



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

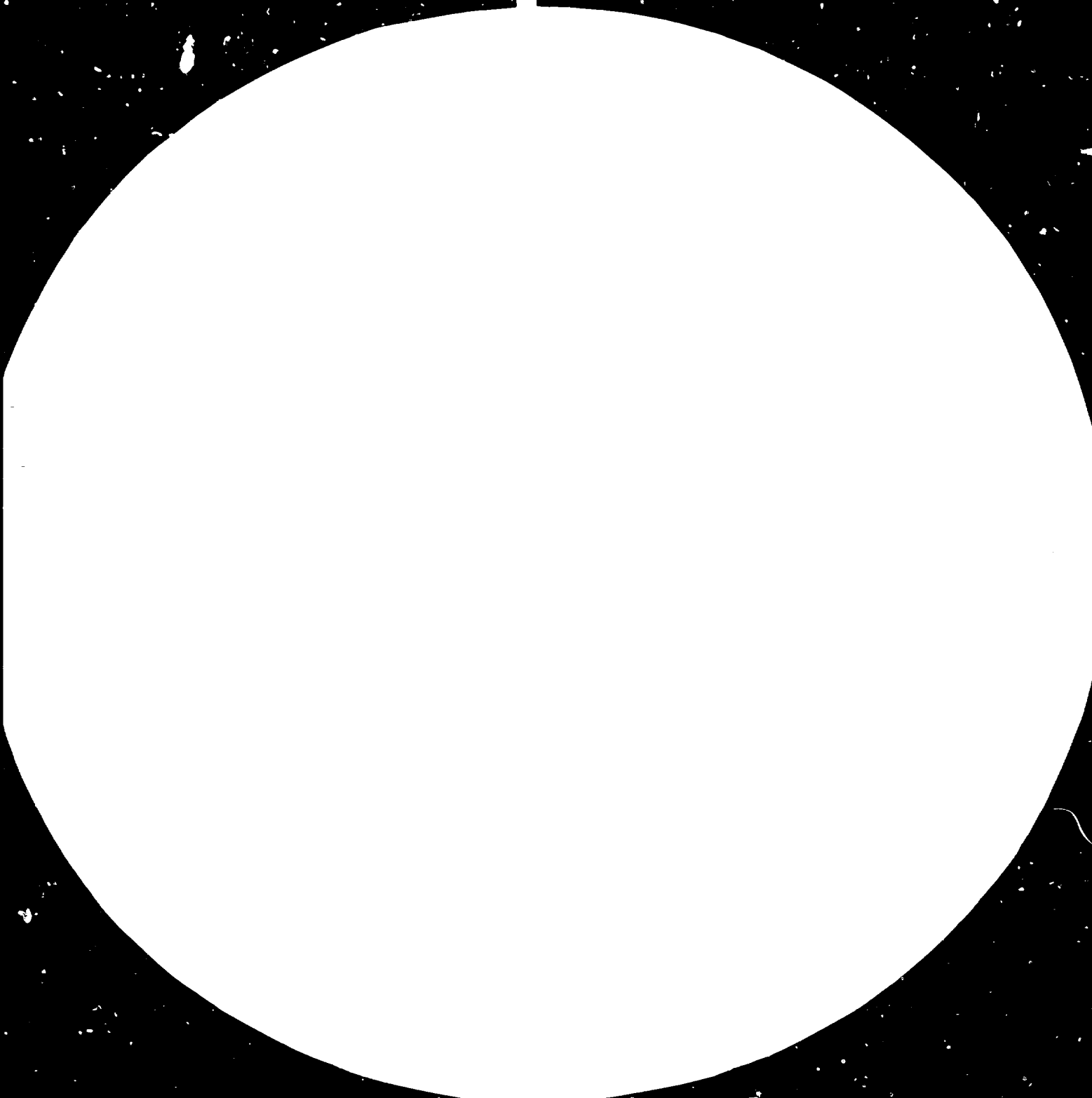
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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





3.2

3.6

4



Wavelength: 632.8 nm (He-Ne laser), 1000 lines/inch

Resolution: 1.0, 1.1, 1.25, 1.4, 1.6, 1.8, 2.0, 2.2, 2.5, 2.8, 3.2, 3.6, 4

09983-S

Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología"

Núm. **7**

**TECNOLOGIAS
PROCEDENTES
DE PAISES
EN DESARROLLO
(II)**



NACIONES UNIDAS

00.0021

TECNOLOGIAS PROCEDENTES DE PAISES EN DESARROLLO (II)

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL
Viena

Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología", núm. 7

TECNOLOGIAS PROCEDENTES DE PAISES EN DESARROLLO (II)



NACIONES UNIDAS
Nueva York, 1982

Las denominaciones empleadas en esta publicación y la forma en que aparecen presentados los datos que contiene no implican, de parte de la Secretaría de las Naciones Unidas, juicio alguno sobre la condición jurídica de ninguno de los países, territorios, ciudades o zonas citados, o de sus autoridades, ni respecto de la delimitación de sus fronteras o límites.

La mención de nombres de empresas y productos comerciales no entraña un respaldo por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

El material contenido en la presente publicación puede citarse o reproducirse con entera libertad, siempre que se mencione su origen y se remita a la Secretaría un ejemplar de la publicación en que figure la cita o la reproducción.

Prefacio

La reunión y difusión de información sobre tecnologías alternativas son condiciones previas esenciales para la selección de técnicas y procesos alternativos que se utilizan en las operaciones de producción. Esto cobra particular significación en el contexto de la labor a efectuar en los países en desarrollo en cuanto a la absorción, la adaptación y la renovación de tecnologías, y el uso de técnicas y procesos más apropiados a las circunstancias y a los objetivos socioeconómicos propios de esos países.

No cabe duda de que compilar información sobre tecnologías alternativas correspondientes a los diversos sectores industriales es tarea complicada. La multiplicidad de actividades, empresas e instalaciones industriales dificulta la preparación de una lista exhaustiva de técnicas alternativas, particularmente en lo que se refiere a las existentes en países en desarrollo. Al mismo tiempo, por no disponer de una lista de ese tipo, los empresarios de países en desarrollo han tenido que adquirir tecnologías de países industrializados, perpetuando así con frecuencia la situación de dependencia tecnológica incluso en sectores en que se hubiese podido disponer de técnicas más apropiadas del propio país o de otro país en desarrollo.

En el presente volumen¹ se ha procurado compilar información sobre tecnologías que se han desarrollado en ciertos sectores en los países en desarrollo y que pueden adquirirse de fuentes en ellos radicadas. Los sectores seleccionados para esta compilación son las ramas industriales que se decidió considerar con detenimiento en el Foro Internacional sobre Tecnología Industrial Apropriada celebrado en la India del 20 al 30 de noviembre de 1978.

Procede subrayar que el inventario de tecnologías cuya descripción se hace en este volumen no es, ni mucho menos, exhaustivo, ni siquiera en lo que respecta a técnicas y procesos alternativos disponibles en esos sectores en los países en desarrollo. Es indudable que, aparte de las tecnologías desarrolladas en los institutos de investigación y desarrollo, también se ha efectuado una importante labor de desarrollo tecnológico en diversas empresas de esos sectores. A la ONUDI no se le ha presentado la oportunidad de reunir y compilar información sobre las novedades tecnológicas introducidas en esas empresas. Por consiguiente, la información contenida en el presente documento debe considerarse como un simple ejemplo de las tendencias y novedades tecnológicas registradas en determinados institutos de investigación y desarrollo.

Para preparar este volumen, la ONUDI organizó una encuesta mediante el envío de un cuestionario a determinados institutos de investigación y desarrollo de países en desarrollo. En la mayor parte de los casos, toda la información recibida sobre una tecnología o un instituto determinados se ha reproducido íntegramente, sin hacer ninguna selección. En unos pocos casos, hubo que hacer cierta labor de selección en vista de la gran extensión de la información recibida, no siempre pertinente al tema a considerar. En los casos en que la información sobre las tecnologías recibida mediante el cuestionario de la ONUDI era nula o insuficiente, se han utilizado otras fuentes.

El volumen consta de dos partes. En la parte A se describen las tecnologías; y en la B, los institutos de investigación y desarrollo en que se desarrollaron los productos y procesos.

Sólo se han incluido productos y procesos disponibles para su introducción en escala comercial. En el epígrafe "estado de la comercialización" se indica cómo obtener la tecnología y hasta qué punto está disponible. No se pretende evaluar la idoneidad de las técnicas y procesos en

¹ Véase también el volumen precedente: *Tecnologías procedentes de países en desarrollo*, Serie "Desarrollo y transferencia de tecnología", Núm. 7 (ID/208).

relación con las circunstancias propias de los países en desarrollo, pues se estima que la idoneidad o falta de idoneidad de cualquiera de las técnicas o procesos reseñados debe considerarse en el contexto de las circunstancias y condiciones concretas de cada país.

