desarrollo y los países de Europa occidental. 8/ Los desequilibrios regionales entre países en desarrollo también aumentarán, lo que conducirá a un aumento del comercio intrarregional de estos productos. En el cuadro 3 se resumen las tendencias principales.

13. Algunos países en desarrollo productores de madera han formulado políticas, que actualmente están aplicando, encaminadas a aumentar la elaboración interna y promover exportaciones con un valor agregado elevado. En el caso de Asia, los esfuerzos de Indonesia por aumentar la producción de contrachapado y la disminución por ese país de las exportaciones de rollizos afectarán indudablemente el panorama regional. Por otra parte, los países deficitarios de madera están experimentando dificultades para mantener los niveles de producción debido a la escasez de materia prima. Este es el caso del Japón, la República de Corea y Taiwan (Provincia de China), pero también de algunos países en desarrollo como la India, Tailandia, Argelia y otros.

7/ Equilibrio de la oferta y la demanda mundial en el año 2000, a través de la gestión de los recursos FAC, ID/WG.395/6, 1983.

8/ Ibid.

Cuadro 3
Producción y comercio de madera y productos de madera
(millones de m³)

<u>Región</u>	<u>Producción de rollizos industriales</u>		<u>Comercio neto de rollizos industriales y madera elaborada (Equivalente de rollizo)</u>	
	<u>1974-76</u>	<u>2000</u>	<u>1974-76</u>	<u>2000</u>
TOTAL MUNDIAL	1,326	2,085	-	-
Economías de mercado desarrolladas	704	1,093	- 75	- 130
América del Norte	436	642	+ 44	+ 48
Europa occidental	200	320	- 60	- 75
Oceanía	21	58	+ 2	+ 27
Japón	36	58	- 59	- 118
Otros países	11	15	- 2	- 10
Economías de mercado en desarrollo	193	365	+ 41	+ 80
Africa	33	60	+ 5	+ 17
América Latina	59	124	0	+ 15
Lejano Oriente	87	161	+ 41	+ 61
Cercano Oriente	14	20	- 6	- 13
Economías de planificación centralizada	429	627	+ 34	+ 50
URSS y Europa oriental	372	531	+ 34	+ 50
Asia	57	96	0	0

Fuente: Productos Forestales. Oferta y demanda mundial 1990 y 2000. FAO, Estudio forestal No. 29, Roma, 1982.

14. Esta nueva situación de disponibilidad de materias primas reducida y de mayor elaboración interna en los países ricos en recursos da lugar a nuevas formas de cooperación internacional. Al mismo tiempo que satisfacen su deseo legítimo de establecer una producción local con mayor valor agregado, los países productores podrían garantizar a los países importadores el suministro de madera en forma no elaborada y semielaborada. Los países importadores podrían proporcionar capital, know-how, equipo y capacitación y asegurar, a cambio de ello, el suministro de madera en forma semielaborada.

15. Por otra parte, los países en desarrollo pueden considerar que es útil concertar acuerdos de comercialización o gestión con coparticipes de países

desarrollados y otros países en desarrollo para aprovechar los canales de distribución existentes o los conocimientos técnicos en materia de gestión. Estas nuevas formas de cooperación deberían compilarse y darse a conocer a los países en desarrollo.

16. Seguramente surgirá una cierta división del trabajo en la que los países desarrollados y los países en desarrollo tendrán que decidir sobre el tipo de productos en los que han de especializarse. La libre actuación de las fuerzas del mercado competitivo pueden crear una situación de sobreproducción que no sería propicia a los objetivos de los países en desarrollo. La concertación de acuerdos complementarios entre países productores, en los que se establezcan las pautas de especialización, puede ser una forma de hacer frente a una situación tan compleja.

Planificación del desarrollo en el sector de la elaboración de la madera: selección del grado de elaboración

17. Sobre la base de una evaluación de la disponibilidad de materias primas, los mercados, la infraestructura física existente y la mano de obra disponible, debe tomarse una decisión a nivel gubernamental y/o empresarial sobre el grado de elaboración que se desee alcanzar y, como consecuencia, sobre los procesos de fabricación, las capacidades y tecnologías de producción. La gama de productos puede comprender desde productos primarios relativamente sencillos como la madera aserrada y el contrachapado, hasta productos más complejos como los distintos tipos de tableros de partículas y tableros de fibras. Para la elaboración secundaria, debe tenerse en cuenta la producción de componentes de construcción (parqués, paneles y puertas lisas, ventanas y bastidores de ventanas), otros productos de ebanistería y todos los tipos de muebles, así como el material de embalaje. Asimismo, debe tenerse en cuenta el grado de integración horizontal y vertical deseable para aprovechar las grandes cantidades de residuos, aproximadamente el 50% del total de los rollos, los cuales se transforman en los países desarrollados en varios productos que todavía no han encontrado un mercado en los países en desarrollo.

