

URUGUAY

Proyecto de Desarrollo Forestal:

**Perspectivas para la Utilización Industrial
de la madera**

FO: RLA/68/435/73/1
E/CN.12/L.97

URUGUAY

PROYECTO DE DESARROLLO FORESTAL:
PERSPECTIVAS PARA LA UTILIZACION INDUSTRIAL DE LA MADERA

Preparado por el Grupo Asesor FAO/CEPAL/ONUDI
en Industrias Forestales para América Latina

Santiago, julio 1973

I N D I C E

	<u>Página</u>
Introducción.	1
I. Visión general y conclusiones.	2
1. La situación forestal y el proyecto de plantaciones de OPYPA.	2
2. Perspectivas del mercado para los trozos provenientes de las plantaciones de pinos.	3
3. Perspectivas del mercado de la madera para pulpa proveniente de las plantaciones.	4
4. Organización del proyecto de plantación.	4
II. Situación forestal y de las industrias forestales.	6
1. Los bosques.	6
2. Las industrias forestales.	7
a) Aserraderos.	7
b) Tableros a base de madera.	7
c) Pasta y papel.	8
III. Consumo actual y futuro de los principales productos forestales	9
1. Situación actual	9
a) Madera aserrada.	9
b) Tableros	9
c) Pasta y papel.	10
2. Consumo futuro	10
IV. Plan de reforestación.	11
V. Posibilidades de industrialización de las plantaciones	13
1. Utilización de trozos para aserrío	13
2. Utilización de la madera para pasta.	14

A N E X O S

- I. Lista de personas entrevistadas
- II. Importaciones de productos forestales
- III-A Producción, importación y consumo aparente de papeles
- III-B Producción, importación y consumo aparente de pastas
- IV. Proyección de las necesidades de fibras para la fabricación de papel en 1985
- V. Calendario de producción generada por la plantación de 30 000 ha de pino
- VI. Inversiones necesarias, costos e ingresos de un aserradero con una producción anual de 60 000 metros cúbicos de madera aserrada proveniente de 150 000 metros cúbicos de trozos de pinus
- VII. Estudio económico preliminar
- VIII. Determinación del precio de venta de la pasta puesta en fábrica
- IX. Tasa interna de rentabilidad de la fábrica de pasta blanqueada

INTRODUCCION

Accediendo a una solicitud de asistencia técnica del Gobierno del Uruguay al Representante Residente del PNUD en ese país, dos miembros del Grupo Asesor CEPAL/FAO/ONUDI en Industrias Forestales para América Latina estuvieron en ese país entre el 6 y el 16 de agosto de 1972, con objeto de trazar un programa para facilitar el aprovechamiento racional de las futuras plantaciones que se piensa realizar en la zona de Paysandú. Se trataba esencialmente de colaborar en la evaluación de la viabilidad del proyecto de plantación presentado por OPYPA.

En el corto período de estadía en Uruguay fue posible recabar informaciones y visitar la zona donde se instalarían las plantaciones, gracias a la colaboración de los organismos estatales uruguayos, entre los cuales debemos destacar especialmente a la Oficina de Programación y Política Agropecuaria y al Servicio Forestal del Ministerio de Ganadería y Agricultura. Asimismo, se desea agradecer la colaboración de los empresarios particulares entrevistados. En el Anexo I se presenta una lista de las personas entrevistadas.

I. VISION GENERAL Y CONCLUSIONES

1. La situación forestal y el proyecto de plantaciones de OPYPA

En el Uruguay son favorables las condiciones para establecer plantaciones forestales en el sentido de que es rápido el crecimiento de algunas especies exóticas seleccionadas en comparación con (i) el valor comercial presente de la tierra disponible para establecer las plantaciones, y (ii) el costo de establecimiento de las plantaciones. Usándose esas especies, se puede obtener madera en rotaciones cortas y a un costo de producción que está entre los más bajos de América Latina. Esto se aplica igualmente a algunas especies de pinos, particularmente P. elliotii y P. taeda y algunas especies de eucalipto y álamo.

Estas condiciones favorables para la silvicultura contrastan con la situación forestal existente y con el reducido potencial de industrialización de los bosques existentes. El país está pobremente dotado de madera, la mayor parte del área forestal está cubierta con latifoliadas indígenas de un crecimiento insignificante, mientras que el resto de los bosques consisten en plantaciones que, aunque a menudo bien desarrolladas y de considerable utilidad local, están demasiado dispersas para servir como materia prima satisfactoria para un desarrollo industrial en escala significativa. Por esto no sorprende que la contribución de los bosques del Uruguay a la industria haya sido modesta, mientras que la mayor parte de la industria basada en la madera que depende de los abastecimientos locales, funciona en condiciones a menudo precarias.

En los últimos años ha cundido el convencimiento de que, para superar esta situación, habrá que instituir un programa masivo de plantación orientado a una industrialización futura. El programa debe concentrarse en una superficie limitada, para facilitar el establecimiento de las plantaciones y reducir los costos futuros del envío de la madera a una gran industria, como una fábrica de pulpa o un aserradero de gran tamaño.

Un proyecto preliminar reciente, preparado por OPYPA en colaboración con el Servicio Forestal, tiene por objeto establecer 30 000 ha de plantaciones, que se localizarían en el área de Paysandú. Estas plantaciones estarán formadas por pinos de rápido crecimiento, ya que se reconoce que en general son mejores las posibilidades de aprovechar la madera en forma rentable y en gran escala, para madera aserrada, pulpa u otro producto, en el caso de la madera de coníferas que en la de eucalipto.

A primera vista son favorables las perspectivas de la demanda de productos de la madera, ya sea que las plantaciones de pinos se orienten primariamente a la producción de trozos, o a una combinación de producción de trozos para aserrío con producción de madera para pulpa en gran escala, como es el caso del proyecto auspiciado por OPYPA.

2. Perspectivas del mercado para los trozos provenientes de las plantaciones de pinos

En la actualidad la producción de madera aserrada con trozos de origen uruguayo satisface menos de la mitad de la demanda de madera aserrada; el resto se cubre con madera aserrada importada y (en mucho menos cantidad) con producción local que usa trozos importados. Aun las estimaciones más prudentes de la demanda futura de madera aserrada indican que en el período 1986-1990, el déficit de madera aserrada sería del orden de los 170 000 m³ o más (demanda de 220 000 m³, menos producción probable de 50 000 m³ basada en los bosques y plantaciones existentes). Si dos tercios de este déficit (115 000 m³ a 120 000 m³) se logra abastecer con trozos de las futuras plantaciones de pino se requeriría un volumen de trozos de aproximadamente 300 000 m³. El abastecimiento de un volumen de esta magnitud en forma sostenida, aun proviniendo de plantaciones que se ordenen principalmente para la producción de trozos (permitiendo digamos una producción anual por ha de 6 a 7 metros cúbicos para trozos más 4 a 5 metros cúbicos de madera para otros usos, con una tala rasa a la edad de al menos 15 a 20 años) necesitaría un área de plantación de sobre 30 000 ha.

