NACIONES UNIDAS

CONSEJO
ECONOMICO
Y SOCIAL

Distr.
LIMITADA

E/CEPAL/L.300
28 de mayo de 1984

ORIGINAL: ESPAÑOL

C E P A L

Comisión Económica para América Latina

LA DEMANDA DE MAQUINARIAS Y EQUIPO PARA LA INDUSTRIA DE PULPA PARA PAPEL EN AMERICA LATINA

Este documento fue preparado por el Grupo de Trabajo del Proyecto sobre "La situación actual y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital en América Latina" (RLA/77/015).

83-12-2266

INDICE

/PROLOGO

PROLOGO

El presente estudio contiene los resultados de un trabajo relativo a la demanda de maquinarias y equipo para la industria de pulpa para papel en América Latina en el período 1982-1991. Este trabajo forma parte de las actividades de investigación del proyecto que la CEPAL ejecuta dentro de su División de Desarrollo Industrial, en colaboración con ONUDI y bajo el auspicio del Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo, relativo a la situación actual y las perspectivas del abastecimiento y la producción de bienes de capital en la región. Una versión preliminar de este estudio fue preparada para la Reunión de Empresarios Latinoamericanos del Sector Bienes de Capital, convocada por la CEPAL en abril de 1982, con el fin de proporcionar antecedentes sobre ese sector específico, que genera una importante demanda de bienes de equipo, y permitir un examen de las posibilidades que tienen las empresas latinoamericanas de realizar una labor conjunta destinada a lograr una participación adecuada en el suministro de dichos bienes, especialmente de los destinados a los grandes proyectos de inversión.

Para la realización del trabajo se contrataron los servicios profesionales de los ingenieros consultores señores Jorge Catepillán U. y Torbjorn Hederstrom. El Grupo de Trabajo del Proyecto asume sin embargo la responsabilidad final por el presente informe.

Además, fueron valiosas la colaboración e información que aportaron la FAO a través de su oficina regional en Santiago, así como los organismos públicos, bancos de desarrollo, asociaciones industriales y otras entidades públicas y privadas que pudieron ser consultadas. Se deja constancia expresa de gratitud y reconocimiento por este apoyo.

A los efectos del análisis que se presenta a continuación se ha considerado que la industria de la pulpa para papel incluye la fabricación de pulpa química y pulpa mecánica a partir de la madera. El trabajo no abarca, por lo tanto, la demanda de equipo que podría provenir de otras fuentes de materias primas, como el bagazo de caña, por ejemplo. En el informe se presentan primeramente los resultados de un análisis correspondiente a los principales proyectos de inversión que existen en la industria de pulpa para papel de los países latinoamericanos; en seguida se incluye una proyección de la capacidad instalada para la fabricación de pulpa y una apreciación de su significación para el abastecimiento latinoamericano y mundial en el período 1982-1991, por último, se esboza una estimación de la demanda de equipos en el mismo período y una evaluación de las posibilidades de fabricación local de esos equipos en los países medianos y pequeños de la región. Cabe señalar finalmente que el trabajo consideró la demanda de los países latinoamericanos que son miembros de la Asociación Latinoamericana de Integración (ALADI) y del Mercado Común Centroamericano.

/RESUMEN Y

RESUMEN Y CONCLUSIONES

1. América Latina representa una quinta parte del área forestal mundial. En contraste, la producción regional de pulpa y papel alcanza sólo a 2.5% y 4%, respectivamente, del volumen de la producción mundial.

2. Entre 1970 y 1979 la producción regional de pasta para papel pasó de aproximadamente dos millones a cinco millones de toneladas, lo que significó un crecimiento a una tasa acumulativa anual de 8.5%. La industria latinoamericana del papel también aumentó su producción a un ritmo elevado.

3. El análisis de los proyectos que se conocen en los países latinoamericanos y de las tendencias en el mundo revela que los futuros aumentos de capacidad instalada para la fabricación de pulpa en la región se concentrarán en los procesos de pasta al sulfato y de pulpa termomecánica.

4. La proyección de la capacidad de producción que probablemente será instalada en el período 1982-1991 en la región ha sido basada en el análisis de los proyectos conocidos para los distintos tipos de pulpa y en una extrapolación de las tendencias implícitas. Según estas estimaciones, la capacidad anual instalada aumentaría aproximadamente en este período en 4.6 millones de toneladas en el rubro de la pulpa química, y en 958 000 toneladas en el de pulpa mecánica. Estas cifras representan respectivamente 7% y 9% anual acumulativo de crecimiento de la capacidad instalada entre 1981 y 1991.

5. El balance entre la demanda y la oferta potencial de pulpa para el año 1991 indica que la región tendría un excedente de 3.45 millones de toneladas de pulpa química y un déficit de 550 mil toneladas de pulpa mecánica. A título de comparación se puede señalar que las importaciones mundiales de pulpa de madera de todo tipo alcanzaron a 13.8 millones de toneladas en el año 1978. La disponibilidad de energía eléctrica a bajo costo en algunas regiones geográficas de América Latina que además cuentan con recursos forestales abundantes podría tal vez dar lugar más adelante al autoabastecimiento regional de pulpa mecánica.

6. El análisis de los proyectos existentes indica que el tamaño medio de las futuras ampliaciones y plantas nuevas alcanza como promedio a 100 mil toneladas por año en el caso de la pulpa química y a 58 mil toneladas por año en el caso de la pulpa mecánica. Sobre la base de estos antecedentes se puede estimar que en el período 1982-1991 se construirán 46 plantas de pulpa química y 16 plantas de pulpa mecánica en los países considerados.

7. La demanda de maquinarias y equipo para la fabricación de pulpa probablemente ascenderá en los próximos 10 años a 321 mil toneladas equivalentes a un valor ex-fábrica de 2 022 millones de dólares. De ello, la demanda de las plantas de pulpa química podría representar 306 mil toneladas equivalentes a 1 872 millones de dólares y la diferencia correspondería a la demanda de las plantas de pulpa mecánica.

/8. La

8. La demanda de los países de mediano desarrollo industrial de la región -Colombia, Chile, Perú y Venezuela- probablemente alcance a un total aproximado de 65 800 toneladas equivalentes a un valor ex-fábrica de 422 millones de dólares. Tomando en cuenta la capacidad de fabricación actual de estos países, el abastecimiento local podría alcanzar aproximadamente a 20 700 toneladas por un valor de 74 millones de dólares en los próximos diez años. Suponiendo que se lograran condiciones para una cooperación con los fabricantes de equipos de los países latinoamericanos más avanzados, la participación local en el abastecimiento de equipo podría elevarse hasta un total de 30 550 toneladas, por un valor ex-fábrica de 156 millones de dólares.

9. Entre 1982 y 1991 la demanda de los países pequeños o de menor desarrollo industrial, entre los que se incluyen los del Mercado Común Centroamericano, probablemente alcance a 26 200 toneladas, por un valor ex-fábrica de 162.8 millones de dólares. Considerando su actual capacidad de ejecución, el abastecimiento local podría alcanzar a 7 200 toneladas, por un valor de 21.8 millones de dólares. Si se contara con una más estrecha colaboración de fabricantes de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial y se ampliaran las instalaciones, la participación local de estos países podría elevarse hasta un total de 7 640 toneladas por un valor de 24.9 millones de dólares.