18. El aserrado es el primer paso evidente en el desarrollo de las industrias forestales. Es la industria de menor intensidad de capital de todas las industrias de elaboración primaria de la madera y la más flexible respecto de las economías de escala, el grado de mecanización y la complejidad de la tecnología. En los países en desarrollo, esta industria se caracteriza por

las bajas proporciones de aprovechamiento de la madera, las cuales varían entre el 25 y el 40%, en comparación con una proporción del 50 al 70% generalmente observada en los países desarrollados. Esto se debe a la calidad inferior de los rollizos utilizados, la escasez de personal calificado, especialmente de especialistas en aserrado, aserradores principales y mecánicos encargados del mantenimiento, así como a la poca precisión del equipo empleado.

9/ El limitado poder de absorción del mercado local de los troncos pequeños y de reducido diámetro también contribuye a un menor rendimiento.

19. El contrachapado fue el primer panel a base de madera que se fabricó y todavía representa aproximadamente el 40% del volumen total de paneles a base de madera producido en todo el mundo. Entre todos los productos forestales primarios, la fabricación de contrachapados y chapas es la que requiere materia prima de la madera de más alta calidad. Sin embargo, el continuo crecimiento de la producción registrado durante varios decenios, condujo al agotamiento general de los rollizos de elevada calidad y gran tamaño en que se basaba tradicionalmente la industria del contrachapado. Esta tendencia se observa mundialmente, pero el grado de su influencia en la industria varía en función del tamaño y el tipo de recursos forestales existentes en diferentes regiones de los países en desarrollo. Uno de los problemas de la industria del contrachapado proviene de la disminución de la calidad de la materia prima de la madera, lo que requiere profundos reajustes o cambios de la tecnología. Otros problemas importantes son la escasez de personal calificado, especialmente, de operarios, personal de mantenimiento y técnicos calificados.

10/ Muchos países en desarrollo se encuentran en ventaja si se comparan con los países desarrollados en lo que respecta a la calidad de la materia prima disponible.

20. En los últimos años, se han adaptado tecnologías de fabricación de tableros de partículas, que permiten el empleo de una materia prima más diversificada, a las necesidades específicas de los países en desarrollo en los que la mano de obra es abundante y los mercados para los productos son limitados. Varios modelos de fábricas pequeñas y de gran intensidad de mano de obra de ese tipo han sido elaborados por empresas de ingeniería y proveedores de

9/ G. Heilborn y J. Swiderski, Industrias de elaboración mecánica de la madera de países en desarrollo - Problemas, Causas - Búsqueda de soluciones, FAO/ONUDI, ID/WG.395/5, párr. 2.

10/ Para un examen de los problemas que plantean los programas de desarrollo de las industrias de contrachapado, véase G. Heilborn y J. Swiderski, op. cit., párr. 84.

equipo. Los proveedores de equipo o las empresas de ingeniería especializadas generalmente ofrecen las fábricas de tableros de partículas sobre una base "llave en mano". Los proveedores también ofrecen servicios de capacitación del personal. La formulación adecuada de las garantías de calidad y cantidad de la producción y la utilización de varios insumos son particularmente importantes en vista del elevado costo de esas fábricas "llave en mano". Actualmente existen numerosos ejemplos de excelentes operaciones de producción de tableros de partículas que demuestran que hay posibilidades de desarrollar esta industria en los países en desarrollo.

21. Los tableros de fibras, al igual que los tableros de partículas, pueden producirse a partir de una amplia gama de tipos de madera y residuos de madera, y también puede utilizarse un poco de serrín de madera. Las maderas blandas y las maderas duras son aceptables, por separado o mezcladas. A diferencia de los tableros de partículas, la producción de tableros de fibras es menos sensible a la densidad de la madera. 11/

22. En el último decenio se ha visto el desarrollo o la expansión de nuevos tipos de tableros de partículas: tablero de partículas ligadas con cemento, tablero de copos, tablero de partículas finas y tablero de fibras orientadas. El tablero de partículas finas y el tablero de partículas ligadas con cemento ya se producen en los países en desarrollo. Todos estos tipos de paneles "nuevos" pueden encontrar en determinados países en desarrollo un conjunto de condiciones en el que podrían efectuar una contribución provechosa a sus economías. Sin embargo, en cada caso, los aspectos económicos y técnicos de su fabricación y usos y particularmente su aceptación en los mercados deben examinarse cuidadosamente e incorporarse en los planes generales de desarrollo de las industrias forestales.