A su debido tiempo, la utilización de los trozos para aserrar haría necesario el establecimiento en la zona de una capacidad de aserrío considerable. Como se verá más adelante, cabe esperar que la producción de madera aserrada en gran escala basada en madera proveniente de las plantaciones sea un negocio altamente rentable. El precio de la madera en pie para los trozos (cuyo diámetro no sería muy grande) puede estimarse más o menos en 5 dólares por metro cúbico. Además se tendrá un ingreso menor por concepto de los trozos más pequeños (al menos parte de ellos encontrarían mercado ya sea en la Argentina o dentro del Uruguay, aun sin la construcción de una gran fábrica de pasta en la zona de Paysandú. Esto debería ser suficiente para asegurar un rendimiento financiero satisfactorio al producirse una alta proporción de trozos para aserrío, siempre que los dueños del terreno puedan obtener financiamiento a un tipo de interés conveniente. Es probable que pudieran obtenerse mayores ingresos vendiendo cierto porcentaje de los trozos para la fabricación de terciados.

3. Perspectivas del mercado de la madera para pulpa proveniente de las plantaciones

A pesar de que los trozos pequeños no apropiados para el aserrío tendrían fácil colocación en la Argentina o en el Uruguay mismo, sería muy provechoso crear un mercado local como lo ofrecería una fábrica de pulpa que pudiera absorber tanto la madera de pequeñas dimensiones como los desechos del aserradero. Mucho más importantes aún son las ventajas económicas y sociales de la construcción de la fábrica, lo que aconseja su construcción tan pronto como haya madera suficiente para producir pulpa. Se estima en 19.4% la tasa interna de rentabilidad de una fábrica de esta especie y el ahorro de divisas sería aproximadamente 100 millones de dólares en 15 años.

Sin embargo, no es seguro que el establecimiento de la fábrica asegure invariablemente precios para la madera de pequeña dimensión suficientemente atractivos si las plantaciones se orientaran exclusiva o predominantemente a la producción de madera para pulpa. Por ello, parece recomendable una política de plantación que tenga por objetivo producir una combinación conveniente de madera para pulpa y para trozos de aserrío.

4. Organización del proyecto de plantación

La decisión de producir principalmente trozos, o una combinación de éstos con una producción en gran escala de madera para pulpa debería tomarse de preferencia en el momento de establecer las plantaciones, pero en muchos casos puede postergarse la decisión, a un costo relativamente pequeño, por unos pocos años. Cultivar pinos preferentemente para trozos o para una combinación de trozos y madera para pulpa requerirá una rotación de por lo menos 15 a 20 años (que puede alargarse si se desea); cultivar madera para pulpa solamente (que podría justificarse en zonas aledañas a la fábrica) exigiría una rotación de 12 a 14 años. Cualquiera que sea la decisión habrá una considerable demora en recuperar la inversión inicial de establecer las plantaciones.

El régimen de tenencia de la tierra en Uruguay es anormal en el sentido de que casi toda la tierra está en manos de particulares; casi no hay tierras fiscales para la plantación. De ahí que un gran programa de reforestación sólo puede realizarse cuando la plantación la efectúan propietarios privados, como propone

el proyecto de OPYPA 1/. Pero el proyecto difícilmente se llevará a cabo a menos que se le asegure a los particulares un financiamiento conveniente para la reforestación. La clave del éxito del proyecto está pues en el establecimiento de un financiamiento adecuado. La forma de administrar este financiamiento influirá considerablemente sobre el tipo de organización necesario para llevar adelante el proyecto.

1/ A menos, por supuesto, que la tierra sea adquirida por el gobierno con el propósito expreso de llevar a cabo parte del proyecto directamente a cargo de una empresa pública - una posibilidad que bien merece un estudio detenido. Una ventaja sería que el gobierno podría asegurar un precio equitativo de la madera a los futuros usuarios industriales.

II. SITUACION FORESTAL Y DE LAS INDUSTRIAS FORESTALES

Este capítulo y los relativos al consumo actual y futuro y al plan de reforestación constituye principalmente una recapitulación de las informaciones que han aparecido en varias publicaciones sobre estos temas en los últimos años 1/.

1. Los bosques

El Uruguay cubre una superficie total de unos 19 millones de hectáreas, de la cual apenas 574 000 ha están cubiertas de bosques y plantaciones (3% del territorio). Esta es la proporción más baja de América Latina.

De las 574 000 ha forestales 420 000 ha son de bosques indígenas de latifoliadas (73%). Se componen principalmente de montes de galería que siguen los cursos de ríos y arroyos y de montes achaparrados en las sierras y cuchillas. Las posibilidades de producción del monte indígena son muy limitadas, debido a la conformación defectuosa de los árboles y a su pequeño diámetro. Se usa principalmente para leña, carbón, piques y postes.

Las plantaciones representan el 27% de la superficie forestal y están compuestas en su gran mayoría por eucaliptos que se han plantado en pequeños rodales dispersos por todo el país, con el objeto de proteger el ganado y servir de rompevientos. Le siguen en importancia las plantaciones de pinos, que se han efectuado principalmente con fines turísticos, en la faja costera que une Montevideo con Punta del Este. La dispersión de las plantaciones y su valor recreativo en el caso de la mayoría de los pinos hacen difícil su uso industrial en gran escala.

1/ Para mayores detalles véanse los siguientes documentos: R. Dubois, Las industrias forestales del Uruguay, junio de 1967 (Informe de una Misión de Cooperación Técnica); Programa para la producción de madera para pasta, Informe al Gobierno del Uruguay, FAO N° AT 2538 - 1969; Informe sobre el proyecto de plantación de pinos en Paysandú, Uruguay, Programa Cooperativo FAO/BID, Informe N° 2/69 Ur.1 - 31-III-1969; y Proyecto de desarrollo forestal (versión preliminar), Ministerio de Ganadería y Agricultura, Oficina de Programación y Política Agropecuaria - abril de 1972.

2. Las industrias forestales

a) Aserraderos

Hay unos 150 aserraderos en el país, en su mayoría muy pequeños; apenas una quincena tiene capacidad superior a los 1 500 m³ de madera aserrada por año. Hasta ahora los aserraderos más grandes han trabajado en parte con trozos importados desde el Paraguay, pero como este país prohibirá a partir de 1973 la exportación de trozos, algunos aserraderos han comenzado a utilizar trozos de procedencia africana. Los aserraderos pequeños trabajan solamente maderas locales provenientes en su mayoría de las plantaciones de álamos, eucaliptos y pinos, más algunas especies nativas. Gran parte de esta producción es intermitente.

La capacidad instalada de los aserraderos es de alrededor de los 90 000 m³ por año; comparada con una producción estimada de 60 000 m³ se obtiene un porcentaje de utilización de sólo 66%.

b) Tableros a base de madera

En total hay nueve fábricas que fabrican diversos tipos de tableros, cinco fábricas de contrachapados, dos de tableros aglomerados y dos de tableros de fibra. Además, hay dos o tres empresas pequeñas que producen contrachapados con chapas importadas del Brasil.

Las fábricas de contrachapados produjeron en 1971 aproximadamente 5 000 m³, existiendo capacidad para elaborar unos 12 000 m³. Utilizan como materia prima madera de pino y álamo principalmente.

La primera fábrica de tableros de madera aglomerada construida en el país se encuentra paralizada desde hace más de un año (capacidad 2 500 m³/año). En septiembre de 1971 comenzó su producción una nueva fábrica con capacidad de 1 200 m³ mensuales y su producción actual es de 400 m³ mensuales. Esta fábrica utiliza eucalipto para las capas internas y álamo para las capas exteriores.

Sólo una de las fábricas de tableros de fibra se encuentra funcionando. Su producción alcanza a las mil toneladas anuales. La capacidad instalada de ambas fábricas es de alrededor de las 8 000 ton al año. Se utiliza exclusivamente el eucalipto para la elaboración de este producto.

c) Pasta y papel

Existen siete fábricas de papel que en conjunto poseen 13 máquinas papeleras. Sólo tres fábricas poseen instalaciones para la producción de pasta.