/Introducción

Introducción

La industria latinoamericana de pulpa para papel aumentó considerablemente su producción en el decenio anterior. Entre 1970 y 1979, la producción regional de pulpa para papel pasó de 2 141 000 toneladas a 4 843 000 toneladas, lo que representa una tasa acumulativa anual de crecimiento de 8.5%.*/ La industria regional de papeles y cartones, principal sector consumidor de pulpa, también incrementó su producción a ritmos elevados en el período considerado.

Hay indicios de que el dinamismo que caracterizó a estas industrias en los años setenta podría mantenerse en los próximos diez o quince años, especialmente en lo que respecta a la producción de pulpa para papel. América Latina posee recursos forestales bastante superiores en comparación con su participación en la producción mundial de pasta y de papel. En efecto, la región, que en términos aproximados cuenta con una quinta parte del área forestal, participa sólo con 2.5% en la producción mundial de pasta y con 4% en la producción mundial de papel.**/

Además, en lo que respecta a la pulpa de fibra larga, producto básico altamente cotizado en el mercado mundial, cabe destacar los importantes recursos de coníferas que existen en la región y el hecho de que la superficie de las plantaciones está aumentando rápidamente. El significado de esta realidad queda de manifiesto cuando se toma en cuenta que los productores mundiales tradicionales de coníferas enfrentan limitaciones para aumentar e incluso mantener el nivel actual de producción. La importancia de la pulpa de fibra larga como materia prima para la fabricación de papel se relaciona con la demanda de algunos papeles de uso difundido, tales como el papel periódico y papel kraft.

Por último, el consumo de papel por habitante en América Latina ha ido en constante aumento durante los últimos veinte años, no obstante lo cual, alcanza actualmente apenas a la mitad del promedio mundial. Esta circunstancia y las características del crecimiento demográfico y mayor nivel de alfabetización y cultura en la región permiten pensar que el consumo latinoamericano de papel seguirá aumentando vigorosamente en los años venideros. Como la industria latinoamericana de papel tiende a abastecerse de fuentes locales de materias primas y el grado de autoabastecimiento de los países en materia de papeles y cartones ha ido en aumento en la región, cabe esperar también una evolución positiva de la demanda de pulpa. En suma, tanto el mercado regional como el mercado mundial muestran buenas perspectivas para un aumento sustancial de la producción latinoamericana de pulpa para papel y la región cuenta también con los recursos forestales necesarios para dicha expansión.

La producción latinoamericana de pulpa para papel incluye, en una proporción sustancial, fibras no madereras, principalmente fibras de bagazo de caña. En 1979, se produjeron en la región 772 000 toneladas de este tipo de fibras. Se trata de

---

*/ Organización de las Naciones Unidas para la Agricultura y la Alimentación (FAO), Anuario, varios números.

**/ FAO, Panorama forestal latinoamericano, documento de la Oficina Regional de la FAO para América Latina, FAO: MISC/82/2, Santiago de Chile, enero de 1982.

/un desarrollo

un desarrollo tecnológico nuevo y entre los países considerados en el estudio que han hecho aportes importantes al respecto figuran México y Perú. Sin embargo, en el marco del presente análisis no ha sido posible evaluar la contribución de este proceso en la futura producción de pulpa para papel en la región. En estas circunstancias, se ha adoptado la hipótesis de que los aumentos de capacidad instalada estimados para la fabricación de pulpa en el período 1982-1991 provendrán exclusivamente de los procesos que funcionan a base de madera como materia prima.

La pasta o pulpa a base de madera puede ser producida según diversos procesos químicos y mecánicos. En lo que respecta a los procesos químicos, se distinguen el proceso al sulfito y el proceso al sulfato. A nivel mundial y también en América Latina, el proceso al sulfato es el más importante. En 1978, 96% de la pulpa química producida en la región se realizó según este proceso. Los aumentos de capacidad instalada previstos en América Latina para la fabricación de pulpa al sulfito son también mínimos de acuerdo a los proyectos que se conocen en los diferentes países. Teniendo en cuenta estos antecedentes, la estimación de la demanda de equipos para la fabricación de pasta química se basa solamente en la probable evolución de la capacidad instalada de pulpa al sulfato.

La pulpa química puede ser entregada en forma blanqueada o no blanqueada. En América Latina, la producción se reparte actualmente por mitades entre ambas calidades en términos aproximados. En los Estados Unidos y Europa se observa una tendencia hacia una utilización mayor de pulpa no blanqueada o, en todo caso, semiblanqueada. En el presente estudio no se ha incluido una estimación de la demanda de equipo derivada de las instalaciones de blanqueo.

Entre los procesos mecánicos, el termomecánico ofrece actualmente las mejores perspectivas según lo atestiguan estimaciones sobre el probable aumento de la capacidad instalada para la producción de pulpa mecánica a nivel mundial. Las coníferas que proporcionan pulpa de fibra larga constituyen la materia prima más utilizada en las plantas de pulpa mecánica.

En este estudio se ha supuesto en forma simplificada que en América Latina la expansión de la capacidad instalada de pulpa mecánica se haría en el período considerado exclusivamente a base del proceso termomecánico y de coníferas como materia prima.

A los efectos del análisis de la demanda de equipos, se han considerado pues dos plantas tipo: una de pulpa química al sulfato sin blanquear y otra de pulpa termomecánica a base de coníferas. La planta de pulpa química incluye una sección de preparación de maderas con tambor descortezador y astilladoras, una sección de cocción y lavado con digestores y caldera de recuperación y una sección de secado con prensas y desecadores a vacío. La planta de pulpa termomecánica consta de instalaciones para el almacenado y lavado de astillas, refinadores de astillas, instalaciones para el tratamiento de fibras e instalaciones de embalaje de la pulpa.

/1. Análisis

1. Análisis de los proyectos de inversión en la región

En una primera etapa del estudio se recopiló la información existente sobre los proyectos de inversión de la industria de pulpa para papel en la región. A este efecto se consultaron primeramente las publicaciones de la FAO y algunas otras fuentes; luego se dirigieron una serie de consultas a asociaciones de fabricantes, bancos de fomento y algunas empresas y personas vinculadas al desarrollo del sector. La información recogida sobre los diferentes proyectos incluía especialmente el nombre de la empresa promotora, la ubicación de la planta proyectada, la indicación de si se trataba de una ampliación o de una planta nueva, el tipo de producto, la materia prima, la capacidad de producción y el año de inicio de actividades. Las consultas tenían también por finalidad reunir algunos elementos de juicio sobre la factibilidad técnica y económica de los diferentes proyectos y sobre sus perspectivas de ejecución, de modo de poder estimar los futuros aumentos de capacidad productiva en la región. Los proyectos de pulpa química y los de pulpa mecánica fueron considerados en forma separada. Los resultados de este análisis figuran en los cuadros 1 y 2 del anexo. Además, se ha identificado también un proyecto de pulpa semiquímica de 40 000 toneladas anuales de capacidad de producción. Los anexos citados contienen información sobre los proyectos de diez países latinoamericanos. Se ha considerado que esos proyectos representan el grueso de la expansión de la capacidad instalada en la región. Puede ser conveniente señalar que el objetivo de este ejercicio fue disponer de elementos de juicio para proyectar la evolución de la capacidad instalada a nivel de la región y de grupos de países y en ningún caso enjuiciar la factibilidad de los proyectos en los distintos países.