23. La industria del mueble y la ebanistería está altamente fragmentada y compuesta de unidades de tamaños muy variados. Los niveles de tecnología existentes van desde la etapa de las herramientas manuales hasta las fábricas mecanizadas y con transportadores mecánicos, aunque el último caso se aplica especialmente a las empresas orientadas a la exportación. La producción en series pequeñas, que se practica más a nivel artesanal que a nivel industrial, resulta en un producto costoso y de baja calidad. Gran parte de los esfuerzos encaminados a mejorar la calidad de estas industrias tendrán que concentrarse

11/ Sobre ejemplos en países en desarrollo, véase G. Heilborn y J. Swiderski, op. cit., párr. 130.

en la mejora del tipo de maquinaria empleado, de su mantenimiento y de la capacitación del personal de gestión intermedio, de los diseñadores profesionales y de los operarios de las máquinas.

24. El empleo de la madera en la construcción y la vivienda tropieza con problemas concretos relacionados con el hecho de que la madera no sólo se utiliza por su apariencia sino también con fines estructurales. Esto hace que las técnicas de elaboración sean diferentes de las empleadas en otras industrias de elaboración de la madera. En países en desarrollo tropicales la utilización de la madera en la construcción tropieza con problemas de deterioro como consecuencia del clima y los hongos, lo que acentúa la necesidad de realizar investigaciones y utilizar tratamientos de conservación. Asimismo, la gama de especies disponibles para su utilización en la construcción es más amplia en los países en desarrollo y requiere mayores conocimientos de sus propiedades mecánicas. 12/

Necesidad de integrar las actividades de elaboración de la madera

25. A fin de permitir un uso más racional de la materia prima, los planes de desarrollo de las industrias de elaboración de la madera deben incluir, en la medida de lo posible, la capacidad de fabricar diversos tipos de productos en un único complejo de elaboración. Mediante la integración de las operaciones se puede combinar la fabricación de tableros contrachapados con un aserradero o un taller de tableros de partículas o de fibras o se pueden integrar las actividades de elaboración primaria (aserrado de madera, fabricación de tableros) con las de elaboración secundaria (ebanistería, fabricación de muebles). Véase Anexo I.

26. Existe una diferencia fundamental entre una fábrica de elaboración de la madera con diversos procesos de fabricación simplemente yuxtapuestos y un Complejo Maderero Integrado, porque en este último los distintos procesos de fabricación no sólo están instalados en forma contigua, sino que hay también una integración vertical y/u horizontal. El propósito de esta integración es lograr el aprovechamiento óptimo de las materias primas más valiosas y garantizar el máximo valor agregado mediante:

12/ Para el uso de la madera en la construcción, véase M. Tejada, Promoción del uso de la madera en la construcción, UNIDO, ID/WG.395/2, 1983.

- a) El mayor aprovechamiento posible de las materias primas disponibles;
- b) La utilización de los residuos de un proceso de fabricación como materia prima para otro producto;
- c) La utilización de los productos semiacabados o acabados de un proceso de fabricación como producto básico o intermediario de otro sistema.

27. Los países en desarrollo con limitados recursos madereros y pequeños mercados pueden justificar el establecimiento de centros de elaboración de madera con poca capacidad. En varios países en desarrollo ya existen complejos integrados con pequeños centros con aserraderos y talleres de tableros y contrachapados que fabrican una variedad de productos de madera y comparten las instalaciones y los servicios para la generación de energía, el mantenimiento, etc., que funcionan satisfactoriamente, tanto desde el punto de vista técnico como económico. ^{13/} Las organizaciones internacionales pertinentes deben adoptar medidas para difundir la experiencia adquirida y estimular el establecimiento de centros integrados de elaboración de la madera.

^{13/} J. Swiderski y G. Heilborn, op. cit., pág. 88.