Las unidades son pequeñas, bastante antiguas (la última fábrica instalada inició su producción en 1955) y trabajan muy por debajo de su capacidad instalada.

La capacidad instalada anual es de 43 500 ton de papeles y 13 000 ton de pastas, calculada a base de los 250 días anuales de funcionamiento actuales de la industria. La producción en 1971 fue de aproximadamente 30 000 ton de papeles y 6 500 ton de pasta, lo que da un porcentaje de utilización de 70% para los papeles y 50% para las pastas.

La mayor fábrica del país está terminando de instalar una nueva unidad para producir pasta de madera, con una capacidad de 7 500 ton anuales (30 ton/día) que probablemente reemplazará a la antigua unidad que utiliza paja (6 000 ton anuales de capacidad).

III. CONSUMO ACTUAL Y FUTURO DE LOS PRINCIPALES PRODUCTOS FORESTALES

1. Situación actual

Como es lógico el Uruguay ha debido recurrir a la importación para satisfacer gran parte de su demanda, sobre todo de aquellas manufacturas basadas en madera de coníferas - papel para periódicos, pasta química de fibra larga y madera aserrada de coníferas.

En el Anexo II se presentan el volumen y el valor de las importaciones de productos forestales entre 1960 y 1970. El valor de éstas superó levemente los 13 millones de dólares en 1970, de los cuales corresponden 6 700 000 dólares a la pasta y el papel y 3 500 000 dólares a las maderas aserradas de coníferas.

a) Madera aserrada

No se conoce exactamente el consumo actual de madera aserrada en el Uruguay porque falta un control estadístico exacto de la producción y hay entradas no controladas de madera al país. Se estima que en 1970 se produjeron alrededor de 60 000 m³ y se registraron importaciones de 50 000 m³, casi exclusivamente Araucaria del Brasil.

Las cifras del consumo de años anteriores son contradictorias y en general son mayores a las que se estiman en la actualidad, pero la falta de una base sólida para su cálculo aconseja no mencionarlas aquí.

b) Tableros

La evolución del consumo de tableros ha variado bastante según el tipo de que se trate. Así, el consumo de contrachapados es menor ahora que en 1960, año en que prácticamente no se usaban madera aglomerada y tableros de fibra.

En 1970 el consumo de contrachapados y tableros de madera aglomerada fue muy similar, alrededor de 5 000 m³ de cada tipo. Sin embargo, se debería agregar al consumo de contrachapados gran parte de las 2 700 ton de chapas importadas (única importación de tableros de Uruguay) que varias fábricas de muebles transforman en contrachapados.

El consumo de tableros de fibra es muy pequeño; alcanzó a sólo 800 ton en 1970.

c) Pasta y papel

El consumo de papel en Uruguay ha tenido una evolución muy anormal; es uno de los pocos países del mundo que registra un consumo menor que los alcanzados hace 10 o 15 años atrás. Esto en gran parte se explica por el lento avance de la economía nacional y también por la eliminación de los cambios preferenciales, a fines de 1959, que regían para las importaciones de papel para periódicos y pastas; con ello se produjo un aumento muy acelerado de los precios, con la consiguiente contracción de la demanda.

En 1970 se consumieron aproximadamente 50 000 ton de papel, de las cuales 20 000 correspondían al papel para periódico, 12 000 ton a papeles de imprenta y escribir y 18 000 ton a otros papeles. Las importaciones están representadas casi exclusivamente por el papel para periódicos, tipo de papel que no se elabora en el país.

La evolución del consumo de pastas ha seguido la misma tendencia que la de los papeles. El consumo alcanzó en 1970 a 15 500 ton, 6 500 ton producidas localmente y 9 000 ton importadas. En el Anexo III se presentan las cifras de producción, comercio y consumo aparente de pasta y papeles de 1960 a 1970.

2. Consumo futuro

Para dar una idea de la demanda futura de madera aserrada y tableros, basta señalar que para 1985, según las diversas fuentes de información, variará para la primera entre 220 000 y 350 000 m³, siendo posible que sea exagerada la última cifra. En cuanto a los tableros, las mismas fuentes estiman la demanda para 1985 en unos 60 000 m³.

Las cifras de la demanda de pasta y papel para el mismo año (fecha en que podría iniciar la producción una fábrica de pasta) se han calculado a base de los antecedentes recolectados por un experto de la FAO que permaneció en el Uruguay entre junio de 1966 y febrero de 1968. Los detalles y explicaciones se presentan en el Anexo IV; sólo mencionaremos aquí que se espera para 1985 una demanda de papeles (excluido el papel para periódicos) de 55 000 a 60 000 ton y que esto genera una demanda de 47 000 a 51 000 ton de pasta.

IV. PLAN DE REFORESTACION

En vista de la difícil situación que presenta el abastecimiento de madera para uso industrial y el enorme egreso de divisas que significa la importación de estos productos, OPYPA ha propuesto un proyecto preliminar de desarrollo forestal, que en su primera etapa propone la reforestación de 30 000 ha en un plazo de 5 años.

A continuación reproducimos textualmente los objetivos del Proyecto de Desarrollo Forestal:

- "a. Un aumento significativo de la producción forestal nacional.
- b. Un efecto importante de sustitución de importaciones, contribuyendo de esta forma a nivelar la balanza comercial y de pagos del país.
- c. Reforzar el proceso de creación de bases sólidas para el futuro desarrollo de una industria maderera económicamente eficiente.
- d. Generar nuevas fuentes ocupacionales de mano de obra en el interior del país. De esta forma se procura lograr: una mejora sustancial en la estacionalidad de la ocupación en el área del Proyecto, una mejora en la distribución regional del ingreso, y finalmente una atenuación de la emigración de la población rural.
- e. Lograr un más eficiente uso de los recursos naturales, fundamentalmente el suelo, al destinar a forestación suelos marginales para otros rubros de producción agropecuaria.
- f. Propiciar un uso más eficiente del capital existente en los predios y un aprovechamiento más intenso de la capacidad empresarial de los productores de la zona."

Según la disponibilidad de terrenos con aptitud forestal, se ha determinado como área del proyecto la zona de Paysandú, donde hay alrededor de 170 000 ha que podrían ser reforestadas. En un principio se seleccionaron tres áreas de la zona de Paysandú para las plantaciones, pero para abaratar costos y luego minimizar el transporte hasta las plantas industrializadoras se recomienda que, en la medida que sea posible, el proyecto se concentre en una o dos áreas.

El Anexo V muestra la cantidad de madera que podría resultar del programa preliminar de plantación elaborado por OPYPA 1/. Este programa de plantación está dirigido a producir madera para pulpa y para aserrío, en las proporciones indicadas en el Anexo, usando una rotación de 21 años. Sin embargo, según lo aconsejen estudios futuros, podría resultar ventajoso acortar las rotaciones, o modificar la proporción de madera para pulpa y para aserrío que se pretende producir, o hacer ambas cosas a la vez.

1/ Vale la pena mencionar aquí, que luego de visitar diversas plantaciones de la zona de Paysandú, las cifras que se presentan en el Anexo V se consideran prudentes. Al mismo tiempo, se recomienda que, dada la importancia que tienen para el país los ensayos sobre introducción de especies efectuados en el predio de la Caja Bancaria de Pensiones, se tomen las medidas del caso para que la superficie dedicada a estos ensayos (50 ha aproximadamente) queden bajo tuición directa del Servicio Forestal.