El análisis de la información obtenida de los proyectos de la industria de pasta para papel permite extraer las siguientes conclusiones:

a) En el sector de pulpa química, se han identificado 38 proyectos que representan en el período estudiado un aumento de la capacidad instalada de 3.84 millones de toneladas anuales. El año 1988 es el último año en que está prevista la puesta en marcha de algún proyecto. Aproximadamente 60% de los proyectos corresponde a plantas nuevas y el resto a expansiones de plantas existentes. En términos de capacidad de producción, las plantas nuevas representan 75% del aumento total de capacidad instalada. En cuanto a las materias primas, 55% de la capacidad instalada corresponde a plantas que consumirán pino, 41% eucalipto y el 4% restante, materias vegetales de otro origen (bosques naturales latifoliados).

b) En el sector de pulpa mecánica, se han identificado ocho proyectos con una capacidad de producción total de 466 mil toneladas anuales. La puesta en marcha de los proyectos se podría extender aproximadamente hasta 1988 por posibles retrasos en el desarrollo de algunos de ellos. Seis de los ocho proyectos podrían ser plantas nuevas que reunirían 78% de la capacidad de producción adicional del sector. El pino es la materia prima utilizada en todos los proyectos excepto en uno.

c) En ambos sectores, se han reconocido pues 46 proyectos con una capacidad conjunta de 4.3 millones de toneladas anuales, de los cuales el sector de la pulpa química representa el 89%.

/d) La

d) La capacidad media de las plantas varía según los procesos y según se trate de plantas nuevas o de ampliaciones. En el sector de la pulpa química, esta capacidad es de aproximadamente 100 mil toneladas anuales para el conjunto de las plantas nuevas y las ampliaciones y de 130 mil toneladas anuales para las plantas nuevas. En el sector de la pulpa termomecánica, la capacidad media es de 58 mil toneladas anuales para ambos tipos de expansión considerados en conjunto. Las plantas nuevas representan 75% del aumento de capacidad instalada en el caso de la pulpa química y 78% en el caso de la pulpa mecánica.

2. Proyección de la capacidad instalada para la fabricación de pasta para papel y su significación para el abastecimiento latinoamericano y mundial

El análisis de los proyectos existentes para distintos tipos de pulpa ha proporcionado también una imagen de los aumentos probables de capacidad instalada en los próximos años en la región. La información disponible permite prever la evolución del período 1982-1988. La proyección de las capacidades instaladas hasta el año 1991 se ha obtenido por extrapolación de las tendencias correspondientes a las cifras del período 1982-1988. La producción de pulpa se ha deducido considerando que en todos los casos se emplearía 85% de la capacidad instalada.

Las proyecciones de las cifras disponibles representaron un crecimiento de la capacidad instalada entre 1982 y 1991 de 8% anual acumulativo en el caso de la pulpa química y de 10.5% anual acumulativo en el caso de la pulpa mecánica. Como se trata de ritmos de crecimiento bastante altos, se consideró conveniente comparar, a nivel de la región, la producción potencial de pulpas con las respectivas demandas de las industrias de papeles y cartones. El balance representa las exportaciones netas de pulpa de la región.

A la fecha de revisión de este informe, la situación de recesión por la que atraviesa América Latina ha hecho mirar con prudencia las previsiones de mediano plazo formuladas anteriormente, en momentos más favorables, y ha obligado a considerar la posible postergación de algunos proyectos de inversión en nuevas plantas o en sus ampliaciones. Sin embargo, por la naturaleza misma de las obras, en especial de las plantas proyectadas para explotar bosques artificiales, la posible postergación no significa necesariamente que se elimine la ejecución del proyecto; siendo así, los programas incluidos en el estudio mantienen en general su validez, aunque en algunos casos deberán desarrollarse con mayor lentitud en el mediano plazo.

Sin embargo, tomando en cuenta la cancelación definitiva de algunos proyectos, se ha estimado conveniente considerar menores proyecciones de crecimiento de la capacidad instalada entre 1982 y 1991, aceptando 7% acumulativo anual en el caso de plantas de pulpa química y 9% acumulativo anual en el caso de las de pulpa mecánica. Ello significa que en un lapso de 10 años, las capacidades existentes en 1981 se multiplicarían aproximadamente por 2 en el primer caso y por 2.4 en el segundo.

/La producción

La producción de papeles y cartones correspondiente a los años 1982 y 1991 ha sido estimada siguiendo el mismo método empleado en el caso de la pulpa. Según informaciones de la FAO y de la revista Pulp and Paper International sobre los proyectos conocidos en los diferentes países y un análisis de sus perspectivas de realización, se establecieron las series básicas sobre la evolución probable de la capacidad instalada para los distintos tipos de papeles y cartones. Luego se extrapolaron las tendencias de las series básicas hasta el año 1991. La probable evolución futura de la producción ha sido derivada de las proyecciones de capacidad instalada. Se ha empleado el mismo índice de utilización de la capacidad instalada que en el caso de la pulpa para papel.

De acuerdo con estas proyecciones, es probable que América Latina alcance en el año 1991 una producción de 2 160 000 toneladas de papel periódico, 2 485 000 toneladas de papel para escribir y para imprenta y 8 630 000 toneladas de otros papeles y cartones. Estas cifras significan respectivamente tasas acumulativas de crecimiento anual de 10%, 4% y 3.7% sobre los niveles de producción estimados del año 1981.

La demanda futura de pulpa química y mecánica ha sido estimada en los cuadros 3, 4 y 5 del anexo sobre la base de una serie de hipótesis relativas al consumo específico de las diferentes materias primas. Los resultados indican que la estructura del consumo de las diferentes materias primas no cambiará mayormente entre 1982 y 1991 considerando las necesidades totales. La mayor incidencia en el consumo total de materias primas lo representan las fibras de recuperación con un 36%, aproximadamente. La pulpa química tiene una participación de 34% y la pulpa mecánica, incluida la semiquímica, de 14%. El resto está constituido por los colorantes, las cargas y las fibras de origen no vegetal.

La demanda total de pulpa mecánica ha sido estimada en el cuadro 6 del anexo sobre la base de la diferencia entre el total de las necesidades de pulpa mecánica y semiquímica y la producción prevista de pulpa semiquímica. Los requerimientos de pulpa química han sido calculados en el cuadro 7 del anexo por la simple suma de los parciales correspondientes a los diferentes tipos de papeles.

El balance entre la producción y la demanda de pulpa mecánica y química figura en el cuadro 8 del anexo. La comparación indica para la pulpa mecánica un déficit de abastecimiento de 550 000 toneladas que tendría que ser cubierto por importaciones desde fuera de la región. La disponibilidad simultánea de recursos forestales adecuados y abundantes y de energía eléctrica de bajo costo en algunos lugares de la región podría dar lugar, sin embargo, a un mayor aumento de la capacidad instalada de pulpa mecánica, lo que haría que la región alcanzara más adelante autosuficiencia en este rubro.

En pulpa química se produciría de acuerdo con el balance efectuado para el año 1991, un excedente de 3 455 000 toneladas que tendría que ser colocado en el mercado mundial. A título de comparación se puede mencionar que las importaciones mundiales de pulpa de madera de todo tipo alcanzaron a 13.8 millones de toneladas en 1978.