Finalmente, se facilita cierta información sobre publicaciones referentes a tecnologías y a institutos de investigación y desarrollo. Las publicaciones reseñadas constituyen las guías más recientes y completas para quienes deseen obtener más detallada información sobre institutos tecnológicos y tecnologías utilizables en países en desarrollo.

Se espera que la presente publicación centre la atención sobre la necesidad de efectuar en cada país compilaciones similares, de ámbito nacional, que la ONUDI pueda luego compilar a nivel regional o internacional.

NOTA EXPLICATIVA

Salvo indicación en contrario, la palabra "dólares" o el símbolo (\$) se refieren a dólares de los Estados Unidos.

La palabra "tonelada" se refiere a la tonelada métrica, salvo indicación en contrario.

En esta publicación se han empleado las siguientes abreviaturas:

A.S.	Acero suave
H.G.	Hierro galvanizado
SERC	Centro de Investigaciones de Ingeniería Estructural

INDICE

<i>Capítulo</i>	<i>Página</i>
A. Tecnologías	
I. Productos químicos y elaboración de metales	3
II. Medicamentos y productos farmacéuticos	9
III. Textiles	11
IV. Cemento y materiales para la construcción	18
V. Almacenamiento y elaboración de alimentos	27
VI. Maquinaria y aperos agrícolas	35
VII. Industria mecánica ligera y talleres rurales	38
VIII. Aceites y grasas	40
IX. Productos de papel y fábricas de pulpa pequeñas	42
X. Energía para las necesidades rurales	46
XI. Transporte barato para zonas rurales	51
B. Institutos de investigación y desarrollo	
I. Africa y Oriente Medio	55
II. Asia y Oceanía	58
III. Europa	65
IV. América Latina y el Caribe	66
<i>Bibliografía</i>	69
<i>Índice de tecnologías</i>	70

A. Tecnologías



I. Productos químicos y elaboración de metales

Producción de termofosfato

Descripción. Producción de termofosfato a bajo costo para plantaciones perennes.

Detalles técnicos y económicos. Un concentrado de apatita se somete a termotratamiento con el fin de transformarlo en un producto parcialmente soluble cuando se lo expone a ácidos húmicos. El proceso consiste esencialmente en una fusión parcial del concentrado de apatita mezclado con materiales especiales de escorificación, en forma de péletes, utilizando carbón vegetal como combustible. El producto final tiene la misma cantidad de P_2O_5 , un 50% del cual llega a ser soluble.

Estado de la comercialización. En el Estado de Goiás (Brasil) se estaba construyendo una planta con una capacidad de 100.000 toneladas, que debía comenzar a funcionar en diciembre de 1979. El proceso está protegido por una patente brasileña.

Dirección postal

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), P.O. Box 71411, 01000 São Paulo, Brasil

Utilización integral de residuos celulósicos por el proceso de hidrólisis ácida

Descripción. Tecnología para producir etanol, lignina y otros subproductos a partir de la celulosa contenida en recursos naturales renovables como, por ejemplo, madera, desechos agrícolas, etc.

Detalles técnicos y económicos. El proceso es una versión modificada del proceso Scholler. Además de contribuir al Programa Nacional del Alcohol, la utilización de esta tecnología tendrá un efecto importante en la industria del acero del Brasil, dado que la baja calidad del carbón mineral brasileño hace que el país dependa considerablemente de las importaciones para satisfacer las necesidades industriales. Además, la adopción de esta tecnología también proporcionará ingresos y empleo a comunidades rurales y semiurbanas de todo el país.

Estado de la comercialización. No se han solicitado patentes. Una importante empresa siderúrgica brasileña y el Instituto Nacional de Tecnología están negociando un contrato de desarrollo y construcción de una planta industrial conjunta.

Dirección postal

Instituto Nacional de Tecnología, Avenida Venezuela No. 82-7° Andar, Río de Janeiro 20.081, Brasil

Obtención de alúmina a partir de cenizas de carbón

Descripción. Proceso para la obtención de alúmina de gran pureza a partir de cenizas de briquetas de carbón.

Detalles técnicos y económicos. El proceso desarrollado se denomina proceso de Sinterización de Cal, Sosa y Carbón (LSC). La composición de las cenizas de una briqueta de carbón típica (utilizada en Seúl) es de 45% de SiO_2 , 30% de Al_2O_3 y 10% de C. El proceso LSC es una nueva forma de utilizar todos estos componentes principales. El contenido de carbón resultante de una combustión incompleta se utiliza como parte del combustible sinterizante. Un 80% del contenido de alúmina se convierte en alúmina metalúrgica (99% de Al_2O_3), y el resto en un residuo de silicato de cal (85% de Ca_2SiO_4), que es una excelente materia prima para las plantas de fabricación de cemento Portland.

Las principales reacciones químicas que tienen lugar en el horno giratorio son la calcinación de piedra caliza agregada, la gasificación del carbón y la conglomeración de cal y sílice por sinterización a unos $1.200^{\circ}C$. Una parte del calor necesario para la sinterización proviene de la combustión de carbón del material de alimentación, y el resto de la combustión de petróleo o gas en el quemador. La relación entre el carbón y el petróleo es aquí el factor más crítico que determina la viabilidad económica de todo el proceso.

La sustitución de fuel oil por carbón es posible debido a la rápida combustión de los productos gasificados y debido al alto contenido de alúmina existente en las cenizas, que pasa a ser parte de la materia prima para el proceso. El ensayo corriente en horno giratorio tiene por finalidad determinar el límite máximo del posible ahorro de petróleo que permita un control razonable de la temperatura y de la atmósfera de sinterización. Se calcula que, sustituyendo por carbón un 60% del petróleo, según lo previsto, el costo de producción sería de 140 dólares por tonelada de alúmina, es decir, 20 dólares menos que el precio corriente de importación (c.i.f.).

Mientras tanto, se ha desarrollado un proceso para extraer alúmina a partir de anortositas nacionales. El proceso LSC es una mezcla de dicho proceso con el empleo del horno giratorio. Entre las posibles materias primas para el proceso LSC no solamente se encuentran las cenizas de la briqueta de carbón y la anortosita, sino que también las cenizas de carbón de centrales hidroeléctricas, el esquisto de carbón y varios tipos de arcillas. Estos materiales tienen constituciones similares y con todos ellos se obtienen resultados satisfactorios en el laboratorio. El hecho de que las antracitas de baja calidad pueden utilizarse como combustible adicional supone la aparición de recursos potencialmente ricos en cuanto a poder calórico y alúmina. Cuando se comercialice, la mayor ventaja del proceso será la diversidad de materias primas que se pueden utilizar.

Estado de la comercialización. Listo para la comercialización. Se ha depositado una patente.

Dirección postal

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Producción de alambre de acero electrocobreado

Descripción. Proceso para la producción de alambre de acero electrocobreado para utilizarlo como alambre conductor, especialmente como cable de teléfono, cable de suspensión y cable de transmisión.

Detalles técnicos y económicos. El alambre de acero electrocobreado se caracteriza por la combinación de la conductividad eléctrica del cobre y la fuerza mecánica del acero. En este proyecto, un alambre de acero adecuado fue sometido a galvanoplastia continua y luego fue estirado y termotratado. El alambre de acero electrocobreado producido por la planta piloto posee todas las características necesarias para su utilización como cable conductor y también para varios otros usos. La producción tendrá un efecto de sustitución de importaciones de más de 3 millones de dólares en la economía coreana.

Estado de la comercialización. El proceso se aplica en la producción a escala comercial.

Dirección postal

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Fabricación de extracto de mangle

Descripción. Fabricación de extracto de mangle para distintos usos.

Detalles técnicos y económicos. El proceso permite producir un extracto de mangle modificado que puede utilizarse como sustituto del extracto de mimosa y de quebracho en la fabricación de distintas clases de cueros, especialmente cueros pesados, industriales y recurtidos al cromo. El producto también podría utilizarse para la protección de redes de pesca, en operaciones de prospección de petróleo, para evitar la corrosión de calderas, en la industria textil, etc.

La cantidad de materia prima necesaria asciende a 6.000 toneladas anuales de casca (corteza). El capital fijo necesario para una planta con una capacidad de 1.500 toneladas anuales sería de 2 millones de rupias.

Estado de la comercialización. El proceso está protegido por la patente india núm. 99768.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Fabricación de mezcla de extractos de mirobálano y babul/konnam

Descripción. Fabricación de mezcla de extractos de mirobálano y babul/konnam (rellá) como sustituto parcial del extracto de mimosa para la fabricación de diversas variedades de cueros.