V. POSIBILIDADES DE INDUSTRIALIZACION DE LAS PLANTACIONES

1. Utilización de trozos para aserrío

La utilización de los trozos provenientes de las plantaciones demandará, a su debido tiempo, el establecimiento de una capacidad considerable de aserrío en el área. Inicialmente, quizás a fines del decenio de 1980, podría instalarse un aserradero con capacidad de 60 000 m³ de madera aserrada; este volumen corresponde a cerca de la mitad del déficit mínimo estimado de madera aserrada para el mismo periodo, que puede ser cubierto con madera de las plantaciones de pino. La demanda de madera aserrada del Uruguay permitiría doblar la capacidad de esta unidad, tan pronto como haya más trozos disponibles. Si, como se espera, la producción de madera para pulpa se inicia a mediados del decenio de 1980, la producción de madera aserrada debería integrarse con la producción de pulpa, con el objeto de eliminar costos de transporte de los residuos que se destinen a la producción de pulpa.

El Anexo VI presenta estimaciones de las inversiones, costos y beneficios de un aserradero con una producción anual de 60 000 m³ de madera aserrada, proveniente de 150 000 m³ en trozos extraídos de las plantaciones.

Para una unidad como la mencionada se estima una inversión de 1.4 millones de dólares, un ingreso anual de 570 000 dólares, excluyendo el valor de los residuos del aserradero que son apropiados para la elaboración de pulpa, y de 1 050 000 dólares si se incluye el valor de los residuos. Un ingreso de 570 000 dólares, con una inversión de 1.4 millones de dólares es ya satisfactorio. Un ingreso de 1 050 000 dólares que se podría conseguir integrando el aserradero con la producción de pulpa, sería excelente. En las estimaciones de estos ingresos se supuso que el precio medio de los trozos para aserrío puesto en fábrica sería de 10 dólares el m³. Se estima que esto correspondería a un precio de 5 dólares por metro cúbico de madera en pie. Esto bastaría para asegurar un rendimiento adecuado de las inversiones en las plantaciones que tengan una proporción relativamente alta de trozos para aserrío.

Doblando o triplicando la producción inicial de 60 000 m³ de madera aserrada, se obtendrían ciertos ahorros (por ejemplo, gastos administrativos) debido a una operación en mayor escala, pero éstos no serían muy grandes ya que la unidad inicial es desde ya de un tamaño considerable.

2. Utilización de la madera para pasta

Si se inicia sin demora un programa vigoroso de plantación sería posible abastecer, a mediados del decenio de 1980, una fábrica digamos de 50 000 a 55 000 toneladas de capacidad (150 ton/día). Esa fábrica consumiría alrededor de 300 000 m³ de madera por año, incluso trozos pequeños provenientes de las plantaciones y residuos del aserradero, tan pronto como estos estén disponibles.

Las necesidades adicionales de celulosa de fibra larga en Uruguay en esa fecha, cuando estaría en producción la fábrica proyectada, serían de 35 000 ton. anuales (véase Anexo IV), con lo que se deberían exportar 16 000 ton.

A simple vista parece muy difícil que una fábrica tan pequeña pueda competir en el mercado; sin embargo, las condiciones especiales que se indicarán a continuación, han hecho que el proyecto sea factible y económicamente rentable.

La fábrica estaría ubicada en Paysandú, localidad que estará conectada a la Argentina por un puente sobre el río Uruguay que ya está en construcción. Esto significa que la fábrica estaría a una distancia de sólo 280km por carretera de Buenos Aires, principal centro consumidor de pasta de la Argentina. El flete, estimado a los principales usuarios, sería de sólo 3 a 4 dólares por tonelada. Si consideramos que la pasta de Chile, principal abastecedor del mercado argentino, tiene un costo desde las fábricas a los usuarios argentinos de aproximadamente 35 dólares por tonelada, se ve que las economías de escala de los productores chilenos quedan ampliamente compensadas por las ventajas del flete del eventual productor uruguayo.

La Argentina importa en la actualidad 150 000 a 170 000 ton anuales de pasta química de fibra larga; además tiene estudios avanzados para la construcción de una fábrica de papel para periódicos que necesitaría importar adicionalmente 45 000 a 50 000 ton de celulosa de fibra larga anualmente. Así pues, no se ven grandes problemas en la colocación del producto; es más, el Uruguay importa todas sus necesidades de papel para periódicos y sería posible concertar un acuerdo entre ambos países para que, a cambio de la celulosa, Uruguay reciba parte de su pago en forma de papel para periódico.

El resumen de costos y beneficios para la planta proyectada es el siguiente: 1/

1/ Véase además el Anexo VII en que aparece el detalle.

a) Inversión total

La inversión total será 37.3 millones de dólares, que se descomponen de la siguiente manera:

	<u>Millones de dólares</u>
Estructuras	6.0
Equipos	17.4
Flete, construcción e ingeniería	8.3
Otros (gastos de puesta en marcha, desarrollo infraestructura e intereses durante la construcción)	<u>5.6</u>
Total	37.3

b) Capital de operación

Se requerirá un total de US\$ 1.5 millones.

c) Costos medio de fabricación por tonelada

<u>Costos directos</u>	<u>Millones de dólares</u>
Madera	39.00
Productos químicos	11.38
Petróleo	5.49
Otros materiales	12.00
Mano de obra	6.29
Administración y gastos generales	21.76
Eventualidades	<u>2.08</u>
Subtotal	98.00
<u>Costos indirectos</u>	
Amortización de la inversión en 15 años	48.80
Interés del capital al 8.25% al año	<u>60.30</u>
Subtotal	109.10
Costo medio total	<u>207.10</u>

d) Beneficios

Al precio medio ponderado entre el que se obtiene en el mercado interno y externo 271.1 menos 207.1 dólares la tonelada (véase el Anexo VIII), se obtiene un beneficio de 64 dólares por tonelada, o sea 3.264.000 dólares de utilidad neta anual.

El cálculo detallado de la tasa interna de rentabilidad de la fábrica se presenta en el Anexo IX. Aquí sólo indicaremos que el valor obtenido (19.4%) es indudablemente muy atractivo.

e) Balanza de pagos

Este proyecto tendría importantes efectos sobre la balanza de pagos. La producción de pulpa permitirá eliminar importaciones y generar divisas por la exportación. Sin embargo, a esto habría que descontar lo que se gasta en importación de equipo, algunos productos químicos que no se producen o cuyo precio interno sea muy elevado, etc.

Los egresos de divisas serán:

i) adquisición de la maquinaria de la fábrica de pulpa o el reembolso del préstamo con el cual será financiada su compra, ii) pago de algunos gastos de ingeniería en el exterior, iii) importación de los repuestos, productos químicos y otros artículos para el funcionamiento de la fábrica, iv) equipo de transporte, v) repuestos y otros rubros a importarse para la operación del equipo de transporte.

Por cada tonelada de pulpa producida para el mercado interno se estima un ahorro aproximado de divisas de 230 dólares (valor CIF de la pulpa sin recargos). Por concepto de exportaciones se estima que se obtendrían 230 dólares por tonelada de pulpa, precio que corresponde al valor CIF en Argentina de la pulpa importada de Chile. De manera muy aproximada se calcula un ahorro de divisas de más de 170 millones de dólares en los primeros quince años de funcionamiento de la fábrica. Un cálculo burdo del egreso de divisas en el mismo lapso (incluso equipos y servicios importados, intereses sobre créditos externos, repuestos importados e insumos importados) indicaría una cifra del orden de los 70 millones de dólares, de modo que se obtendría una balanza favorable de 100 millones de dólares.