/3. La

3. La demanda de equipos en el período 1982-1991

De acuerdo con las proyecciones efectuadas para el período 1982-1991, la industria latinoamericana de pulpa para papel podría experimentar entre esos años un aumento en su capacidad instalada de 4 600 000 toneladas anuales de pulpa química y de 958 000 toneladas anuales de pulpa mecánica. Como en ambos casos se conoce la capacidad que representan los proyectos de plantas nuevas y de ampliaciones (cuadros 1 y 2 del anexo), se ha podido estimar la capacidad de producción adicional que se requerirá a fin de alcanzar los niveles proyectados para 1991. La información disponible sobre los proyectos específicos indica un tamaño medio aproximado de plantas de pulpa química de 100 000 toneladas anuales y de plantas de pulpa mecánica de 55 000 toneladas anuales. Sobre esta base, se ha determinado en el cuadro 1 el número total de plantas equivalentes de esos mismos tamaños que serían puestas en marcha durante los diez años del período considerado (1982-1991). Se consigna también en el mismo cuadro el único proyecto conocido hasta ahora de una planta de pulpa semiquímica.

En resumen, las estimaciones sobre instalación de nuevas plantas y ampliaciones para el período 1982-1991 alcanzan a un total equivalente a 46 plantas de pulpa química de 100 000 toneladas por año, 16 plantas de pulpa mecánica de 58 000 toneladas anuales, y a una planta de pulpa semiquímica. Por lo tanto, la demanda total de nuevas plantas y ampliaciones sería equivalente a 63 plantas, que suman una capacidad conjunta de producción de 5.6 millones de toneladas por año durante el período de diez años considerado.

A fin de estudiar la demanda latinoamericana de equipos de fabricación de pulpa para papel, se han utilizado algunos coeficientes técnicos correspondientes a los procesos de pulpa química y de pulpa mecánica.

Los coeficientes de inversión que suponen las plantas previstas, calculados en valores ex-fábrica de los equipos que se incluyen, ascienden aproximadamente a 410 dólares por tonelada anual de capacidad instalada para las plantas de pulpa química y a 155 dólares por tonelada anual para las de pulpa mecánica. La demanda promedio de equipos de las plantas de pulpa química es muy superior a la de las de pulpa mecánica, incluso si se consideran plantas de igual capacidad. Sin embargo, el valor por tonelada de equipo necesario en las plantas de pulpa mecánica es muy superior al utilizado en las de pulpa química, pues las primeras requieren maquinaria y equipo de mayor complejidad.

Para determinar las cifras del cuadro 2, que indican la demanda de equipos para la fabricación de pulpa en el período 1982-1991, se ha tomado como base el desglose de equipos para una planta de pulpa química al sulfato de 500 ton/día y de otra de pulpa termomecánica de 300 ton/día. Las cifras de inversión y tonelaje calculadas no incluyen instalaciones de blanqueo, ya que en muchos casos se producirá pulpa sin blanquear. En las plantas de pulpa mecánica no se han considerado instalaciones de secado, ya que es común que tales instalaciones formen parte de las fábricas de papel que suelen estar instaladas al lado de la planta de pasta mecánica. Por último, no se incluyen en ningún caso equipos de transporte, instalaciones de generación y distribución de energía eléctrica ni otros rubros de servicios que no sean absolutamente esenciales.

/Cuadro 1

Cuadro 1

AMERICA LATINA: DEMANDA DE LAS PLANTAS DE PASTA PARA PAPEL, 1982-1991 a/

	Aumento de capacidad instalada 1982-1991 (miles ton/año)	Capacidad aproximada por planta	Número de plantas b/
A. Pulpa química	4 604		46
Plantas identificadas sobre la base de proyectos	3 842	100	38
Otras plantas requeridas	762	100	8
B. Pulpa mecánica	958		16
Plantas identificadas sobre la base de proyectos	466	58	8
Otras plantas requeridas	492	58	8
C. Pulpa semiquímica	40		1
Plantas identificadas sobre la base de proyectos	1	40	1
Otras plantas requeridas	-	-	-

a/ Como es sabido, el período de construcción de una planta de pasta para papel se extiende sobre varios años y luego de su puesta en operación transcurren todavía dos o tres años más hasta que alcance su plena capacidad de producción; a fin de ubicar cronológicamente la demanda de las plantas de pasta para papel se han considerado en forma simplificada las fechas previstas para su puesta en operación.

b/ Incluye plantas nuevas y ampliaciones.

/Cuadro 2

Cuadro 2

AMERICA LATINA: DEMANDA DE EQUIPOS PARA LA FABRICACION DE PASTA PARA PAPEL, 1982-1991

	Número de plantas	Demanda de equipo por planta		Demanda total de equipo	
		Peso (toneladas)	Valor ex-fábrica (millones de dólares)	Peso (toneladas)	Valor ex-fábrica (millones de dólares)
Pulpa química	46	6 650	40.7	305 900	1 872
Pulpa mecánica	16	890	8.8	14 240	141
Pulpa semiquímica	1	890	8.8	890	9
Total	63			321 030	2 022

Fuente: Estimación basada en informaciones sobre una planta de pulpa química al sulfato de 500 ton/día y otra de pulpa termomecánica de 300 ton/día, reducidas en relación con el tamaño de las plantas en proyecto.

En los cuadros 9 y 10 del anexo se desglosa el valor y tonelaje de los equipos de las plantas utilizadas como prototipo. Descontadas las instalaciones indicadas, las cifras alcanzan cerca de 9 360 toneladas por un total de 58.1 millones de dólares, que es el valor ex-fábrica para una planta de pulpa química de 500 toneladas por día, y a 1 300 toneladas por un valor de 12.9 millones de dólares por una planta de pulpa mecánica de 300 ton/día.

Por ser las plantas estudiadas como prototipo mayores que las plantas nuevas y que las ampliaciones en proyecto, se han calculado los valores y tonelajes correspondientes a los tamaños medios de los proyectos. La relación de inversiones corresponde en este caso a la proporción de las capacidades elevada a una potencia de 0.7. Los valores ex-fábrica y los tonelajes resultantes de las nuevas fábricas y ampliaciones que se instalarán en el período 1982-1991, considerados sólo las secciones y servicios indicados anteriormente, alcanzan a las siguientes cifras:

Plantas de pulpa química:

Tamaño medio: 100 000 ton/año, con un valor ex-fábrica de 40.7 millones de dólares y un peso de 6 550 toneladas, que corresponde a la maquinaria y equipo, incluidas las estructuras metálicas.

Plantas de pulpa termomecánica:

Tamaño medio: 58 000 ton/año, con un valor ex-fábrica de 8.8 millones de dólares y un peso de 890 toneladas.

/En el

En el cuadro 2 se ha estimado la demanda total latinoamericana de equipos para la fabricación de pulpa para papel en el período 1982-1991. Conforme a esta estimación, América Latina podría representar, en términos aproximados, una demanda de equipo de 321 000 toneladas, equivalentes a un valor ex-fábrica de 2 022 millones de dólares en ese período.