III. SELECCION Y ADAPTACION DE LA TECNOLOGIA

28. La brecha tecnológica que existe entre los países desarrollados y los países en desarrollo ha aumentado drásticamente en los últimos años con la introducción de procesos de fabricación computadorizados y automatizados. Algunas de las nuevas tecnologías empleadas tienen como principal objetivo reducir la utilización de la mano de obra y no son aconsejables para los países en desarrollo. Sin embargo, otras tecnologías permiten aumentar la producción y la calidad, de modo que los países en desarrollo no pueden dejarlas de lado si desean seguir compitiendo. En la mayoría de los casos, las empresas de los países en desarrollo se basan en las recomendaciones de los proveedores de maquinarias para la selección de la tecnología, lo cual, por supuesto, no proporciona al comprador de máquinas y equipo la flexibilidad deseada para determinar la tecnología más apropiada para sus necesidades entre las que se encuentran en el mercado. Los países en desarrollo necesitan la orientación de organizaciones internacionales imparciales para la selección de la tecnología y las maquinarias más adecuadas.

29. En cuanto a la maquinaria que debe emplearse para la madera tropical dura cabe decir que se han diseñado y se utilizan ampliamente, tanto en los países en desarrollo como en los países desarrollados, máquinas con velocidad de alimentación y de cortado apropiadas para la elaboración de la madera tropical. ^{14/} El perfeccionamiento y uso actual de sierras, mechas y cuchillas de carburo de tungsteno, tanto en los países desarrollados como en los países en desarrollo, ha seguido complementando el conjunto de máquinas y equipo disponible para la elaboración de la madera tropical. Por lo que respecta a necesidades industriales presentes, los requisitos de maquinaria y herramientas de corte no deben ser un obstáculo para el fomento de la industria elaboradora de la madera en los países en desarrollo. Sin embargo, debe preverse que su uso y mantenimiento apropiados ocasionarán problemas.

30. Algunos países han iniciado la fabricación local de maquinaria y equipo para la industria de la madera. El nivel de precisión y complejidad es más bajo que el de los fabricados en los países desarrollados, pero en muchos

^{14/} H.P. Brion, Estado actual y perspectivas futuras de la industria secundaria de elaboración de la madera en los países en desarrollo, ONUDI, ID/WG.395/4, 1983, pág. 37.

casos el equipo está mejor adaptado a las necesidades locales y el costo es considerablemente inferior. Además, algunos países desarrollados han dejado gradualmente de producir el equipo más simple que puede fabricarse en los países en desarrollo mediante empresas conjuntas o convenios sobre licencias.

IV. CAPACITACION

31. Pocos países en desarrollo están en condiciones de capacitar a los operarios calificados y supervisores necesarios para el funcionamiento eficiente de las máquinas. A medida que los talleres aumenten en complejidad, como ocurrirá, aumentará también la necesidad de técnicos bien capacitados. En la actualidad la capacitación para las industrias secundarias se imparte casi siempre a los artesanos y no a los operarios.

32. Actualmente, en la mayoría de los países en desarrollo los servicios e instalaciones de capacitación de personal de gestión de nivel medio y superior en la industria son inadecuados, cuando no inexistentes. De este modo, los programas de desarrollo industrial en países productores de madera suelen sufrir serios retrasos por la falta de personal directivo adecuadamente capacitado en los niveles medio y superior. Los países en desarrollo más adelantados han comprendido la importancia de encontrar una solución a este problema y han aprovechado los programas de asistencia para la capacitación de personal directivo ofrecido por las organizaciones interregionales o regionales, como la Organización de Productividad Asiática con sede en Manila, y Technonet-Asia con sede en Singapur. Los países del Pacto Andino también han previsto la instalación de servicios e instalaciones de capacitación para satisfacer las necesidades de sus crecientes industrias madereras y de elaboración de la madera. Sin embargo, en los países en desarrollo africanos esos planes aún no se han aplicado. 15/

33. Las medidas que se adopten en esta esfera, tanto para la elaboración primaria como secundaria, deben orientarse hacia el establecimiento de centros de capacitación -o la utilización de los ya existentes- preferiblemente anexos a escuelas profesionales importantes. Los centros dedicados a la industria de tableros contrachapados deberían tener carácter subregional, lo mismo que los dedicados a las actividades de aserrado en los países más pequeños. La capacitación en el empleo suele ser la única forma de capacitación disponible en los países en desarrollo y se necesitará asistencia internacional para encontrar la mejor forma de impartirla. También se necesitan instituciones de capacitación de carácter regional para la elaboración

15/ H.P. Brion, op. cit., pág. 25.

secundaria, especialmente para operarios, técnicos, diseñadores, ingenieros de proyectos de fabricación y personal de gestión de nivel medio.