En virtud de las consideraciones expuestas, parece razonable suponer que sería viable una fábrica productora de pulpa en el área de Paysandú. Esto a su vez aseguraría un amplio mercado para la madera de pequeña dimensión. Sin embargo, es discutible que el

precio de la madera en pie que se pagaría a los dueños de las plantaciones (2.0 dólares por m³, si el precio de fábrica fuera de 6.5 dólares por m³ como se supone en los cálculos del Anexo VII) pudiera ser suficiente como para dedicar las plantaciones a la pulpa sola, o aún predominantemente (pese a que esas plantaciones pudieran ser deseables para empezar la fabricación de pulpa en una fecha más próxima). Parece más razonable que la política de plantación tenga como objetivo una combinación de producción de trozos para aserrío y de madera para pulpa. Así lo reconoce el plan de desarrollo forestal de OPYPA, aunque acaso sean necesarios mayores estudios para llegar a calcular la proporción óptima de trozos y de madera para pulpa, así como el período de las cortas.

ANEXO I

PERSONAS ENTREVISTADAS

J. Altamirano	Banco Interamericano de Desarrollo
Juan Anichini	Subdirector Técnico Oficina de Planeamiento
Alberto Bension	Subdirector Oficina de Planeamiento y Presupuesto
Gabriel M. Caldevila	Director Dirección Forestal
Miguel A. Cetrangolo	Oficina de Programación y Política Agropecuaria
Sergio Diena	Papelera Mercedes
Héctor H. Faroppa	Sindicato de los Industriales de la Madera
Julio C. Galli	Fábrica Nacional de Papel S.A.
Juan Galecio	Asesor Agrícola Principal/Representante de la FAO en Uruguay
Oscar Fascioli	Neoplac S.A.
Julio C. Laffitte	Sub-Director de la Dirección Forestal
Señores Larrobla, Senyszyn y Vitali	Dirección Forestal
Hugo Navajas Mogro	Representante Residente del Programa de las Naciones Unidas
Maximiliano Noé	Gerente Barraca Juan Pons S.A.
H. Olivera	Fábrica Olivera y Cía. S.A.
Siegbert Rattner	Gerente General, SAMIC
Ramón Reiris	Industrial de la madera
Roberto Severgnini	Barraca Americana S.A.

ANEXO II

URUGUAY: IMPORTACIONES DE PRODUCTOS FORESTALES

		1965	1966	1967	1968	1969	1970
Madera en rollos	m ³	34 559	27 808	36 731	20 601	13 000	41 660
Madera aserrada	m ³	33 072	62 826	47 282	34 657	40 137	55 218
Chapas de madera	m ³	1 957	2 331	2 258	2 505	1 707	2 693
Pasta química	ton	10 166	13 215	8 217	15 770	9 472	9 254
Papel de diario	ton	17 907	16 094	15 130	6 354	23 667	20 584
Otros papeles	ton	1 400	1 039	552	689	1 684	2 010
Miles de dólares							
Madera en rollos		1 343	834	1 233	622	608	746
Madera aserrada		1 675	3 200	2 417	1 929	3 078	3 503
Chapas de madera		165	178	164	185	141	267
Pastas química y mecánica		1 779	2 274	1 601	1 584	1 699	2 089
Papel de diario		3 216	2 541	2 474	1 000	2 598	3 275
Otros papeles		536	383	606	568	980	1 371
Otros productos forestales		1 860	2 526	2 194	1 729	2 486	2 014
TOTAL		10 575	11 943	10 689	7 617	11 765	13 292

Fuente: Proyecto de Desarrollo Forestal Anexo I cuadro 16.

ANEXO III - A

URUGUAY: PRODUCCION, IMPORTACION Y CONSUMO APARENTE DE PAPELES
(Toneladas)

	PRODUCCION			IMPORTACION				CONSUMO APARENTE			
	Imprenta y Escribir	Otros	Total	Papel para Periód- dicos	Imprenta y Escribir	Otros	Total	Papel para Periód- dicos	Imprenta y Escribir	Otros	Total
1960	12 730	17 403	30 133	19 956	1 928	294	22 178	19 956	14 658	17 697	52 311
1961	7 145	15 168	22 313	23 675	1 038	2 331	27 044	23 675	8 183	17 499	49 357
1962	5 602	11 979	17 581	23 577	2 211	1 964	27 752	23 577	7 813	13 943	45 333
1963	6 999	13 577	20 576	19 768	1 225	4 244	25 237	19 768	8 224	17 821	45 813
1964	10 703	16 423	27 126	23 606	1 166	3 212	27 984	23 606	11 869	19 635	55 110
1965	12 597	17 663	30 260	17 890	637	577	19 104	17 890	13 234	18 240	49 364
1966	10 920	16 212	27 132	16 094	274	417	16 785	16 094	11 194	16 629	43 917
1967	10 109	15 585	25 694	15 130	51	350	15 531	15 130	10 160	15 935	41 225
1968	8 300	15 300	23 600	6 354	543	251	7 148	6 354	8 843	15 551	30 748
1969	8 700	12 900	21 600	23 667	977	578	25 222	23 667	9 677	13 478	46 822
1970	11 000	16 000	27 000	20 255	1 058	1 200	22 513	20 255	12 058	17 200	49 513

Fuente: Producción: Asociación Fabricantes de Papel
 Importación: Años 1960 a 1967 datos recolectados por experto de la FAO.
 1968 a 1970 Proyecto de Desarrollo Forestal.

ANEXO III - B

URUGUAY: PRODUCCION, IMPORTACION Y CONSUMO APARENTE DE PASTAS

(Toneladas)

	PRODUCCION			IMPORTACION			CONSUMO APARENTE		
	Pasta mecánica	Pasta química <u>a/</u>	Total	Pasta mecánica	Pasta química	Total	Pasta mecánica	Pasta química	Total
1960	—	2 499	2 499	645	26 142	26 787	645	28 641	29 286
1961	348	3 313	3 661	30	12 710	12 740	378	16 023	16 401
1962	638	2 879	3 517	720	9 043	9 763	1 358	11 922	13 280
1963	1 007	2 872	3 879	482	13 503	13 985	1 489	16 375	17 864
1964	1 891	4 393	6 284	1 007	16 154	17 161	2 898	20 547	23 445
1965	1 908	4 852	6 760	329	10 111	10 440	2 237	14 963	17 200
1966	1 704	4 475	6 179	526	13 133	13 659	2 230	17 608	19 838
1967	1 815	5 266	7 081	609	8 217	8 826	2 424	13 483	15 907
1968	2 550	4 980	7 530	40	15 770	15 810	2 590	20 750	23 340
1969	2 400	6 900	9 300	0	9 472	9 472	2 400	16 372	18 772
1970	2 100*	6 000 <u>b/</u>	8 100 <u>b/</u>	0	8 792	8 792	2 100	14 792	16 892

Fuente: La misma del Anexo III-A

a/ Incluye pasta semi-química.b/ Estimación.