4. Posibilidad de participación de la industria metalmecánica de los países medianos y pequeños en el abastecimiento de equipos

Con el fin de ilustrar el potencial de demanda que representa el sector de producción de pulpa para papel en los países medianos y pequeños de la región, se han hecho algunas estimaciones acerca de la posible participación de los talleres de calderería y de las industrias de maquinaria mecánica y eléctrica de esos países en el suministro de equipos. Con este fin, se han consultado, por una parte, las especificaciones y detalles de los equipos que incluyen las plantas prototipo de producción de pulpa química y termomecánica, y por otra, se ha tomado en cuenta la capacidad de fabricación con que cuentan los diversos países.*/

Para analizar la posible participación en el suministro de equipos, se han separado los países en dos grupos. Un grupo de países de desarrollo metalmecánico mediano está formado por Colombia, Chile, Perú y Venezuela. Un segundo grupo corresponde a los países pequeños o de menor desarrollo metalmecánico, que a este efecto se consideró que podría incluir a Bolivia, Ecuador, Paraguay, Uruguay y los países del Mercado Común Centroamericano. Para ambos grupos, se han establecido dos niveles: un primer nivel corresponde en cada caso al equipo que puede ser fabricado con las instalaciones y tecnologías actuales; un segundo nivel corresponde al equipo que sería posible fabricar en cada grupo de países si las industrias locales contaran con la estrecha cooperación y la asistencia técnica de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial.

Al analizar la posible participación en el suministro de equipos de los grupos de países indicados, se examinó la factibilidad de fabricación local de cada rubro de equipamiento de las plantas prototipo que aparecen en los cuadros 11 y 12 del anexo. El resultado del estudio de las posibilidades de fabricación local se indican en los cuadros 13 al 15 del anexo.

La posible participación de los países de mediano desarrollo metalmecánico, con sus instalaciones y tecnología actuales, alcanza al 30% del peso y al 17% del valor de los equipos de una planta de pulpa química, y al 50% del tonelaje y 18% del valor de los equipos de una planta termomecánica, según se detalla en el cuadro 13 del anexo.

La participación local que podrían alcanzar los talleres de estos mismos países si contaran con la cooperación y asistencia técnica de empresas de otros países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial, aumentaría a 46% en peso

---

*/ Véase CEPAL, Notas sobre la capacidad de producción de bienes de capital en algunos países latinoamericanos (E/CEPAL/L.296/Rev.1), Santiago de Chile, 27 de febrero de 1984.

/y a

y a 38% en valor de los equipos de una planta de pulpa química y a 56% en peso y a 27% en valor de los equipos de una planta termomecánica, según se detalla en el cuadro 14 del anexo. La participación local adicional incluiría equipos de mayor valor unitario.

La participación local que podrían alcanzar los países de menor desarrollo metalmecánico, con sus instalaciones y tecnología actuales se detalla en el cuadro 15 del anexo. La participación de una planta de pulpa química podría alcanzar a 27% del peso de los equipos y a 13% del valor y la de una planta de pulpa termomecánica, a 40% del tonelaje y a 10% del valor. Los equipos incluidos en este caso son de bajo valor unitario, pues corresponden en su mayor parte a elementos de estructuras metálicas y de calderería simple en acero al carbono.

La participación local que podrían alcanzar estos mismos países, si contaran con la cooperación y asistencia técnica de empresas de otros países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial y con algún equipamiento adicional, se elevaría a 29% del peso y a 15% del valor para una planta química, y a 47% del peso y 16% del valor para una planta termomecánica.

En el cuadro 3 se resumen las posibilidades de fabricación local indicadas anteriormente.

Las posibilidades de participación local en la fabricación de los equipos de plantas de pulpa para papel que se construirán en los países de la región de desarrollo metalmecánico mediano y pequeño se detallan en los cuadros 4 y 5.

La demanda de equipos requeridos por la industria de pulpa en los países medianos en el período 1982-1991 podría alcanzar a un total de 65 800 toneladas, por un valor de 422 millones de dólares, equivalentes a 9.5 plantas de pulpa química de 100 000 ton/año y a 4 plantas de pulpa mecánica de 58 000 toneladas/año.

Teniendo en cuenta la capacidad de ejecución actualmente disponible en esos países, la que se detalla en el cuadro 13 del anexo, se ha determinado que la posible participación local podría alcanzar a 20 700 toneladas, por un valor ex-fábrica de 73.9 millones de dólares.

La producción local de equipos que esos mismos países podrían lograr adicionalmente si contaran con el apoyo de fabricantes de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial, según se detalla en el cuadro 14 del anexo, alcanzaría a 9 850 toneladas, por un valor ex-fábrica de 82.4 millones de dólares, con lo que se podría llegar a un total de 30 550 toneladas por un valor de 156 millones de dólares.

En el cuadro 5 se detalla la posible participación de los países pequeños o de menor desarrollo industrial. La demanda de equipos requeridos por la industria de la pulpa para papel en esos países en el período 1982-1991 podría alcanzar a un total de 26 200 toneladas, por un valor ex-fábrica de 162.8 millones de dólares, equivalentes a cuatro plantas de pulpa química de 100 000 toneladas anuales.

/Considerando la

Considerando la capacidad de ejecución actualmente disponible en estos países, que se detalla en el cuadro 15 del anexo, se ha determinado que su posibilidad de participación local podría alcanzar a 7 200 toneladas, por un valor ex-fábrica de 21.8 millones de dólares.

Si las empresas de esos mismos países contaran con el apoyo de fabricantes de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial, podrían lograr una fabricación local adicional de 444 toneladas, por un valor ex-fábrica de 3.1 millones de dólares, con lo que se obtendría un total de 7 640 toneladas por un valor de 24.9 millones de dólares.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: PARTICIPACION POSIBLE DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES MEDIANOS Y PEQUEÑOS EN EL SUMINISTRO DE MAQUINARIA Y EQUIPO PARA LA PRODUCCION DE PULPA QUIMICA Y MECANICA

	% peso	% valor
A. Plantas de pulpa química		
Países medianos		
Nivel 1 (actual)	30	17
Nivel 2	46	38
Países pequeños		
Nivel 1 (actual)	27	13
Nivel 2	29	15
B. Plantas de pulpa termomecánica		
Países medianos		
Nivel 1 (actual)	50	18
Nivel 2	56	27
Países pequeños		
Nivel 1 (actual)	40	10
Nivel 2	47	16

Fuente: Cuadros 13, 14 y 15 del anexo de este estudio.

Nivel 1: con su equipamiento y tecnología actuales.
Nivel 2: con cooperación y asistencia técnica de empresas de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial.

/Cuadro 4

Cuadro 4

AMERICA LATINA: PRODUCCION PROBABLE POR PARTE DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES MEDIANOS a/ EN EQUIPOS PARA PLANTAS DE PULPA, 1982-1991

	Demanda total b/ (toneladas)	Producción probable			
		Peso (toneladas)		Valor ex-fábrica (millones de dólares)	
		c/	d/	c/	d/
Plantas de pulpa química					
Equipos de mecánica pesada	37 660	-	6 929	-	48.29
Mecánica mediana y liviana	4 124	957	1 935	14.36	29.02
Motores mayores de 500 kW	103	-	-	-	-
Motores hasta 500 kW	970	358	-	1.66	-
Equipos móviles	997	-	-	-	-
Calderería	8 585	7 828	758	20.43	1.98
Estructuras metálicas	9 788	9 788	-	31.03	-
Plantas de pulpa mecánica					
Equipos de mecánica pesada	830	-	-	-	-
Mecánica mediana y liviana	414	80	215	1.14	3.05
Motores mayores de 500 kW	492	-	-	-	-
Motores hasta 500 kW	34	9	-	0.04	-
Equipos móviles	93	-	-	-	-
Calderería	343	330	13	2.08	0.08
Estructuras metálicas	1 355	1 355	-	3.14	-
Total	65 788	20 705	9 850	73.88	82.42

a/ Colombia, Chile, Perú y Venezuela.
b/ Para el equivalente de 9.5 plantas de pulpa química de 100 000 ton/año y cuatro plantas de pulpa mecánica de 58 000 ton/año de acuerdo a su proporción de número de proyectos en relación con el total de la región.
c/ Con sus instalaciones y tecnología actuales.
d/ Producción adicional posible con apoyo de fabricantes de países de mayor desarrollo industrial de la región.