34. La opción natural para la ubicación de esos centros serían países con industrias madereras fuertes y diversificadas que pudieran proporcionar capacitación en el empleo, 16/ y que permitieran que los centros fueran utilizados, tras celebrar negociaciones, por organizaciones internacionales para dar cursos regionales.

16/ Para mayores detalles véase J. Swiderski y G. Heilborn. op. cit., párrs. 18-22 y 75-82.

V. INVESTIGACION Y DESARROLLO

35. La investigación y el desarrollo en la esfera forestal se ha concentrado tradicionalmente en la silvicultura y en cuestiones conexas, como la reproducción de árboles, el acondicionamiento del terreno, el control de plagas y problemas similares, y también en la utilización de la madera y temas relacionados con ello, como la determinación de las características físicas, químicas y mecánicas de la madera y su adecuación para usos concretos. En los últimos decenios, el desarrollo de nuevos tableros ha revolucionado la utilización de la madera y aumentado extraordinariamente la necesidad de conocer las propiedades y el comportamiento de la madera durante su elaboración y uso.

36. La mayor parte de los institutos de investigación relacionados con los productos forestales se encuentran todavía en los países desarrollados y la investigación que realizan se orienta fundamentalmente hacia las especies locales de madera de zona templada. Aunque se han hecho cuantiosas investigaciones sobre las especies tropicales, éstas se limitaron a las especies que tienen mayor demanda y a las propiedades relacionadas con los usos concretos en los países consumidores.

37. En algunos países en desarrollo se ha realizado y se sigue realizando investigación y desarrollo de las propiedades físicas, de secado y mecánicas de las especies de madera tropical dura. Algunos países en desarrollo, individualmente o en cooperación con los países vecinos (por ejemplo, el Grupo Andino, en Sudamérica), estudiaron la posibilidad de emplear especies de madera menos aceptadas en el comercio para la construcción de viviendas y otros usos estructurales. La determinación de las propiedades y los posibles usos de la madera tropical sólida (con especial atención a las especies que tienen menor demanda comercial) constituirá sin duda la principal esfera de investigación en los próximos años. Sin embargo, la lista de los temas que requieren investigación es larga -e incluye el empleo del grupo de especies de madera no tradicionales (como el caucho y el coco) para fines estructurales, la medición de la resistencia, tratamientos preservativos, desarrollo de hornos de secado de bajo costo, fabricación de adhesivos, etc.- y podría prolongarse fácilmente.

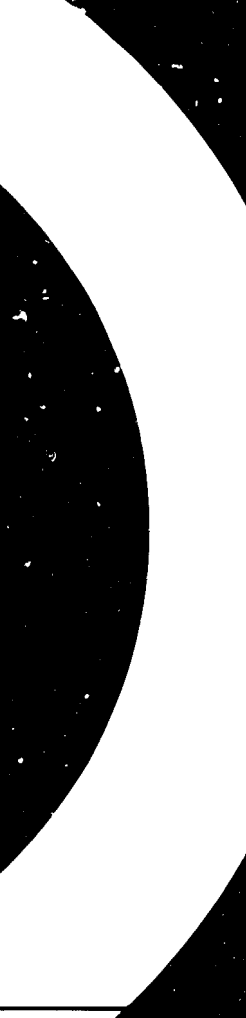
38. Dado que los recursos son escasos, hay grandes posibilidades de cooperación internacional entre los países desarrollados y los países en desarrollo, así como entre los propios países en desarrollo. En los centros de investigación de los países desarrollados deben fomentarse los programas de investigación tendientes a resolver los problemas de los países en desarrollo en este sector. Se necesitan sistemas eficaces para difundir la información disponible y los resultados de los programas de investigación y desarrollo. Estos objetivos se alcanzarán más fácilmente mediante una mayor cooperación regional e interregional que garantice al mismo tiempo un vínculo adecuado con el sector industrial. Una posible medida en esta esfera sería el establecimiento de sistemas regionales de información técnica y programas de investigación coordinados mediante un uso más racional de las instalaciones y los servicios existentes y con la activa participación de asociaciones locales y regionales.