Detalles técnicos y económicos. El proceso consiste en lo siguiente: mezcla apropiada de mirobálanos, babul y konnam, y extracción de agua, concentración y acabado. Las cantidades de materias primas necesarias para fabricar 1 tonelada de extracto acabado son: 1,5 toneladas de nueces de mirobálano; 3 a 3,5 toneladas de corteza de babul/corteza de konnam. Asimismo, se necesita el siguiente equipo: cubas de madera para lixiviación, desintegrador, triturador de cilindros dentados, evaporador de triple efecto, deshidratador de aspersión, caldera, y diversos componentes. La inversión total de capital para una planta con una capacidad de 3 toneladas diarias asciende aproximadamente a 1,1 millones de rupias, incluido el capital de explotación.

Estado de la comercialización. Listo para la comercialización.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Fabricación de fertilizantes a partir de residuos de pelo

Descripción. Proceso sencillo para fabricar un fertilizante a partir de residuos de pelo procedentes de curtidurías y de cabellos humanos.

Detalles técnicos y económicos. Al no disponerse de suficientes fertilizantes sintéticos, siempre habrá mercado para los productos de esta naturaleza que son ricos en nitrógeno y que pueden compararse a otros fertilizantes de origen animal, sobre todo porque serán más baratos que los fertilizantes sintéticos y porque no son de fácil lixiviación.

Estado de la comercialización. Se están terminando los ensayos de planta piloto.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Producción de etanol a partir de raíces de mandioca

Descripción. Tecnología para producir etanol (alcohol etílico) a partir de raíces de mandioca para su utilización como sustituto de combustibles derivados del petróleo.

Detalles técnicos y económicos. Los pasos del proceso son: tratamiento preliminar de la materia prima, cocción, sacarificación, fermentación, destilación. Aunque no es un proceso muy complejo, presenta ciertas características especiales como, por ejemplo, fluidos no newtonianos, control de actividades enzimáticas, sustancias tóxicas. La adopción apropiada de esta tecnología, especialmente para unidades más pequeñas, de 10.000 litros diarios, en comunidades rurales, ayudará a satisfacer las necesidades socioeconómicas básicas proporcionando ingresos y empleo. Además, se obtienen y pueden utilizarse los siguientes subproductos: dióxido de carbono (hielo seco, congelación de productos rurales perecederos) y residuos de elaboración (alimentos para ganado vacuno, fertilizantes).

La inversión media de capital agrícola se estima en 632 dólares por hectárea y se calcula que la inversión de capital industrial para una planta con una capacidad de 10.000 litros de etanol diarios es de 900.000 dólares. Dados los precios y costos de explotación medios corrientes del etanol, es posible lograr un rendimiento del 14% sobre la inversión.

Estado de la comercialización. El proceso ha sido utilizado a escala comercial por Petrobrás en una planta de 60.000 litros diarios. Se están preparando planos técnicos detallados para la construcción de tres nuevas plantas con una capacidad de 120.000 litros diarios.

Dirección postal

Instituto Nacional de Tecnología, Avenida Venezuela No. 82-7° Andar, Río de Janeiro 20.081, Brasil

Revestimiento protector de plástico para partes metálicas (Plastipeel)

Descripción. Revestimiento protector de plástico para partes metálicas, fabricado a base de materias primas autóctonas.

Detalles técnicos y económicos. El proceso consiste en producir una gelatina con un tipo especial de etil celulosa. Esta es una mezcla de aceites minerales y vegetales con antioxidantes específicos. El capital necesario para establecer una planta con una capacidad de 1 tonelada diaria es de unas 100.000 rupias. El proceso es adecuado para la producción en pequeña y mediana escala.

Estado de la comercialización. El proceso viene comercializándose desde 1960.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Proceso perfeccionado para la producción de CPV

Descripción. Proceso perfeccionado para reducir y/o minimizar la formación de escamas en la producción de cloruro de polivinilo (CPV).

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. En virtud de dicho proceso se incluyen en la formulación ingredientes especiales que reducen en un 90% la formación de escamas en la polimerización de CPV. Las escamas restantes pueden limpiarse fácilmente mediante métodos sencillos.

Estado de la comercialización. El proceso se está explotando a escala comercial.

Dirección postal

Shri Ram Chemical Industries, Kanchenjunga Building, Barakhamba Road, Nueva Delhi 110001, India

Producción de pancreatina para la fabricación de cueros

Descripción. Producción de pancreatina, solución enzimática muy potente, utilizada para macerar distintas clases de pieles y pellejos, en el proceso de fabricación de cueros. La pancreatina también puede reemplazar el producto importado, utilizado para la recuperación de bases de triacetato de celulosa y plata de películas fotográficas y radiográficas reveladas.

Detalles técnicos y económicos. Se toma el páncreas bien desmenuzado de un animal y se somete a dos tratamientos secuenciales para convertir

totalmente los precursores de enzimas inactivas en enzimas propiamente dichas muy activas, y a continuación se mezcla con agentes de enzimas baratos y autóctonos y sales amónicas, se seca y se pulveriza. Todas las máquinas y materias primas se pueden obtener localmente. Es fácil mantener la producción diaria de pancreatina de calidad normal. Se estima que la inversión de capital para una planta con una capacidad de 250 kg diarios de pancreatina, por turno, es de 60.000 rupias. Se calcula que el rendimiento de la inversión es del 33%.

Estado de la comercialización. Patente india núm. 2170/Cal/75.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Sistemas catalizadores perfeccionados

Descripción. Proceso perfeccionado para aumentar la producción de polímeros con el equipo existente a costos más bajos.

Detalles técnicos y económico. Producción de polímeros a baja temperatura con mayores grados de polimerización sin ningún catalizador residual que pueda afectar al polímero. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research.

Estado de la comercialización. Algunos de los catalizadores se han venido utilizando continuamente desde 1960.

Dirección postal

Shri Ram Chemical Industries, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Fabricación de plásticos ABS

Descripción. Proceso desarrollado a nivel local para la fabricación de plásticos de acrilonitrilo-butadieno-estireno (ABS).

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Se han desarrollado distintas calidades de plásticos ABS con arreglo a normas internacionales. La inversión de capital necesaria para una planta con una capacidad de 10 toneladas diarias es de aproximadamente 20 millones de rupias; la inversión total sería del orden de los 40 millones de rupias.

Estado de la comercialización. Desde hace tres años funciona una planta semicomercial. Una planta comercial inició la producción en mayo de 1978. En la actualidad tres entidades tienen licencia para utilizar este proceso.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Disolución de cobre a partir de sulfuros de cobre

Descripción. Proceso perfeccionado para recuperar cobre de minerales sulfurosos de baja ley.

Detalles técnicos y económicos. Hasta ahora, las tecnologías utilizadas para recuperar cobre de minerales sulfurosos de baja ley no han sido económicas y han producido una mayor cantidad de contaminantes. En el proceso adaptado se utilizan mejor los recursos nacionales. La inversión de capital y los costos de explotación son más bajos que en el proceso de fundición por flotación.

Estado de la comercialización. El proceso se aplica en una planta piloto. En 1979 debía iniciarse la producción en una planta industrial.

Dirección postal

Comité Contratante para Decisión 87, Junta del Acuerdo de Cartagena, P.O. Box 3237, Lima, Perú

Fabricación de carboximetil celulosa

Descripción. Proceso para la fabricación de carboximetil celulosa en base a materias primas autóctonas. El producto se utiliza en la prospección de petróleo.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research y consiste en lo siguiente: se suspende celulosa desfibrada en alcohol y a continuación se añade sosa cáustica acuosa y ácido cloroacético a una temperatura de 50°-70°C durante 3-5 horas; se separa la masa resultante por centrifugación, se lava y, si es necesario, se neutraliza; y finalmente se seca y se desintegra. Las características especiales del proceso son la utilización de alcohol etílico como agente que se encuentra en grandes cantidades en el país y la utilización de celulosa proveniente de fuentes autóctonas. El proceso es más barato que el que ofrecen otros países. Se estima que la inversión para una planta de 10 toneladas diarias es de unos 5 millones de rupias.

Estado de la comercialización. En 1970 se concedió a Sardesai Brothers la licencia para este proceso. En la actualidad también se están concediendo licencias a otros interesados. El proceso está protegido por la patente india núm. 62751.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Producción de éter etílico

Descripción. Proceso perfeccionado para la producción de éter etílico.