/Cuadro 5

Cuadro 5

AMERICA LATINA: PRODUCCION PROBABLE POR PARTE DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES PEQUEÑOS a/ EN EQUIPOS PARA PLANTAS DE PULPA, 1982-1991

	Demanda total b/ (toneladas)	Producción probable			
		Peso (toneladas)		Valor ex-fábrica (millones de dólares)	
		c/	d/	c/	d/
Plantas de pulpa química					
Equipos de mecánica pesada	15 855	-		-	
Mecánica mediana y liviana	1 737	62	154	0.93	2.31
Motores eléctricos	452	-		-	
Equipos móviles	420	-		-	
Calderería	3 615	3 007	290	7.85	0.76
Estructuras metálicas	4 121	4 121		13.06	
Total	26 200	7 190	444	21.84	3.07
Plantas de pulpa mecánica					
No hay proyectos de pulpa mecánica en estos países					

a/ Países pequeños o de menor desarrollo metalmecánico han sido considerados Bolivia, Ecuador, Paraguay, Uruguay y los del Mercado Común Centroamericano.
b/ Para el equivalente de cuatro plantas de pulpa química de 100 000 ton/año de acuerdo a su participación de 8.8% del aumento de la capacidad proyectada en la región.
c/ Con sus instalaciones y tecnología actuales.
d/ Producción adicional posible con apoyo de fabricantes de países de mayor desarrollo industrial de la región.

/ANEXO

ANEXO

Cuadro 1

AMERICA LATINA: RESUMEN DE PROYECTOS DE PULPA QUIMICA EN ALGUNOS PAISES, 1982-1988

	Número de plantas								Capacidad (miles de toneladas)							
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Total	1982	1983	1984	1985	1986	1987	1988	Total
Argentina	4		1					5	392		70					462
Brasil	2	5	5	5	2	1	2	22	255	405	542	310	377	120	353	2 361
Colombia		3	1					4		132	76					208
Costa Rica						1		1						80		80
Chile				2		1		3				150		120		270
Guatemala				1				1				140				140
Honduras							1	1						120	120	120
México																
Perú																
Venezuela						1		1						200		200
Total	6	8	7	8	2	4	3	38	647	537	688	600	377	520	473	3 842

Fuente: Elaborado sobre la base de informaciones de la FAO, de la revista Pulp and Paper International, e información directa de los proyectos.

Cuadro 2

AMREICA LATINA: RESUMEN DE LOS PROYECTOS DE PULPA MECANICA EN ALGUNOS PAISES, 1982-1987

	Número de plantas							Capacidad (miles de toneladas)						
	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Total	1982	1983	1984	1985	1986	1987	Total
Argentina														
Brasil	1		2				3	34		184				218
Colombia		1	1				2		9	9				18
Costa Rica														
Chile														
Guatemala														
Honduras														
México	1				2		3	115				115		230
Perú														
Venezuela														
Total	2	1	3		2		8	149	9	193		115		466

Fuente: Elaborado sobre la base de informaciones de la FAO, de la revista Pulp and Paper International, e información directa de los proyectos.

Cuadro 3

AMERICA LATINA: DEMANDA DE PULPA PARA LA PRODUCCION DE PAPEL PERIODICO, 1982-1991

	1982		1991	
	Porcentajes	Miles de toneladas	Porcentajes	Miles de toneladas
Producción de papel periódico	100.00	920	100.00	2 160
Suministro de pulpa				
Mecánica/semiquímica	48.86	450	43.83	947
Pulpa química	20.00	184	20.00	432
Fibra de recuperación	15.00	138	10.50	227
Fibras distintas de la madera	19.00	175	28.00	605
Cargas/pigmentos	1.14	10	1.77	38

Fuente: Sobre los coeficientes de suministros de pulpa, véase FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977.

Cuadro 4

AMERICA LATINA: DEMANDA DE PULPA PARA LA PRODUCCION DE PAPEL DE ESCRIBIR E IMPRENTA, 1982-1991

	1982		1991	
	Porcentajes	Miles de toneladas	Porcentajes	Miles de toneladas
Producción de papel de escribir e imprenta	100.00	1 750	100.00	2 485
Suministro de pulpa				
Mecánica/semiquímica	7.08	124	9.69	241
Pulpa química	58.16	1 018	58.43	1 452
Fibra de recuperación	16.54	289	18.97	471
Fibras distintas de la madera	15.28	267	10.00	248
Cargas/pigmentos	13.08	229	13.44	334

Fuente: Sobre los coeficientes de suministros de pulpa, véase FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977.

Cuadro 5

AMERICA LATINA: DEMANDA DE PULPA PARA LA PRODUCCION DE OTROS PAPELES Y CARTONES, 1982-1991

	1982		1991	
	Porcentajes	Miles de toneladas	Porcentajes	Miles de toneladas
Producción de otros papeles y cartones	100.00	6 240	100.00	8 630
Suministro de pulpa				
Mecánica/semiquímica	11.20	699	14.35	1 238
Pulpa química	33.56	2 094	30.23	2 609
Fibras de recuperación	50.32	3 140	47.26	4 078
Fibras distintas de la madera	11.20	699	12.10	1 044
Cargas/pigmentos	1.32	82	1.86	160

Fuente: Sobre los coeficientes de suministros de pulpa, véase FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977.

Cuadro 6

AMERICA LATINA: DEMANDA DE PULPA MECANICA PARA LA PRODUCCION DE PAPELES Y CARTONES, 1982-1991

(Miles de toneladas)

	1982	1991
Sector de demanda		
Papel periódico	450	947
Papel de escribir e imprenta	124	241
Otros papeles y cartones	699	1 238
Demanda total de pulpa mecánica y semiquímica	1 273	2 426
Menos producción de pulpa semiquímica a/	426	466
Demanda de pulpa mecánica	847	1 960

Fuente: FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977.

a/ Basado en proyectos conocidos y 85% de utilización de la capacidad instalada.

Cuadro 7

AMERICA LATINA: DEMANDA DE PULPA QUIMICA PARA LA PRODUCCION DE PAPELES Y CARTONES, 1982-1991

(Miles de toneladas)

Sector de demanda	1982	1991
Papel periódico	184	432
Papel de escribir e imprenta	1 018	1 452
Otros papeles y cartones	2 094	2 609
Total	3 296	4 493

Fuente: FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977.

Cuadro 8

AMERICA LATINA: BALANCE ENTRE PRODUCCION Y DEMANDA DE PULPA MECANICA Y QUIMICA, 1982-1991

(Miles de toneladas)

	1982	1991
Pulpa mecánica		
Producción	721	1 408
Demanda	847	1 960
Diferencia (importación)	-126	-552
Pulpa química		
Producción	4 602	7 948
Demanda	3 296	4 493
Diferencia (exportación)	1 306	3 455
Total		
Producción	5 323	9 356
Demanda	4 143	6 453
Diferencia (exportación)	1 180	2 903

Fuente: FAO, Demanda, oferta y comercio de pasta y papel en el mundo. Datos especiales para América Latina, 1977; revista Pulp and Paper International, varios números, e información directa de los proyectos. La producción está estimada sobre la base de un 85% de la capacidad instalada.