Temas de debate

Se invita a los participantes a prestar especial atención a los siguientes puntos:

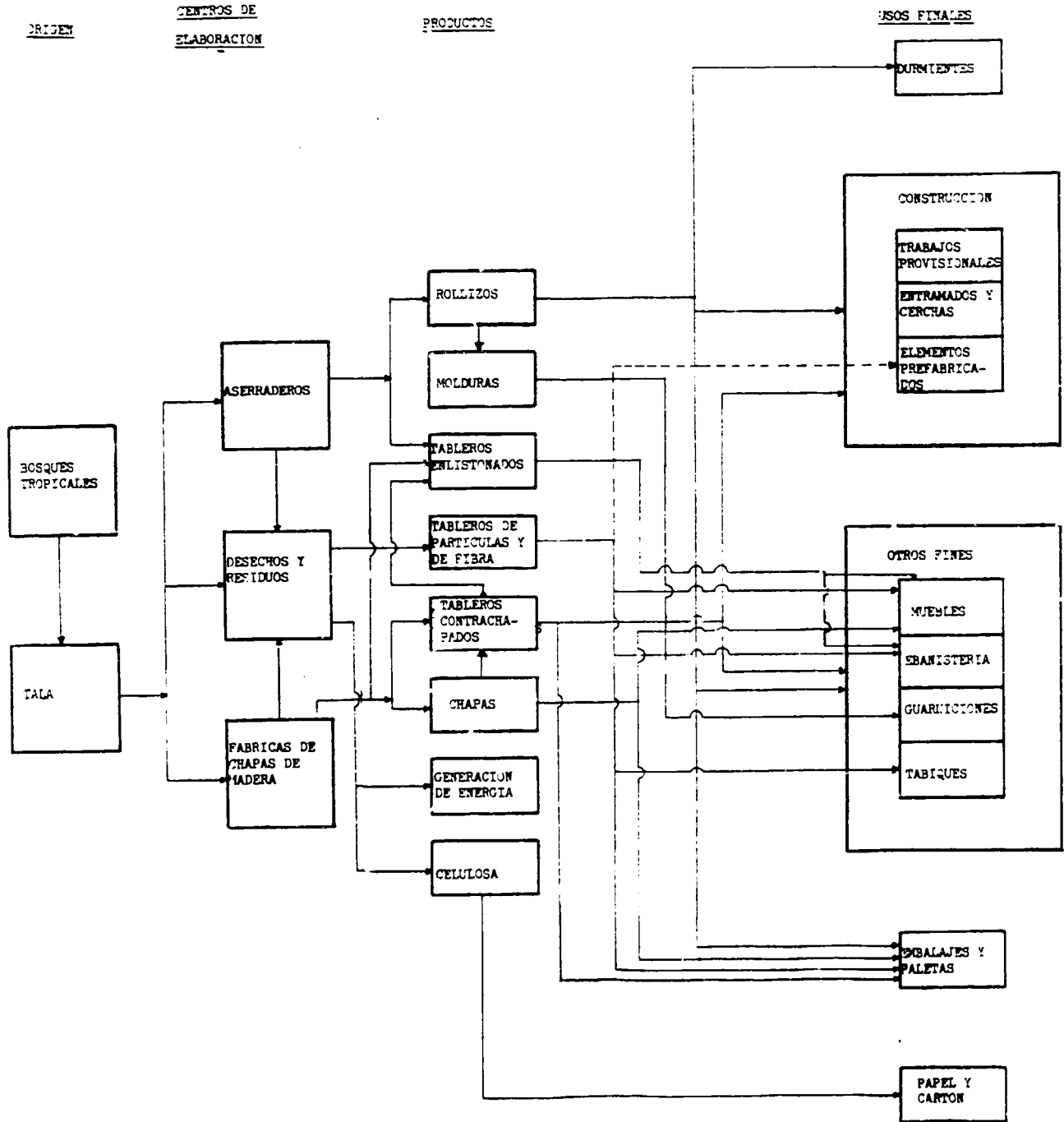
- 1) El grado en que el medio internacional es propicio para que los países en desarrollo con abundancia de recursos inicien o aumenten las actividades de elaboración de la madera a fin de satisfacer las necesidades de madera y productos de madera de los mercados interno e internacional.
- 2) El tipo de arreglos de colaboración que se requerirían para fomentar las actividades de elaboración mecánica en los países en desarrollo, con especial referencia a las garantías de suministro, elaboración y comercialización de los productos, desarrollo y adaptación de la tecnología, selección y producción de las maquinarias y capacitación de la mano de obra calificada y del personal técnico y directivo.
- 3) La medida en que los centros (organizaciones e instituciones de investigación y desarrollo de los países desarrollados y los países en desarrollo estarían dispuestos a cooperar y en qué condiciones se efectuaría esta cooperación.





ANEXO I

ELABORACION DE TRONCOS DE MADEPA DURA TROPICAL



Fuente: OMUDI, basado en el World Bank Division Paper No. 1982 - 1 enero 1982, pág. 22.