Detalles técnicos y económicos. El proceso tradicional para fabricar éter etílico en base a ácido sulfúrico planteó muchos problemas operacionales y de mantenimiento. La característica más destacada del proceso perfeccionado es el diseño de un reactor simplificado que permite un funcionamiento continuo. El proceso consiste en la deshidratación catalítica de alcohol etílico en la fase gaseosa, utilizando un sistema de lecho fluidizado. La información sobre la inversión de capital puede obtenerse de licenciario, Industrial Solvents Ltd., Bombay.

Estado de la comercialización. Hay una planta que viene funcionando desde 1963. El proceso está protegido por las patentes indias núms. 49836 y 60921.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Producción de bisfenol-A

Descripción. Proceso para la producción nacional de bisfenol-A como sustituto del producto importado.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Consiste en producir una reacción entre fenol y acetona en presencia de ácido sulfúrico o de ácido clorhídrico. La información sobre la inversión de capital puede obtenerse del licenciario (véase dirección).

Estado de la comercialización. El proceso se está explotando a escala comercial.

Dirección postal

Raghunand Chemicals Pvt. Ltd., Mustafa Building, Feroze Shah Mehta Road, Bombay I, India

Fabricación de pentaeritritol

Descripción. Proceso más barato para la fabricación de pentaeritritol.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Incluye la reacción entre acetaldehído y formaldehído en distintas condiciones, en presencia de un álcali, seguida del aislamiento del producto. El costo de inversión de una planta de 10 toneladas diarias es de unos 15 millones de rupias.

Estado de la comercialización. El proceso se está explotando a escala comercial y el know-how estará a disposición de otras entidades sobre la base de contratos llave en mano.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Producción de monómero de ftalato de dialilo, prepolímero y materiales de moldeo

Descripción. Proceso para producir monómero de ftalato de dialilo, prepolímero y materiales de moldeo. El producto se utiliza para la producción de componentes electrónicos, materiales de moldeo de pasta y agentes aglutinantes y de acabado para madera contrachapada.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Se basa en la reacción de esterificación entre el alcohol alílico y el anhídrido ftálico, seguida de destilación al vacío y de polimerización del monómero puro. La calidad del producto corresponde a las normas internacionales. En el Instituto se diseñó una planta con una capacidad de producción de una tonelada diaria, que fue construida e instalada en la fábrica de los patrocinadores y que ha tenido el rendimiento deseado. Se estima que la inversión de capital para la planta y la maquinaria es de 750.000 rupias.

Estado de la comercialización. En 1978 se inauguró una planta que está funcionando a escala comercial.

Dirección postal

Western India Plywoods Ltd., Baliapatam, Cannanore District, Kerala, India

Producción de poliésteres no saturados

Descripción. Proceso para producir resinas de mejor calidad como, por ejemplo, poliésteres reforzados con fibra de vidrio.

Detalles técnicos y económicos. Las reacciones se producen principalmente con ácido tereftálico o isoftálico, anhídrido maleico y etilenglicol. El proceso se utiliza en la industria mediana. La inversión de

capital para una planta de una tonelada diaria es de unas 500.000 rupias.

Estado de la comercialización. El proceso ha venido utilizándose a escala comercial desde 1965. Está protegido por la patente india núm. 73916.

Dirección postal

Shr. Ram Institute for Industrial Research, 19
University Road, Nueva Delhi 110007, India

II. Medicamentos y productos farmacéuticos

Producción de etambutol

Descripción. Proceso de síntesis del etambutol, materia prima para la producción de un medicamento antituberculoso.

Detalles técnicos y económicos. El Instituto de Ciencia y Tecnología de Corea ha desarrollado un proceso completamente nuevo. El proceso de síntesis del etambutol requiere tecnología altamente desarrollada, en especial la tecnología de separación de heterogeneidades ópticas, por lo que el precio del etambutol en el mercado mundial varía entre 120.000 y 130.000 dólares por tonelada. Mediante este proceso la producción nacional sustituirá las importaciones.

Estado de la comercialización. Las patentes han sido solicitadas y se ha iniciado la producción comercial.

Dirección postal

The Korea Institute of Science and Technology,
P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Extracción de cola y gelatina

Descripción. Método modificado para la extracción de cola y gelatina destinadas a aplicaciones diversas.

Detalles técnicos y económicos. La cola se emplea en la industria de la madera y la gelatina en las industrias farmacéutica, alimentaria y fotográfica. Como subproducto se obtiene un material proteínico que contiene entre el 10% y el 14% de nitrógeno y que puede ser usado como complemento de fertilizantes nitrogenados.

Por este método, los colágenos con una concentración de cola de entre el 20% y el 30% pueden ser desecados sin concentración previa. El método tiene varias ventajas: a) se ahorra energía térmica y otros insumos energéticos; b) se ahorra tiempo total de trabajo en fábrica; c) las cubas de extracción son más pequeñas; d) el producto es más puro; e) se produce más cola.

Estado de la comercialización. Está listo para la comercialización. La patente está siendo tramitada.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel
Road, Adyar, Madrás 600020, India

Agua de coco como fluido intravenoso

Descripción. Preparación del agua de coco para su empleo en la terapia de recuperación intravenosa.

Detalles técnicos y económicos. El agua de coco fue extraída asépticamente de un fruto inmaduro mediante un trocar de plástico de un equipo de administración de sangre colocado en una botella esterilizada, empleando una aguja gruesa, calibre 18. Posteriormente el fluido fue analizado químicamente y empleado en experimentos con animales y seres humanos *in vitro* e *in vivo*. Se analizó el contenido electrolítico, de azúcar, proteínas y grasas del agua de coco recién extraída. También se determinaron su osmolaridad, esterilidad, toxicidad, pirogenicidad y antigenicidad. Se encontró que el agua de coco es rica en potasio, tiene poco sodio, es estéril, no pirogénica, no hemolítica, y no antigénica. Los estudios preliminares con ratones, ratas, conejos, perros y monos indican que el agua de coco no es tóxica y que su aplicación intravenosa no provoca cambios significativos en la composición electrolítica, la osmolaridad, ni el pH de la sangre del animal de experimentación. Un volumen de 500 a 750 ml de agua de coco administrada por vía intravenosa a nueve voluntarios en el Hospital General de Filipinas no causó ningún cambio significativo en la composición electrolítica sanguínea. No se observó tampoco ningún cambio apreciable de la presión arterial, el pulso o la respiración, ni se advirtió reacción desfavorable de ningún tipo.

Estado de la comercialización. No se ha recibido información.

Dirección postal

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manila, Filipinas.

Cepa mejorada del cornezuelo del centeno

Descripción. Agrotecnología para el cultivo del cornezuelo del centeno con mayor porcentaje de alcaloides que el producto importado.

Detalles técnicos y económicos. Los alcaloides se obtienen del cornezuelo del centeno (esclerocio del hongo *Claviceps purpurea Tulasne*). La Central Indian Medicinal Plants Organization ha desarrollado la agrotécnica para el cultivo del cornezuelo del centeno. Los cultivos a escala experimental han demostrado que puede lograrse una cepa mejorada con un 0,725% de alcaloides en total y un 0,4% de ergotoxina. El producto importado de Europa tenía sólo 0,3% de alcaloides. El rendimiento promedio de esclerocio del cornezuelo del centeno es de 100 kilos por hectárea y se prevé que será mucho mayor en el clima templado de Cachemira.

Hasta ahora la cepa del cornezuelo del centeno producida en la India se destina en primer término a la producción de ergotamicina. Se ha descubierto recientemente que una formulación de ergocristina, ergocriptina y ergocornina, con el nombre comercial de Hydergine, es eficaz para la vasodilatación periférica, aumenta el flujo sanguíneo y, usada sistemáticamente, reduce la presión arterial.

Estado de la comercialización. Ha comenzado la producción a escala experimental.

Dirección postal

Central Indian Medicinal Plants Organization,
Lucknow, India.

Metacualona e hidrocioruro de metacualona

Descripción. Proceso para producir metacualona a partir de materias primas disponibles en el lugar. La metacualona es un sedante no barbitúrico aceptado que se utiliza en preparados farmacéuticos.

Detalles técnicos y económicos. En el proceso se hace reaccionar el ácido antranílico o anhídrido isatoico con el anhídrido acético. El producto ya acetilado es aislado y luego vertido en un solvente adecuado con *o*-toluidina en condiciones adecuadas, para formar así la metacualona. La metacualona es aislada a partir de la mezcla de la reacción en forma de hidrocioruro y luego purificada por cristalización. La base libre se obtiene por basificación del hidrocioruro.

El proceso ha sido normalizado a una escala discontinua de 1 kg de hidrocioruro de metacualona. El laboratorio ha preparado un total de 5 kg del producto.

Las materias primas que requiere el proceso son: anhídrido isatoico o ácido antranílico, anhídrido acético, *o*-toluidina y ácido clorhídrico.