ANEXO IV

URUGUAY: PROYECCION DE LAS NECESIDADES DE FIBRAS PARA
LA FABRICACION DE PAPEL, 1985

	Promedio 1964-1966	Estimación baja	Estimación alta
<u>Necesidades Totales</u>			
Fibra larga sin blanquear	3 620	14 400	15 500
Fibra larga blanqueada	8 980	13 600	14 800
Fibra corta sin blanquear	1 830	3 300	3 600
Fibra corta blanqueada	3 140	12 500	13 700
Pasta mecánica	2 870	3 500	3 850
Papel de desecho	6 620	9 750	10 600
Total	27 060	57 050	62 050
<u>Producción actual de las fábricas existentes</u>			
Fibra corta sin blanquear	1 830	3 300	3 600
Fibra corta blanqueada	2 780	5 000	6 000
Pasta mecánica	2 250	2 800	2 800
Total	6 860	11 100	12 400
<u>Necesidades adicionales de pasta química</u>			
Fibra larga sin blanquear	3 620	14 400	15 500
Fibra larga blanqueada	8 980	13 600	14 800
Fibra corta sin blanquear	-	0	0
Fibra corta blanqueada	360	7 500	7 700
Total	12 960	35 500	38 000

NOTA: Es lógico suponer que de existir producción de pasta química blanqueada de fibra larga, no se importe el déficit de pasta de fibra corta, y ésta sea reemplazada por fibra larga. Un caso típico de este proceso lo presenta Chile, donde se dispone de abundante pasta de fibra larga y casi no se utiliza pasta de fibra corta.

Con el objeto de simplificar los cálculos económicos se supuso que el total de la demanda interna sería de pasta blanqueada.

ANEXO V

URUGUAY: CALENDARIO DE PRODUCCION GENERADA POR LA
PLANTACION DE 30 000 HA DE PINO

(Miles de m3 sólidos)

Año	1° Raleo	2° Raleo	Cosecha	Total	Para pasta	Para madera aserrada
1 a 12	0	0	0	0	0	0
13	288	-	-	288	288	-
14	288	-	-	288	288	-
15	288	-	-	288	288	-
16	288	-	-	288	288	-
17	288	-	-	288	288	-
18		288	-	288	288	-
19		288	-	288	288	-
20		288	-	288	288	-
21		288	-	288	288	-
22		288	-	288	288	-
23	-		864	864	432	432
24	-		864	864	432	432
25	-		864	864	432	432
26	-		864	864	432	432
27	-		864	864	432	432

Fuente: Proyecto de Desarrollo Forestal.

ANEXO VI

INVERSIONES NECESARIAS, COSTOS E INGRESOS
DE UN ASERRADERO CON UNA PRODUCCION ANUAL
DE 60 000 METROS CUBICOS DE MADERA ASERRADA
PROVENIENTE DE 150 000 METROS CUBICOS DE
TROZOS DE PINUS a/

<u>A. Inversión total</u>	<u>Miles de dólares</u>
1. <u>Patio para trozos, incluso equipos para descargas, transportadores de cadena, etc.</u>	150.00
2. <u>Maquinaria y equipo para aserrío, patio de almacenamiento y secador.</u>	
- una línea de producción compuesta de una "Double Canter Chipper", una sierra alternativa múltiple (Framesaw) para partidor, una mesa despuntadora, motores eléctricos, todos los transportadores mecánicos para transportar la madera de una máquina a otra durante el aserrado, todos los equipos para afilar sierras y cuchillas, etc.	
- una mesa clasificadora con baño de antimancha	
- carros montacargas para la madera aserrada	
- un horno para secar madera aserrada	750.00
3. <u>Terreno, estructuras, planta de vapor para secador y todas las instalaciones</u>	<u>500.00</u>
<u>Inversión total</u>	<u>1 400.00</u>

a/ Basado en 280 días de trabajo anual, generalmente en un turno.

B. Costo promedio y beneficios de producción
por metro cúbico de madera aserrada

Dólares por m3 de
madera aserrada

Valor de los productos elaborados

Madera aserrada	50.00
Astillas (1.25 m3 astillas de US\$6.50/m3, volumen sólido, por cada metro cúbico de madera aserrada)	8.00
Total	<u>58.00</u>

Costos directos:

1. Trozos (2.5 m3 de US\$10/m3)	25.00
2. Mano de obra (90 obreros con un promedio de US\$150 mensual)	2.70
3. Fuerza eléctrica (200 MWh por mes con un costo de US\$13/MWh)	0.50
4. Mantenimiento y repuestos (10% por año de inversión total)	2.35
5. Administración y gastos generales (US\$60 000 por año)	1.00
6. Eventualidades (10% de 2 a 5)	0.65
Costos directos, total por m3 de madera aserrada	<u>32.20</u>

Ingreso bruto por m3 de madera aserrada:

Incluyendo astillas	<u>25.80</u>
Excluyendo astillas	<u>17.80</u>

Dólares por m3 de
madera aserrada

Costos indirectos

- | | |
|--|------|
| 1. Amortización de la inversión
(US\$1.4 millón en 10 años) | 2.30 |
| 2. Interés de capital (8.25% al
año de la inversión media) | 1.00 |
| 3. Gastos de venta incluyendo
interés de capital de operación
(10% sobre el valor de US\$50) | 5.00 |

Costos indirectos por m3 de madera aserrada 8.30

Ingreso neto sin descontar impuestos:

<u>Por m3</u> - Incluyendo astillas	<u>17.50</u>
- Excluyendo astillas	<u>9.50</u>

Por 60 000 m3 de madera aserrada:

- Incluyendo astillas	Total	<u>1 050 000 dólares</u>
- Excluyendo astillas	Total	<u>570 000 dólares</u>

A N E X O VII

ESTUDIO ECONOMICO PRELIMINAR

Caso 1: Fábrica de pasta kraft sin blanquear de 150 TPD

Caso 2: Fábrica de pasta kraft blanqueada de 150 TPD

CAPITAL

	Caso 1			Caso 2		
	Estruc- turas	Equipo	Total	Estruc- turas	Equipo	Total
Sitio	600	-	600	670	-	670
Transporte	240	160	400	240	160	400
Alcantarillado	500	150	650	840	180	1 020
Protección contra incendios	70	200	270	80	250	330
Oficinas y laboratorios	250	170	420	250	210	460
Almacenes de la fábrica	incl.	420	420	incl.	670	670
Talleres de mantenimiento	220	200	420	220	200	420
Almacenamiento y manipulación de combustible	100	200	300	110	220	330
Suministro de agua	130	380	510	170	460	630
Suministro de vapor	150	400	550	250	850	1 100
Suministro de energía eléctrica	180	780	960	200	1 030	1 230
Planta de madera	280	660	940	280	660	940
Digestor	incl.	590	590	incl.	590	590
Lavado y depurado	490	1 180	1 670	490	1 180	1 670
Planta de blanqueado, incluyendo planta de productos químicos	-	-	-	540	5 000	5 540
Planta de evaporado	incl.	840	840	incl.	840	840
Recuperación	380	2 600	2 980	380	2 600	2 980

	<u>Caso 1</u>			<u>Caso 2</u>		
	<u>Estruc- turas</u>	<u>Equipo</u>	<u>Total</u>	<u>Estruc- turas</u>	<u>Equipo</u>	<u>Total</u>
Instalación de caustificación	310	830	1 140	310	830	1 140
Planta de recalcinación de cal	incl.	710	710	incl.	710	710
Secado de la pulpa	650	770	1 420	650	770	1 420
Almacenamiento y embarque	280	30	310	280	30	310
Total	4 830	11 270	16 100	5 960	17 440	23 400

	<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>
Inversión directa en la planta	16 100	23 400
- generales de construcción (21%)	3 380	4 910
- de ingeniería y contingencias (12%)	2 320	3 390
Capital total de la planta	21 800	31 700
Capital de trabajo (30% Costo anual de fabricación)	1 100	1 500
Gastos de puesta en marcha (asignaciones, incluyendo asistencia extranjera de partida)	2 000	2 000
Desarrollo de infraestructuras	2 000	2 000
Interés durante la construcción (4.3%)	1 100	1 600
<u>Inversión total</u>	28 000	38 800