Cuadro 9

DESGLOSE DE UNA PLANTA DE PULPA AL SULFATO DE TIPO KRAFT DE 500 TONELADAS DIARIAS DE CAPACIDAD, POR TIPOS DE EQUIPO

	Peso (toneladas)	Precio unitario (dólares/kg)	Valor fob (miles de dólares)
1. Preparación de la madera	1 009.11	6.94	7 007.30
Equipos de proceso de mecánica pesada	486.00	3.70	1 800.00
Equipos de mecánica mediana y liviana	243.10	17.73	4 310.00
Motores eléctricos mayores de 500 kW	12.70	9.25	117.50
Motores hasta 500 kW (4 kW a 440 kW)	15.96	4.94	78.79
Equipos móviles (locomotora y bulldozers)	130.00	2.92	380.00
Calderería	54.35	2.30	125.01
Estructuras metálicas	67.00	2.93	196.00
2. Cocción de la madera y lavado	1 736.91	7.99	13 882.65
Equipos de mecánica pesada	794.60	10.70	8 500.00
Equipos de mecánica mediana y liviana	226.45	15.40	3 486.30
Motores mayores de 500 kW	-	-	-
Motores hasta 500 kW (4.1 kW a 250 kW)	43.50	4.46	193.99
Calderería	423.36	2.30	975.33
Estructuras metálicas	249.00	2.92	727.00
3. Maquinaria de secado	2 152.30	8.95	19 256.74
Equipos de mecánica pesada	1 271.00	12.35	15 700.00
Equipos de mecánica mediana y liviana	48.22	10.33	498.00
Motores mayores de 500 kW	2.75	6.62	18.20
Motores hasta 500 kW (4 kW a 330 kW)	29.43	4.36	128.34
Equipos móviles	20.00	6.00	120.00
Calderería (incluso inoxidable)	54.90	7.89	433.00
Estructuras metálicas	726.00	3.25	2 359.20
4. Planta de recuperación	3 765.51	4.09	15 384.44
Equipos de mecánica pesada	3 068.00	4.27	13 100.00
Equipos de mecánica mediana y liviana	53.43	12.32	658.11
Motores de hasta 500 kW (3 kW a 500 kW)	28.88	5.09	146.92
Calderería	615.20	2.40	1 479.41
5. Servicios esenciales	693.89	3.77	2 617.82
Equipos de mecánica pesada	43.70	9.15	400.00
Equipos de mecánica mediana y liviana	49.00	7.33	359.30
Motores de hasta 500 kW (0.37 kW a 254 kW)	28.09	4.54	127.49
Calderería	143.10	2.45	351.03
Estructuras metálicas	430.00	3.21	1 380.00
Total	9 357.72	6.21	58 148.95

Cuadro 10

DESGLOSE DE UNA PLANTA DE PULPA TERMOMECANICA DE 300 TONELADAS DIARIAS DE CAPACIDAD, POR TIPOS DE EQUIPO

	Peso (toneladas)	Precio unitario (dólares/kg)	Valor fob (miles de dólares)
1. Almacenamiento y lavado de astillas	70.95	11.35	804.94
Equipos de mecánica mediana y liviana	26.36	19.38	510.90
Motores menores de 500 kW (1.5 kW a 93 kW)	0.99	4.08	4.04
Equipos móviles (bulldozers)	24.00	5.83	140.00
Calderería	19.60	7.65	150.00
2. Refinación de astillas	763.36	8.40	6 412.76
Equipos de mecánica pesada	186.00	16.13	3 000.00
Mecánica mediana y liviana	12.90	15.89	205.00
Motores mayores de 500 kW	148.00	14.86	2 200.00
Motores de hasta 500 kW (3.7 kW a 90 kW)	1.56	4.46	6.96
Calderería	14.90	10.12	150.80
Estructura metálicas	400.00	2.13	850.00
3. Tratamiento de fibras	253.65	13.15	3 335.20
Equipos de mecánica pesada	73.00	18.49	1 350.00
Mecánica mediana y liviana	50.10	15.21	762.00
Motores mayores de 500 kW	32.00	21.88	700.00
Motores de hasta 500 kW (3.7 kW a 187 kW)	7.55	4.40	33.20
Calderería	91.00	5.38	490.00
4. Embalaje de pulpa	215.53	11.09	2 391.01
Equipos de mecánica pesada	45.00	30.00	1 350.00
Mecánica mediana y liviana	62.00	10.81	670.00
Motores hasta 500 kW	2.53	4.35	11.01
Equipos móviles	10.00	6.00	60.00
Estructuras metálicas	96.00	3.12	300.00
Total	1 303.49	9.93	12 943.91

Nota: Si se incluyeran instalaciones de secado de pulpa, las cifras aumentarían 14% en peso y 33% en valor.

Cuadro 11

CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS DE UNA PLANTA AL SULFATO TIPO KRAFT DE 500 TONELADAS DIARIAS DE CAPACIDAD

Tipos de equipos	Peso en toneladas
Equipos de mecánica pesada	5 663.30
Descortezadores y digestores de astillas	824.40
Estanques sopladores de pulpa	200.00
Filtros para separar licor negro	207.20
Prensas de pasta	150.00
Bombas de vacío	58.00
Secador de hoja	625.00
Máquinas varias	637.00
Caldera de licor negro	1 952.00
Electrofiltros	242.00
Horno de cal	724.00
Unidad diesel de emergencia	43.70
Equipos de mecánica mediana y liviana	620.20
Astilladores de alimentación vertical	36.00
Harneros clasificadores	21.80
Harneros rotatorios	6.60
Transportadores de correa para pasta y astillas	42.50
Otros transportadores de correa	12.00
Transportadores de cadena	12.00
Transporte de trozos descortezados	35.00
Sistema de alimentación a descortezadores	70.00
Sistemas neumáticos de transporte	29.70
Puentes-grúa de 20 toneladas cada uno (5)	25.00
Torre de distribución de astillas	18.00
Agitadores en acero inoxidable (5)	2.60
Agitadores en acero al carbono (23)	25.00
Ventiladores (45)	21.00
Extractores de vahos	10.00
Soplado de nudos	10.00
Hidrociclones	0.50
Calentadores (5)	5.00
Intercambiadores de calor (10)	26.00
Gusanos transportadores	10.00
Gusanos de extracción de pasta	10.00
Compactadores de astillas (8)	4.00
Prensas de nudos	16.00
Filtros	4.70
Clasificadores de pasta	16.50
Refinador de doble disco	7.25
Desmenuzadores de corteza	3.30
Astillador de astillas rechazadas	7.80
Rastras hidráulicas	4.00

/Cuadro 11 (concl.)

Cuadro 11 (concl.)