El equipo necesario para este proceso consta de recipientes de vidrio de 20 litros, equipo de filtración, bomba de vacío, bomba de agua de refrigeración, cubeta de secado y manto de caldeo.

La capacidad que se sugiere para una instalación económicamente viable es de una tonelada por año. La inversión de capital para esta instalación se estima en 80.000 rupias, de las cuales 42.000 se destinan a la planta y 36.000 a capital de explotación. La estimación no incluye el capital necesario para terreno y edificios (80 m² aproximadamente). El costo del producto se calcula en 137 rupias por kg.

Estado de la comercialización. El proceso se está explotando comercialmente.

Dirección postal

National Research Development Corporation of
India, 61 Ring Road, Lajpatnagar II, Nueva
Delhi 110024, India.

Producción de gel de sílice

Descripción. Producción a bajo costo de gel de sílice de gran pureza (99%).

Detalles técnicos y económicos. El gel de sílice se emplea principalmente como agente deshidratante. También se usa para la separación de gases en la refinación del petróleo, como agente catalizador en la polimerización del butadieno y en la producción de caucho sintético, así como en la industria de productos farmacéuticos. Mediante este proceso pueden obtenerse productos químicos, como silicato de potasio, solución coloidal de sílice, ceolita de cribado molecular, trisilicato de magnesio y silicato de calcio, empleando el mismo equipo y las mismas máquinas. El proceso no requiere operaciones complicadas como la diálisis para separar electrolitos y, en consecuencia, el costo operativo es bajo. El costo de producción es de unas 10 rupias por kg. El producto se compara ventajosamente con el gel de sílice que se vende a 45 rupias el kg. Su capacidad de absorción de agua es de 42%-44% a 92%-95% de RH, mientras que normalmente la absorción de agua es solamente del 35% a 90%-95% de RH. La inversión de capital para una planta con una capacidad de 50 toneladas al año se calcula en 278.000 rupias.

Estado de la comercialización. Tres empresas de la India han comenzado ya la producción comercial de gel de sílice.

Dirección postal

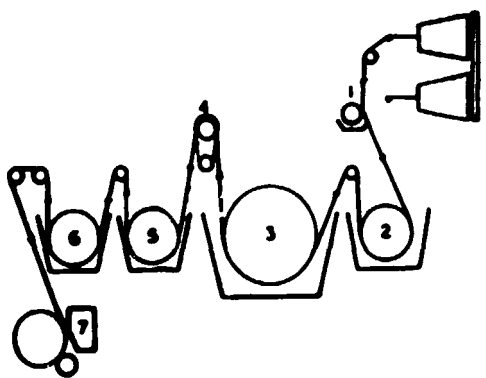
Regional Research Laboratory, Jorhat, India

III. Textiles

Hilos de algodón de alta tenacidad obtenidos por mercerización

Descripción. Método perfeccionado para la mercerización del hilo de algodón.

Detalles técnicos y económicos. El hilo que se va desenrollando del cono (véase la figura) es llevado alrededor de un cilindro de accionamiento que rota dentro de una pequeña cubeta que contiene un producto humectante alcalino. Una vez mojado pasa alrededor de una rueda sumergida en un tanque con una lejía de sosa cáustica al 30%. El número de vueltas sobre la rueda ha sido ajustado para que el hilo permanezca 10 segundos en la solución, donde tiene lugar una penetración adecuada de álcali y un hinchamiento intercrystalino. Luego el hilo pasa alrededor de otra rueda sumergida en un tanque con lejía de sosa cáustica al 10%, donde permanece 20 segundos para lo cual ha sido ajustado el número de vueltas del hilo sobre la rueda. Allí tiene lugar un nuevo hinchamiento intercrystalino con lo que se completa la mercerización. El hilo pasa entonces alrededor de una rueda estiradora que consiste en una polea doble en V con un mecanismo ajustable que permite cambiar el diámetro de las dos gargantas y lograr un grado de estiramiento variable. Posteriormente el hilo pasa alrededor de dos ruedas más. Una sumergida en agua caliente (80°-90°C) y la otra en ácido sulfúrico al 2%. El hilo acabado de tratar es



- Leyenda:* 1. Rodillo acondicionador
2. Tanque de sosa cáustica (30%)
3. Tanque de sosa cáustica (10%)
4. Rueda estiradora
5. Tanque de agua caliente (80°-90°C)
6. Tanque de agua acidificada
7. Conducto de aire caliente

Proceso de mercerización de sentido único

exprimido para quitarle el exceso de agua y luego secado en una cámara secadora mediante aire caliente, mientras va siendo enrollado en la bobina receptora.

La inversión de capital se calcula en 150.000 rupias. Aunque se considera que el hilo cuesta más que el hilo comercialmente mercerizado, las mejoras de calidad pueden compensar el aumento del costo.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Cubierta de bóveda alta para el tambor de la carda

Descripción. Cubierta modificada que reduce al mínimo la pérdida de fibras en las cardas.

Detalles técnicos y económicos. La cubierta modificada tiene un perfil que contribuye a crear una zona de baja presión sobre el tambor. Puede colocarse, con adaptaciones menores, sobre el soporte de la cubierta existente.

Estado de la comercialización. Se ha concedido una licencia y se ha presentado la solicitud de patente ante las autoridades.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Doble cardado

Descripción. Sistema para mejorar la calidad del algodón hilado y los hilados de mezcla mediante el doble cardado.

Detalles técnicos y económicos. Este sistema de doble cardado es más sencillo y barato que el cardado en tándem convencional. Se combinan dos cardas, una de producción media y otra de gran producción, con cilindros desmotadores. El material ya cardado por la primera carda pasa sobre una plancha larga muy pulimentada, de unos 28 cm de longitud, con un

ángulo de inclinación adecuado para alimentar el rodillo de la segunda carda. Ambas cardas son sincronizadas por un sistema motriz sencillo. El material es cardado dos veces, con lo cual se obtienen mechas más limpias y uniformes. Los hilados producidos son más uniformes, más fuertes y limpios que los hilados de cardado único. La inversión requerida para la conversión de dos cardas de producción media al sistema de doble cardado, se calcula en 60.000 rupias.

Estado de la comercialización. Ha sido solicitada la patente. Se están adelantando negociaciones con un importante fabricante de maquinaria de la India para la comercialización.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Mergerización de hilos simples

Descripción. Proceso de mergerización de hilos simples.

Detalles técnicos y económicos. La mergerización normalmente se realiza en torzales, debido principalmente a que son mucho más fuertes que los hilos simples y pueden resistir mejor el estiramiento. Sin embargo, esos hilos son demasiado costosos para las industrias nacionales de tejido de punto. Mediante la selección del tipo apropiado de hilo de algodón y variando los parámetros de mergerización, es posible producir, a un costo muy reducido, hilos mergerizados simples con buen brillo y otras propiedades mejoradas.

Estado de la comercialización. Se ha comunicado a la industria el know-how técnico.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Uso de fibras no convencionales

Descripción. Método para elaborar fibras no convencionales en hiladoras de algodón, con las modificaciones apropiadas.

Detalles técnicos y económicos. El método está destinado a la elaboración e hilado de fibras de la familia del algodón, como ramina, yute, etc., puros o mezclados con otras fibras naturales o artificiales. No se necesita una gran inversión de capital para aplicar este método.

Estado de la comercialización. La tecnología ha sido transmitida a organizaciones industriales rurales y se presentó al Ministerio de Comercio un proyecto para la construcción de una mini-hilandería.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Telas inarrugables de seda cruda

Descripción. Tecnología para producir telas inarrugables de seda cruda.

Detalles técnicos y económicos. El método fue desarrollado para hacer inarrugable el tan popular tejido de seda cruda hecho a mano, de modo que satisfaga las exigencias del consumidor en cuanto a la facilidad de cuidado de las prendas. El método consiste en mezclar la seda con fibras de poliéster. La seda se corta según la longitud de la fibra de poliéster con la cual se mezcla.

Estado de la comercialización. El know-how ya ha sido comunicado a los promotores. Algunas organizaciones han comenzado a usar esta técnica en fábricas textiles.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Analizador de desechos

Descripción. Instrumento para determinar el contenido de impurezas y desechos.

Detalles técnicos y económicos. El analizador de desechos puede utilizarse con los siguientes fines: a) estimación del contenido de impurezas de una muestra de algodón en rama; b) estimación del contenido de desechos en la cinta o napa de carda o en las existencias en proceso en los diferentes puntos de la sala de batanes; y c) estimación del contenido de hilachas o de fibras que puedan hilarse de los desechos producidos por una máquina. El instrumento ha sido desarrollado por la South India Textile Research Association (SITRA).

Estado de la comercialización. Se ha concedido una licencia.