DATOS ESTADISTICOS

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	
		<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>
Producción anual	TSA/A	51 000	51 000
Consumo de madera	m ³ /A	280 500	306 000
Sulfato de sodio	T/A	3 060	3 340
Piedra caliza	T/A	1 020	1 110

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>	
		<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>
Cloruro de sodio	T/A	-	7 680
Acido sulfúrico	T/A	-	1 020
Azufre	T/A	-	1 530
Aceite combustible	T/A	7 890	13 980
Agua	000m ³ /A	4 080	9 160
Mano de obra - por hora)		240	320
- a sueldo)	hombres	60	80
total		300	400
Período de funcionamiento	días/A	346	346
Exceso de soda cáustica producida	T/A	-	1 400

COSTO DE FABRICACION

	<u>Tasa</u>	<u>Costo por unidad</u>		<u>Costo anual</u>	
		<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>	<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>
		<u>(\$/TSA)</u>	<u>(\$/TSA)</u>	<u>(\$000)</u>	<u>(\$000)</u>
Madera	\$6.50/m ³	35.69	39.02	1 820	1 990
Sulfato de sodio	\$60/T	3.53	3.92	180	200
Piedra caliza	\$12/T	0.20	0.20	10	10
Cloruro de sodio	\$33/T	-	4.90	-	250
Azufre	\$40/T	-	1.18	-	60
Acido sulfúrico	\$60/T	-	1.18	-	60
Aceite combustible	\$20/T	3.14	5.49	160	280
Otros materiales		8.00	12.00	410	610
Mano de obra		4.71	6.27	240	320
Gastos administrativos y otros gastos generales		17.65	21.76	900	1 110

	<u>Tasa</u>	<u>Costo por unidad</u>		<u>Costo anual</u>	
		<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>	<u>Caso 1</u>	<u>Caso 2</u>
Contingencias		1,58	2.08	80	110
Total		74.50	98.00	3 800	5 000
Exceso de soda cáustica \$80/T neto					(100)
					4 900

MATERIAS PRIMAS Y COSTOS

MADERA PARA PASTA

<u>Rubro</u>	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Consumo de madera		
- Pasta kraft no blanqueada	m ³ /TSA	5.5
- Pasta kraft blanqueada	m ³ /TSA	6.0
Desperdicios para quemar	m ³ /m ³	.15

MATERIAS PRIMAS QUIMICAS

Sulfato de sodio	kg/TSA (no blanqueado)	60
Piedra caliza	kg/TSA (no blanqueada)	20
Sal - producción de cloro	kg/T cloro	1 750
- producción de clorato	kg/T clorato	720
Producción de soda cáustica	kg/T cloro producido	1 100
Azufre	kg/T (blanqueado)	30
Aceite combustible para horno	kg/TSA	75
Aceite combustible para secado mediante corriente de aire	kg/TSA	70
Blanqueado - cloro	kg/TSA	75
- soda cáustica	kg/TSA	55
- clorato de sodio	kg/TSA	27
- ácido sulfúrico	kg/TSA	20
- azufre	kg/TSA	30

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
ENERGIA ELECTRICA		
Preparación de la madera		
- Descortezado y astillado	MWh/m ³	.010
- Manipulación y almacenamiento de madera astillada	MWh/m ³	.003
Fábrica de pasta		
- Cocido, lavado y depurado	MWh/TSA (no blanqueado)	.180
- Recuperación química	MWh/TSA (no blanqueado)	.080
- Blanqueado	MWh/TSA (blanqueado)	.110
- Secado de la pasta	MWh/TSA	.125
Planta de vapor	MWh/Gcal.	.012
Agua y aguas de desecho	MWh/000m ³	.240
Fábrica, aspectos generales	MWh/TSA	.050
Pérdida de la subestación	MWh/MWh	.030
Planta química - cloro	MWh/ton Cl ₂	3.1
- clorato	MWh/ton Na ClO ₃	6.4
<hr/>		
CALOR		
Cocido y lavado	Gcal./TSA (no blanqueado)	1.10
Caustificación y horno	Gcal./TSA (no blanqueado)	.08
Evaporación	Gcal./TSA (no blanqueado)	1.00
Instalaciones auxiliares de recuperación	Gcal./TSA (no blanqueado)	0.30
Blanqueado	Gcal./TSA (blanqueado)	1.40
Fábrica, aspectos generales	Gcal./TSA	0.40
Generación de energía eléctrica		
- extracción	Gcal./MWh	1.0
- condensación	Gcal./MWh	2.5
Producción de la caldera de recuperación	Gcal./TSA (no blanqueado)	3.3
Calor del quemador de corteza y desperdicios	Gcal./m ³	1.25

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Calor del petróleo	Gcal./T	8.0

AGUA

Consumo - Pasta no blanqueada	m ³ /TSA	80
- Pasta blanqueada	m ³ /TSA	160

CASO 1: FABRICA DE PASTA KRAFT SIN BLANQUEAR DE 150 TPD

PREPARACION DE LA MADERA

ESTIMACION N° 1.01

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Madera consumida	m ³ /A	280 500
Energía consumida		
- Descortezado y astillado	MWh/A	2 800
- Manipulación y almacenamiento de astillas	MWh/A	840
- Total		3 640
Corteza producida	m ³ /A	42 080

FABRICA DE PASTA AL SULFATO

ESTIMACION N° 1.02

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Producción nominal		150
Período de funcionamiento	días	340
Rendimiento anual	TSPA	51 000
Madera de pasta	m ³ /A	280 500
Sulfato de sodio	T/A	3 060
Piedra caliza	T/A	1 020
Fuel oil para horno	T/A	3 825
Fuel oil para secado por corriente de aire	T/A	3 570

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Vapor - Cocido y lavado	Gcal./A	56 100
- Caustificación y horno	Gcal./A	4 100
- Evaporación y recuperación	Gcal./A	51 000
- Instalaciones auxiliares de recuperación	Gcal./A	<u>15 300</u>
- Total	Gcal./A	126 500
Energía eléctrica		
- Cocido, lavado, depurado	MWh/A	9 130
- Recuperación química	MWh/A	4 080
- Secado de la pasta	MWh/A	<u>6 380</u>
- Total		19 640
AGUA		
		<u>ESTIMACION N° 1.03</u>
Consumo	000m ³ /A	4 080
Energía	MWh/A	980
CALOR		
		<u>ESTIMACION N° 1.04</u>
Fábrica de pasta	Gcal./A	126 500
Generación de energía eléctrica	Gcal./A	29 800
Fábrica en general	Gcal./A	<u>20 400</u>
Calor total		176 700
Producción de la caldera de recuperación	Gcal./A	168 300
Calor proveniente del quemador de corteza y desperdicios	Gcal./A	exceso 52 600
Calor proveniente del petróleo	Gcal./A	
Petróleo requerido	T/A (nominal solamente)	500
ENERGIA ELECTRICA		
		<u>ESTIMACION N° 1.05</u>
Preparación de la madera	MWh/A	3 640
Fábrica de pasta	MWh/A	19 640
Suministro de agua	MWh/A	980