Tipos de equipos	Peso en tonelada
Válvulas de cierre automático	19.00
Bombas de pasta y licor negro	32.31
Bombas resistentes a la corrosión	30.90
Bombas para agua o petróleo	15.22
Otras bombas de pasta y recortes	8.22
Compresores de aire	9.30
Otros equipos mecánicos	3.00
Balanzas para camiones	10.00
Motores eléctricos	161.31
Motores mayores de 500 kW	15.45
Motores de 50 a 500 kW y de puentes-grúa	92.02
Motores de hasta 50 kW	53.84
Equipos móviles	150.00
Calderería	1 290.91
Calderería en general	1 073.75
Calderería en acero inoxidable	103.50
Calderería especial (torre de alta consistencia y ciclón)	113.66
Estructuras metálicas	1 472.00
Total	9 357.72

Cuadro 12

CLASIFICACION DE LOS EQUIPOS DE UNA PLANTA DE PULPA TERMOMECANICA DE 300 TONELADAS DIARIAS DE CAPACIDAD

Tipos de equipo	Peso en toneladas
Equipos de mecánica pesada	304.00
Refinadores primarios y secundarios	186.00
Refinador de rechazos	18.00
Filtros rotatorios	30.00
Prensa de pulpa	25.00
Prensa de dos etapas	45.00
Mecánica mediana y liviana	151.36
Lavador y harnero de astillas	12.40
Limpiador y bomba	11.00
Sopladores	6.20
Balanza para camiones	6.00
Alimentadores de tornillo	2.40
Válvula rotatoria	0.50
Cámara calentadora de astillas	10.00
Harneros a presión	20.00
Sistema de limpieza	3.00
Agitadores	1.30
Harneros de rechazo	9.00
Prensa de rechazos	8.00
Transportadores de pulpa	8.80
Desmenuzadores de pulpa	15.00
Inyectores de pulpa	7.00
Ciclones	40.00
Motores eléctricos	192.63
Motores mayores de 500 kW	180.00
Motores de 50 a 500 kW y de puentes-grúa	9.06
Motores de hasta 50 kW	3.57
Equipos móviles	34.00
Calderería	125.50
Calderería en general	15.00
Calderería en acero inoxidable	105.90
Calderería especial (ciclón y transporte neumático)	4.60
Estructuras metálicas	496.00
Total	1 303.50

Cuadro 13

AMERICA LATINA: PARTICIPACION PROBABLE DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES MEDIANOS a/ EN EL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE UNA PLANTA AL SULFATO DE 500 TONELADAS DE CAPACIDAD Y DE UNA PLANTA TERMOMECANICA DE 300 TONELADAS

	Peso del equipo			Precio equipo local (dólares/kg)	Valor ex-fábrica del equipo de fabricación local (miles de dólares)
	Total planta (toneladas)	Fabricación local (%	toneladas)		
Planta al sulfato	9 358.00	30.4	2 847.0	3.56	10 142.0
Equipos de mecánica pesada	5 663.30	-	-	6.97	-
Mecánica mediana y liviana	620.20	23.2	144.1	15.01	2 163.5
Motores mayores de 500 kW	15.45	-	-	8.78	-
Motores de hasta 500 kW	145.86	36.9	53.8	4.63	249.0
Equipos móviles	150.00	-	-	-	-
Calderería	1 290.91	91.2	1 177.0	2.61	3 067.0
Estructuras metálicas	1 472.00	100.0	1 472.0	3.17	4 662.2
Planta termomecánica	1 303.50	49.9	650.0	3.60	2 343.1
Equipos de mecánica pesada	304.00	-	-	18.75	-
Mecánica mediana y liviana	151.40	19.3	29.2	14.19	414.3
Motores mayores de 500 kW	180.00	-	-	16.11	-
Motores hasta 500 kW	12.60	28.0	3.6	4.38	15.8
Equipos móviles	34.00	-	-	-	-
Calderería	125.50	96.4	121.0	6.30	762.3
Estructuras metálicas	496.00	100.0	496.0	2.32	1 150.7

a/ Colombia, Chile, Perú y Venezuela en el nivel 1, es decir, con sus instalaciones y tecnología actuales.

Cuadro 14

AMERICA LATINA: PRODUCCION ADICIONAL DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES MEDIANOS EN NIVEL 2 a/ EN EL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE UNA PLANTA AL SULFATO DE 500 TONELADAS DE CAPACIDAD Y DE UNA PLANTA TERMOMECANICA DE 300 TONELADAS

	Peso del equipo			Precio equipo local (dólares/kg)	Valor ex-fábrica del equipo de fabricación local (miles de dólares)
	Total planta (toneladas)	Fabricación local (%	toneladas)		
Planta al sulfato	9 358.00	15.50	1 447.0	8.24	11 929
Equipos de mecánica pesada	5 663.30	18.40	1 042.0	6.97	7 263
Mecánica mediana y liviana	620.20	46.90	291.0	15.01	4 368
Motores mayores de 500 kW	15.45	-	-	-	-
Motores hasta 500 kW	145.86	-	-	-	-
Equipos móviles	150.00	-	-	-	-
Calderería	1 290.90	8.80	114.0	2.61	298
Estructuras metálicas	1 472.00	-	-	-	-
Planta termomecánica	1 303.50	6.40	83.3	13.76	1 146
Equipos de mecánica pesada	304.00	-	-	-	-
Mecánica mediana y liviana	151.40	52.00	78.7	14.19	1 117
Motores mayores de 500 kW	180.00	-	-	-	-
Motores hasta 500 kW	12.60	-	-	-	-
Equipos móviles	34.00	-	-	-	-
Calderería	125.50	3.66	4.6	6.30	29
Estructuras metálicas	496.00	-	-	-	-

a/ Colombia, Chile, Perú y Venezuela en el nivel 2, es decir, equipo adicional con capacidad de producir con apoyo de fabricantes de países latinoamericanos de mayor desarrollo industrial.

Cuadro 15

AMERICA LATINA: PARTICIPACION PROBABLE DE LOS FABRICANTES DE LOS PAISES PEQUEÑOS a/ EN EL SUMINISTRO DE EQUIPOS DE UNA PLANTA AL SULFATO DE 500 TONELADAS DE CAPACIDAD Y DE UNA TERMOMECANICA DE 300 TONELADAS

	Peso del equipo			Precio equipo local (dólares/kg)	Valor ex-fábrica del equipo de fabricación local (miles de dólares)
	Total planta (toneladas)	Fabricación local (%	toneladas)		
Planta al sulfato	9 358.0	27.4	2 568.0	3.04	7 795
Equipos de mecánica pesada	5 663.3	-	-	-	-
Mecánica mediana y liviana	620.2	3.5	22.0	15.00	330
Motores eléctricos	161.3	-	-	-	-
Equipos móviles	150.0	-	-	-	-
Calderería	1 291.0	83.2	1 074.0	2.61	2 803
Estructuras metálicas	1 472.0	100.0	1 472.0	3.17	4 662
Planta termomecánica	1 303.5	39.7	518.0	2.60	1 344
Equipos de mecánica pesada	304.0	-	-	-	-
Mecánica mediana y liviana	151.4	4.6	7.0	14.19	99
Motores eléctricos	192.6	-	-	-	-
Equipos móviles	34.0	-	-	-	-
Calderería	125.5	12.0	15.0	6.30	94
Estructuras metálicas	496.0	100.0	496.0	2.32	1 151

a/ Países pequeños o de menor desarrollo metalmecánico han sido considerados Bolivia, Ecuador, Paraguay, Uruguay y los del Mercado Común Centroamericano. Se ha calculado su posible participación con sus instalaciones y tecnología actuales.