Dirección postal

The Kasturi Engineers Pvt. Ltd., 218 Avanashi
Road, Coimbatore 641018, India

Resinas Srifirsei para textiles

Descripción. Proceso para mejorar las propiedades textiles que hacen innecesario el planchado (acabado "wash and wear").

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Las características del proceso son dar una mayor resistencia al lavado con cloro y una técnica de "curado diferido" para obtener telas de planchado durable. El producto obtenido es barato y fácil de fabricar y no se deteriora con el almacenamiento. Las informaciones sobre inversión de capital pueden solicitarse al licenciario, Sardesai Brothers, Bombay.

Estado de la comercialización. El proceso viene siendo explotado comercialmente desde 1961. Está protegido por las patentes indias núms. 65282, 52325 y 59835.

Dirección postal

Sardesai Brothers, 82 Advent, 8th Floor, 12-A.
Gen. J. Bhonsle Marg, Fort, Bombay 400001,
India

Srifircides para agentes contra el moho y el mildiu de los textiles

Descripción. Un proceso para el desarrollo de tipos perfeccionados de agentes para hacer los textiles resistentes al moho y al mildiu.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Incluye la condensación de ácidos carboxílicos con anilidas orgánicas en presencia de pentóxidos fosfóricos. A diferencia de los compuestos comunes basados en el naftanato de cobre, los Srifircides no dañan los tejidos tratados. Debido a su naturaleza menos corrosiva pueden producirse en recipientes de acero inoxidable, sin necesidad de equipo costoso con revestimiento vitrificado.

Estado de la comercialización. La producción comercial comenzó en 1963. El proceso está amparado por las patentes indias núms. 66794, 66795 y 83567.

Dirección postal

Shri Ram Institute for Industrial Research, 19
University Road, Nueva Delhi 110007, India

Acabado organdizado

Descripción. Proceso perfeccionado para obtener el acabado organdizado.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research. Se trata la tela con ácido sulfúrico concentrado en presencia de retardadores/catalizadores, controlando la temperatura y el tiempo. El proceso es más barato que el que se ofrece en el extranjero y da resultados similares. Las informaciones referentes a inversión de capital deben solicitarse a la dirección indicada.

Estado de la comercialización. El proceso viene siendo explotado comercialmente desde 1963 y la mayor parte de la producción ha sido exportada. Está amparado por las patentes indias núms. 44808 y 52344.

Dirección postal

Finlay Mills Ltd., Chartered Bank Building,
Mahatma Gandhi Road, Bombay, India

Retorcedora de doble torsión

Descripción. Máquina que inserta dos vueltas del torzal de hilado por cada revolución del huso.

Detalles técnicos y económicos. La máquina ha sido desarrollada por la South India Textile Research Association de Coimbatore. Las ventajas del proceso de doble torsión son las siguientes:

1. Para una velocidad dada del huso, la producción por huso es del doble de la de una continua de retorcer de anillos. Además, como la continuidad límite del huso es de unas 13.000 rpm, la producción por huso en el sistema de doble torsión resulta de dos y media a tres veces mayor que la del sistema de retorcer de anillos.

2. Se producen bobinas más grandes (de 1 kg aproximadamente), con el resultado de que el número de nudos en el hilado doble es menor, lo cual es una ventaja adicional en la elaboración posterior. También debido a la gran capacidad de bobinado, el ciclo de mudada es más bajo y se requieren menos operarios para un número dado de husos rebobinadores.

3. Se elimina el rebobinado, con el consiguiente ahorro (máquinas y mano de obra).

Estado de la comercialización. Se ha concedido la licencia para fabricación comercial.

Dirección postal

The South India Textile Research Association,
P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post,
Coimbatore 641014, India

Impulsores de escalonado

Descripción. Mecanismo para reducir los desperfectos durante la tejedura.

Detalles técnicos y económicos. En una simple tejedura normal todos los hilos de una hilera de calada se entrecruzan simultáneamente con todos los de la otra, con lo cual se produce el máximo de abrasión entre los hilos. Si los hilos que componen una hilera de calada se dividen en dos o más capas mientras se entrecruzan con el otro conjunto de hilos, también separados en dos capas, la abrasión entre los hilos durante la formación de la calada puede reducirse considerablemente. También pueden reducirse la abrasión del hilo en el diente del peine y los enredos entre los hilos durante la formación de la calada. Esto disminuye la posibilidad de rotura de los hilos de la urdimbre y, en consecuencia, asegura una mayor eficiencia y menos desperfectos durante la tejedura. Para que haya un escalonado eficaz es necesario mover independientemente los cuatro lizos mediante levas diseñadas especialmente que les den un escalonado variable, que se logra al hacer pasar los dos lizos de la misma hilera de calados a distancias distintas en determinado momento. Los resultados de diversos ensayos realizados en tejedurías indican que se obtiene una apreciable reducción del porcentaje total de roturas (20%-25%). El mecanismo ha sido desarrollado por Ahmedabad Textile Industry's Research Association.

Estado de la comercialización. El dispositivo viene siendo empleado desde hace algunos años en varias fábricas textiles. Se está tramitando la licencia.

Dirección postal

Poonjabhai Vanmali and Sons, Gheekantaz, Ahmedabad 380001, India, o Chesuni Engineering Works, C 3, Purnima Park, Near Jain Merchant Society, Paldi, Ahmedabad 380007, India

Empleo de almohadillas esponjosas en el encolado

Descripción. Medio simple y eficaz para reducir la pilosidad del hilo encolado mediante almohadillas esponjosas que alisan las fibras salientes del hilo húmedo aprestado.

Detalles técnicos y económicos. Como se sabe, la excesiva pilosidad de los hilos de la urdimbre aumenta la abrasión entre los hilos en el telar y provoca numerosas roturas de la urdimbre. Esto afecta la productividad del telar y aumenta la frecuencia de desperfectos del paño. Para evitar estos resultados negativos se colocan almohadillas esponjosas entre los cilindros exprimidores y el primer cilindro secador, de manera escalonada, de modo que no ejerzan ninguna presión sobre el plano de la urdimbre. La técnica puede aplicarse ventajosamente para reducir el enredo de hilos de la urdimbre y la abrasión entre hilos, cuando los hilos que se usan para la urdimbre son muy peludos (por ejemplo, hilos cardados y mezclas

de poliéster y algodón); o cuando se tejen telas de construcción pesada con determinados hilos. El dispositivo, que puede fabricarse fácilmente en el propio taller de tejeduría, da como resultado una reducción del 15%, en promedio, de roturas de la urdimbre, con el consiguiente aumento de la productividad del telar. Reduce la abrasión entre los hilos, los enredos de los hilos de urdimbre y los defectos de la tela.

Estado de la comercialización. Varias tejedurías están aplicando esta tecnología.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015, India

Purgador mecánico de hilos perfeccionado

Descripción. Purgador mecánico de hilos para máquinas bobinadoras tipo Rotoconer. El rendimiento de la purga del hilo mejora considerablemente en comparación con el de las purgadoras de hilo convencionales de lámina fija.

Detalles técnicos y económicos. Este purgador de hilo, desarrollado por Ahmedabad Textile Industry's Research Association, está equipado con una unidad de succión para eliminar toda pelusa producida. Su empleo en máquinas bobinadoras no automáticas mejora el rendimiento de la tejedura, al igual que una máquina bobinadora automática moderna. El purgador de hilos perfeccionado puede reemplazar a las unidades existentes en las máquinas bobinadoras tipo Rotoconer. Es adecuado para la purga tanto del algodón como de los hilos con mezclas de poliéster. Dado el mayor rendimiento de la purga, el promedio de rotura en el bobinado es frecuentemente superior en un 50%, lo que exige la redistribución de husos en una rama tensora.

Estado de la comercialización. Varias tejedurías han equipado sus máquinas bobinadoras con este purgador de hilos. Se ha concedido una licencia.

Dirección postal

Kinariwala RJK Industry, Behind Anil Starch Products, Near Nicol Octroi Naka, Ahmedabad 380002, India

Sistema Rapidry para secador de cilindros

Descripción. Un sistema perfeccionado de secador de cilindros con una mayor velocidad de secado.

Detalles técnicos y económicos. En los secadores de cilindros sobre la superficie a secar se forma una capa inmóvil de vapores que impide la evaporación.

Para dispersarlos se usa un chorro de aire que aumenta el índice de evaporación. Sólo se utiliza el aire ambiental a una velocidad óptima. La velocidad de secado de los secadores de cilindros aumenta en más de 25%. El sistema Rapidry es especialmente útil cuando el secado produce un cuello de botella. Aunque cuesta menos de la décima parte de una máquina nueva, aumenta la producción en más del 25%. No necesita calefacción adicional y puede instalarse en casi todos los secadores de cilindros, sin afectar el trabajo de la máquina. Ahorra energía.