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Fábrica en general	MWh/A	2 550
Planta de vapor	MWh/A	2 120
Pérdida de la subestación	MWh/A	<u>890</u>
Energía total		29 820
OTROS MATERIALES		
Asignación general	\$/TSA	8.0
Cantidad anual	\$000	408
MANO DE OBRA		<u>ESTIMACION N° 1.06</u>
Planilla por horas	hombres	240
Estimación de sueldos horarios directos	\$/hora	.50
Costo directo anual de la mano de obra	\$000	240
GASTOS GLOBALES DE ADMINISTRACION		<u>ESTIMACION N° 1.07</u>
Sueldos - Número de hombres	hombres	60
- Sueldo medio	\$/mes	300
Sueldos totales	\$000/A	220
Aditivos de la planilla		
- Salario por hora	\$/hora	.125
- Asalariados	%	10
Aditivos totales de la planilla	\$000/A	80
Seguro - asignación	\$000/A	100
Impuestos locales, etc. - asignación	\$000/A	250
Gastos generales globales ~ asignación	\$000/A	250
Gastos totales de administración globales	\$000/A	900

CASO 2: FABRICA DE PASTA KRAFT SIN BLANQUEAR DE 150 TPD

PREPARACION DE LA MADERA

ESTIMACION N° 2.01

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Madera consumida	m ³ /A	306 000
Energía consumida		
- Descortezado y astillado	MWh/A	3 060
- Manipulación y almacenamiento de astillas	MWh/A	920
- Total		3 980
Corteza producida	m ³ /A	45 900

PLANTA QUIMICA

ESTIMACION N° 2.02

Cloro - requerido	T/A	3 825
- sal requerida	T/A	6 694
- energía requerida	MWh/A	11 860
- soda cáustica producida	T/A	4 208
Clorato - requerido	T/A	1 377
- sal requerida	T/A	991
- energía requerida	MWh/A	8 810
Soda cáustica - requerida	T/A	2 805
- producida	T/A	4 208
- exceso disponible	T/A	1 403
Acido sulfúrico	T/A	1 020
Azufre	T/A	1 530

FABRICA DE PASTA

ESTIMACION N° 2.03

Rendimiento anual	TSAPA	51 000
Madera para pasta	m ³ /A	306 000
Producción de pasta no blanqueada	TSAPA	55 600
Sulfato de sodio	T/A	3 340
Piedra caliza	T/A	1 110
Petróleo para horno	T/A	4 170

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Petróleo para secado mediante corriente de aire	T/A	3 570
Vapor - cocimiento, lavado	Gcal./A	61 200
- blanqueado	Gcal./A	71 400
- caustificación y horno	Gcal./A	4 470
- evaporación y recuperación	Gcal./A	55 650
- instalaciones auxiliares de recuperación	Gcal./A	<u>16 680</u>
- total	Gcal./A	209 400
 Energía eléctrica		
- cocimiento, lavado y depurado	MWh/A	10 000
- blanqueado	MWh/A	5 610
- recuperación química	MWh/A	4 450
- secado de la pasta	MWh/A	<u>6 380</u>
- total	MWh/A	26 440
 AGUA		<u>ESTIMACION N° 2.04</u>
Consumo	000m ³ /A	9 160
Energía consumida	MWh/A	1 960
 CALOR		<u>ESTIMACION N° 2.05</u>
Fábrica de pasta	Gcal./A	209 400
Generación de energía	Gcal./A	60 900
Fábrica, aspectos generales	Gcal./A	<u>20 400</u>
Calor total		290 700
Producción de la caldera de recuperación	Gcal./A	183 500
Calor del quemador de corteza y desperdicios	Gcal./A	57 300
Calor del petróleo	Gcal./A	49 900
Petróleo requerido	T/A	6 240
 ENERGIA ELECTRICA		<u>ESTIMACION N° 2.06</u>
Preparación de la madera	MWh/A	3 980
Planta química	MWh/A	20 670

	<u>Unidad</u>	<u>Cantidad</u>
Fábrica de pasta	MWh/A	26 440
Suministro de agua	MWh/A	1 960
Fábrica, aspectos generales	MWh/A	2 550
Planta de vapor	MWh/A	3 470
Pérdida de la subestación	MWh/A	<u>1 830</u>
Energía eléctrica total		60 920
OTROS MATERIALES		<u>ESTIMACION N° 2.07</u>
Asignación total	\$/TSA	12.0
Cantidad anual	\$000	612
MANO DE OBRA		<u>ESTIMACION N° 2.08</u>
Planilla por horas	hombres	320
Estimación del salario horario directo	\$/hora	.50
Costo directo anual de la mano de obra	\$000	320
GASTOS GLOBALES DE ADMINISTRACION		<u>ESTIMACION N° 2.09</u>
Sueldos - número de hombres	hombres	80
- sueldo medio	\$/mes	300
- sueldos totales	\$000/A	280
Aditivos de la planilla	\$000/A	100
Asignación para seguro	\$000/A	130
Asignación para impuestos, etc.	\$000/A	300
Asignación para gastos globales generales	\$000/A	<u>300</u>
Gastos totales y globales de administración		1 110

A N E X O VIII

DETERMINACION DEL PRECIO DE VENTA
DE LA PASTA PUESTA EN FABRICA

MERCADO INTERNO	<u>Dólares</u>
Precio CIF de una tonelada de celulosa blanqueada de Chile	230
Gastos consulares (12% sobre FOB)	17
<u>Gastos de puerto</u>	
Proventos	6
9% S/CIF	20
movilización de bultos	2
<u>Comisiones</u>	
Despachante, corredor de cambios y Banco de la República	<u>15</u>
TOTAL	290

Nota: Según los usuarios este tipo de pasta
puesta en fábrica alcanzaba a los
330 dólares por tonelada.

MERCADO EXTERNO

Celulosa blanqueada chilena CIF Buenos Aires	<u>US\$ 230</u>
---	-----------------

Se estimó que el precio de exportación sería igual al
de la pasta chilena.

A N E X O I X

URUGUAY: TASA INTERNA DE RENTABILIDAD DE LA
FABRICA DE PASTA BLANQUEADA

(Miles de dólares)

Año del proyecto	Inversión en fábrica	Valor de la pasta	Costo de producción	Beneficios directos netos	Tasa 18%	Tasa 20%
10	12 932			- 12 932	- 10 959	- 10 777
11	16 908			- 16 908	- 12 143	- 11 742
12	7 460	13 830	4 998	+ 1 372	+ 835	+ 794
13		13 830	4 998	+ 8 832	+ 4 555	+ 4 259
14		13 830	4 998	+ 8 832	+ 3 860	+ 3 549
15		13 830	4 998	+ 8 832	+ 3 272	+ 2 958
16		13 830	4 998	+ 8 832	+ 2 773	+ 2 465
17		13 830	4 998	+ 8 832	+ 2 350	+ 2 054
18		13 830	4 998	+ 8 832	+ 1 991	+ 1 712
19		13 830	4 998	+ 8 832	+ 1 687	+ 1 426
20		13 830	4 998	+ 8 832	+ 1 430	+ 1 189
21		13 830	4 998	+ 8 832	+ 1 212	+ 991
22		13 830	4 998	+ 8 832	+ 1 027	+ 825
23		13 830	4 998	+ 8 832	+ 870	+ 688
24		13 830	4 998	+ 8 832	+ 734	+ 573
25		13 830	4 998	+ 8 832	+ 625	+ 478
26		13 830	4 998	+ 8 832	+ 530	+ 398
				+ 95 180	+ 4 649	- 1 840
				+ 95 180	+ 4 649	- 1 840

Tasa interna de rentabilidad = $18 + \frac{4\ 649}{6\ 489} \times 2 = 19.4\%$