Estado de la comercialización. Varias tejedurías están empleando este sistema.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015, India

Amortiguador auxiliar para el garrote en telares de expulsión superior

Descripción. Amortiguador auxiliar para reducir el desgaste de la maquinaria auxiliar en la industria textil.

Detalles técnicos y económicos. El excesivo impulso del garrote luego de la expulsión causa el estiramiento de la correa tiratacos, al frenar el uso del telar y el taco. El amortiguador convencional es ineficaz para reducir esta tensión, lo que provoca frecuentes fallas en estos accesorios. Con miras a absorber el impulso, se ha diseñado un amortiguador auxiliar que actúa directamente sobre el garrote una vez que se ha completado la expulsión. El amortiguador consiste en un brazo en L y un amortiguador cilíndrico flexible hecho de lona engomada. El amortiguador puede servir para cualquier telar de expulsión superior.

Estado de la comercialización. Los amortiguadores han sido instalados en varias tejedurías.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015, India

Sistema de enfriamiento de techos

Descripción. El sistema de enfriamiento de techos en las secciones hilandería y tejeduría ayuda a combatir el excesivo calor que penetra en esas secciones durante los días cálidos del verano.

Detalles técnicos y económicos. Para el enfriamiento se rocía con agua la superficie del techo de modo que su temperatura baje a unos 30°C. Esto

reduce considerablemente la temperatura que se transmite a través del techo. Las variaciones atmosféricas diurnas se nivelan casi totalmente, de modo que pueden mantenerse condiciones ambientales estables en las instalaciones durante todo el día. Los equipos de aire acondicionado requieren sólo muy pequeños ajustes de la mañana al anochecer. El costo de este sistema de enfriamiento del techo es aproximadamente la décima parte del de un equipo de humectación (sin refrigeración) de igual rendimiento, y la economía de energía instalada es de 40 a 50 kW para un fábrica textil de tamaño mediano.

Estado de la comercialización. El sistema de enfriamiento de techo ha sido adoptado en varias fábricas textiles.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015, India

Lavadora modificada de tejidos en cuerda

Descripción. Lavadora modificada de tejidos en cuerda, que reduce el consumo de agua.

Detalles técnicos y económicos. Las lavadoras consumen cerca del 25% del total del agua utilizada en una fábrica textil. Las lavadoras de tejidos en cuerda, que van tensando el tejido a medida que pasa, son comúnmente robustas y funcionan sin dificultades, pero su rendimiento de lavado es escaso en comparación con las máquinas modernas. Con las lavadoras modificadas se ha logrado una reducción de consumo de agua del 35% al 40% en el proceso convencional de blanqueo. Las lavadoras modificadas de tejidos en cuerda están funcionando satisfactoriamente en el proceso de blanqueo continuo en lugar de las modernas lavadoras Tensitrol. La inversión de capital para las lavadoras modificadas de tejidos en cuerda es aproximadamente de un tercio en relación con el costo de las lavadoras Tensitrol.

Estado de la comercialización. La máquina ha sido instalada en muchas fábricas textiles de la India.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Engineering Division, Ahmedabad 380015, India

Mecanismo de desembrague de la lengüeta de la lanzadera

Descripción. Mecanismo que consiste en dos simples palancas colocadas en un telar no automático, que periódicamente liberan a la lanzadera de la presión de la lengüeta.

Detalles técnicos y económicos. El mecanismo actúa sólo en el momento de la expulsión; sin embargo, en el momento de la intercepción la presión de la lengüeta actúa plenamente sobre la lanzadera para retardarla. Este mecanismo puede ser instalado en cualquier telar no automático y tiene las ventajas siguientes: a) fuerza reducida de impulsión y, en consecuencia, funcionamiento más uniforme del telar; b) menor desgaste de los accesorios, con el aumento consiguiente de su duración; y c) reducido deslizamiento del telar y, en consecuencia, mayor producción.

Estado de la comercialización. El mecanismo ha sido instalado en varias fábricas textiles.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Mechanical Processing Division, Ahmedabad 380015, India

Medidor de longitud de fibras

Descripción. Instrumento para la medición de la longitud de las fibras de algodón.

Detalles técnicos y económicos. Una mecha de fibras alineadas es analizada por transmisión óptica a lo largo del eje de la fibra. Se ha encontrado que la distribución de la densidad óptica a lo largo de la mecha de fibras está estrechamente relacionada con la forma en que se distribuyen las longitudes en las máquinas seleccionadoras de peine. Un accesorio del instrumento, el autoextractor de muestras, prepara la mecha alineada para el análisis. El instrumento ha sido elaborado por Ahmedabad Textile Industry's Research Association. Es seguro, de manejo sencillo y barato. Comparado con el método de la seleccionadora de peine, el tiempo de ensayo es reducido y se elimina en gran medida la apreciación subjetiva del operario.

Estado de la comercialización. Se están utilizando regularmente unos 40 de estos instrumentos.

Dirección postal

Mahlo-Star Electronic Equipments Private Ltd., GIDC Plot No. 78/3, Makarpura, Baroda 390009, India

Medidor de la finura de las fibras

Descripción. Instrumento para determinar la finura, madurez y valores M_c de una fibra.

Detalles técnicos y económicos. El instrumento emplea la corriente de aire que pasa a través de un

tapón de fibra para obtener una estimación combinada de finura y madurez (MH). Tiene también una escala separada para los valores M_c . La escala MH va de 1,5 a 7,0 y la escala M_c de 2,5 a 6,5, ambas en unidades 0,1. Actualmente se está perfeccionando este medidor para obtener índices separados de madurez y fineza, así como para medir la fineza de fibras sintéticas. El instrumento, desarrollado por Ahmedabad Textile Industry's Research Association, es seguro, fácil de manejar y barato.

Estado de la comercialización. Cerca de unos 90 instrumentos están en uso continuo.

Dirección postal

Scientific and Industrial Instruments Co., B-14, Industrial Estate, Polo Ground, Indore 3, India

Proceso corto de blanqueo de mezclas de poliéster y algodón

Descripción. Proceso corto de blanqueo de mezclas de poliéster y algodón sin emplear cloruro de sodio.

Detalles técnicos y económicos. En muchas fábricas textiles, la producción diaria de mezclas de poliéster y algodón es de menos de 5.000 metros. Las mezclas se blanquean en jiggers, operación que toma entre 8 y 10 horas y en la que se emplea sodio importado costoso para obtener la blancura requerida. En el proceso desarrollado por Ahmedabad Textile Industry's Research Association el tiempo de blanqueo se reduce en unas tres horas y puede eliminarse el empleo del cloruro de sodio. El proceso es 30% más barato que el convencional.

Estado de la comercialización. Ocho fábricas textiles están usando este proceso.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Chemical Technology Division, Ahmedabad 380015, India

Catalizador de cura a baja temperatura para acabado "wash and wear"

Descripción. Un método más barato para el acabado "wash and wear".

Detalles técnicos y económicos. Se han desarrollado sistemas de catalizador de cura a baja temperatura, a saber: catalizador LCR para acabado con resina y catalizador PD. Con el catalizador LCR es posible curar las telas tratadas con resina en dos o tres minutos a 110°C. El catalizador PD está

destinado sólo a la cura de la resina durante la etapa de secado. Luego el proceso de acabado con resina debe continuar mediante el empapado con mordiente y el secado en la extendedora a 140°C, durante un minuto. El rendimiento de estos catalizadores es comparable al del cloruro de magnesio. La estabilidad de las soluciones de acabado con resina durante el almacenamiento ha sido satisfactoria en el caso de ambos catalizadores. No hay cambios en el tono de las telas teñidas con colorante reactivo. El catalizador LCR permite el empleo de una temperatura más baja para la cura. El polimerizador puede ser aplicado a una temperatura menor de 125°C, obteniéndose un ahorro sustancial de energía consumida. El costo de este sistema de catalizadores es menor que el del cloruro de magnesio.

Estado de la comercialización. Más de 20 fábricas textiles han obtenido el know-how de estos sistemas de catalizadores.

Dirección postal

Ahmedabad Textile Industry's Research Association, Chemical Technology Division, Ahmedabad 380015, India

Quitamanchas para textiles

Descripción. El Btranol es un líquido lechoso empleado para quitar las manchas de aceite y grasa de los textiles.

Detalles técnicos y económicos. La fabricación del Btranol consiste esencialmente en la mezcla de componentes (solventes y detergentes) por etapas, con un agitador de alta velocidad. A escala de instalación experimental, un dispersor de fabricación nacional (1,5 hp) puede producir entre 20 y 30 kg. El producto tiene las ventajas siguientes: a) bajo costo de producción; b) puede ser fabricado sin necesidad de equipo especial; c) tiene mejor rendimiento que otros productos similares; y d) las materias primas empleadas son nacionales.

Estado de la comercialización. Se ha concedido una licencia a una empresa india. El producto está siendo utilizado ampliamente en el país.

Dirección postal

The Bombay Textile Research Association, Lal Bahadur Shastri Marg, Chat Kopar (West), Bombay 400086, India

IV. Cemento y materiales para la construcción

Cemento fabricado a partir de ceniza de cáscara de arroz

Descripción. Proceso para la fabricación de Ashmoh, un cemento fabricado a partir de ceniza de cáscara de arroz y cal.

Detalles técnicos y económicos. La ceniza de cáscara de arroz (90% de sílice) se mezcla con cal seca apilada y se tritura en un molino de bolas para obtener un polvo fino que puede usarse como cemento.

La ubicación ideal de una planta de Ashmoh es a proximidad de un molino de arroz que utilice la cáscara del mismo como combustible para sancochar el arroz. Otra posibilidad es quemar la cáscara sobre el terreno, de una manera adecuada para que dé una buena variedad de ceniza.

Una planta con una capacidad de 500 toneladas anuales podría crearse con una inversión de 100.000 rupias.

Estado de la comercialización. Se han obtenido patentes para el proceso. Una planta de 500 toneladas anuales se encuentra en proceso de producción.

Dirección postal

The Director, Indian Institute of Technology,
Kanpur 208016, India

Hormigón celular

Descripción. Proceso para fabricar hormigón celular mediante la incorporación de cantidades controladas de material alveolar estable en la mezcla de cemento, utilizando un agente espumante desarrollado en el país.

Detalles técnicos y económicos. El agente espumante se vende con el nombre comercial de Balcrete y se expende en forma líquida. Se basa en el empleo de proteínas hidrolizadas y estabilizadas con productos químicos adecuados para conseguir un mayor volumen de espuma y una mayor estabilidad de la misma. Por sus resultados, el Balcrete puede compararse al Mearcrete y al Elasticell, fabricados en los Estados Unidos de América.

Durante los últimos años, se ha desarrollado el know-how para producir hormigón celular utilizando una composición no proteínica. Esa composición no

puede comercializarse como producto estable, pero puede prepararse fácilmente en la obra, en calderos y artesas.

En una hormigonera tradicional, se añaden los ingredientes del compuesto de espuma a la cantidad de agua requerida (4-8 onzas por saco de cemento) y se mezclan durante 3 a 5 minutos; a continuación, se añade el cemento en pequeñas cantidades y se mezcla cuidadosamente hasta que la masada sea homogénea. El mortero obtenido se vierte en moldes de madera, que se sacan al cabo de 12-24 horas, y los bloques obtenidos se curan como el hormigón tradicional. Para moldear hormigón alveolar directamente sobre un tejado, la superficie del mismo se divide, por bandas de 6 a 12 pies de ancho, en moldes de madera separados, en los cuales se vierte el hormigón celular hasta una altura de 2-3 pulgadas.

La mezcla es muy fácil de manejar y no plantea problema alguno. Puede controlarse su densidad mediante cierto número de factores tales como la cantidad de agente espumante, la duración del ciclo de mezclado, el tipo de hormigonera y la relación agua/cemento. Se diseñó una batidora portátil especial para la fabricación de hormigón celular. Esta máquina cuesta menos que las hormigoneras tradicionales y produce una carga en 6-8 minutos.

Estado de la comercialización. Se han expedido licencias (de índole no exclusiva) y el proceso se aplica comercialmente.

Dirección postal

Pakistan Council of Scientific and Industrial
Research, Press Centre, Shahrah-e-Kamal Ata-
turk, Karachi 01090, Pakistán.

Cemento de albañilería fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cemento Portland

Descripción. Proceso de fabricación de un cemento de albañilería en el cual se utilizan fangos de cal de desecho y cemento Portland corriente.

Detalles técnicos y económicos. Conforme a este proceso, se muelen conjuntamente los fangos de desecho y el cemento Portland con la cantidad necesaria de yeso. También puede añadirse una pequeña cantidad de un agente inclusor de aire, si se requiere para algún uso especial. Pero incluso sin este agente, los fangos de carbonato de calcio obtenidos a base de fangos de cal poseen buenas propiedades de

facilidad de trabajo y retención del agua. En la fabricación de cementos de albañilería a base de mezcla de clínquer de caliza/escoria y cemento Portland la molienda conjunta de esos materiales entraña costos considerables, que se reducen sustancialmente utilizando fangos de cal. Además, este proceso ofrece la posibilidad de utilizar directamente los fangos de desecho de los ingenios azucareros y de las fábricas de papel, así como un medio conveniente de eliminarlos.

La fabricación de este cemento de albañilería puede llevarse a cabo en pequeña o en gran escala, según la cantidad de fangos de cal de que se disponga. No requiere ni una planta en gran escala ni maquinaria, salvo un molino de bolas y una serie de tamices. La inversión de capital necesario para una planta de 6.000 toneladas anuales se calcula en 160.000 rupias.

Estado de la comercialización Se ha concedido licencia para el proceso a tres entidades con miras a la producción comercial.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Aglomerante de cemento fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cáscara de arroz

Descripción. Proceso muy sencillo de fabricación de un aglomerante de cemento a partir de fangos de cal de desecho y cáscaras de arroz. La producción puede establecerse en zonas rurales para abastecer proyectos de desarrollo rural.

Detalles técnicos y económicos. Se ha desarrollado un nuevo aglomerante hidráulico, que posee propiedades similares a las del cemento Portland, a partir de cal de desecho (de industrias tales como las del azúcar, el acetileno, el papel, el curtido, etc.) y cáscara de arroz. El aglomerante obtenido puede utilizarse en lugar del cemento para determinadas aplicaciones de la construcción. El proceso de producción del aglomerante es fácil y puede llevarse a cabo en una pequeña industria. Por consiguiente, el aglomerante es barato y también puede ser fabricado por la población rural misma.

Se mezclan perfectamente fangos de cal de desecho secos y cáscara de arroz en la proporción de 1:1 en peso o 1:2 en volumen. Se añade a la mezcla seca la cantidad de agua necesaria para hacer a mano bolas o tortas, que se ponen a secar al aire libre antes de cocerlas. A continuación, se colocan sobre la base de celosía de cemento (reja) de un montón de calcinación o en una zanja. La cáscara de arroz no sólo actúa como combustible integral sino que proporciona también sílice para la cal producida durante la cocción.

El material cocido que se obtiene es bastante blando. Su reactividad aumenta con su finura. Por consiguiente, se muele en un molino de bolas para que resulte lo suficientemente fino.

La inversión de capital total necesaria para producir 5 toneladas diarias asciende a 120.000 rupias.

Estado de la comercialización. Hasta la fecha, no se ha establecido ninguna planta comercial.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (u.P.) India

Fabricación de yeso

Descripción. Proceso para la producción continua de hemihidrato para la obtención de sulfato cálcico.

Detalles técnicos y económicos. El yeso en polvo se introduce en un horno de cuba vertical donde choca contra la contracorriente de aire caliente. El proceso es eficaz, económico y de funcionamiento continuo; da como resultado un producto de calidad uniforme. El proceso ha sido desarrollado por el Instituto Shri Ram de Investigación Industrial.

Estado de la comercialización. Este proceso se aplica en la producción comercial.

Dirección postal

National Building Organization, Ministry of Works and Housing, Nirman Bhavan, Maulana Azad Road, Nueva Delhi, India

Techo de bóveda laminar funicular

Descripción. Tecnología simple y de bajo costo para la producción de elementos para techos.

Detalles técnicos y económicos. En este proceso se utiliza un mínimo de materiales (cemento y acero) para un máximo de rendimiento estructural, con el ahorro de material (acero: hasta un 40%) y la reducción de costos (25%) consiguientes. El elemento para techos es una fina cubierta laminar cuya forma se elige de manera tal que trabaje a la compresión. La tecnología puede utilizarse en zonas rurales, urbanas y metropolitanas. El equipo necesario consiste en un molde de madera, una plataforma de albañilería y un pedazo de arpillera. Los elementos premoldeados miden aproximadamente 4 x 4 pies, sólo pesan 275 libras y son fáciles de manejar manualmente a 110°C en 2-3 minutos. Las bóvedas sólo tienen una pulgada de espesor y no necesitan refuerzos de acero salvo para las vigas de canto (una única barra de 3/8 pulgadas de diámetro). Una vez que se han montado los elementos, se nivela la superficie mediante una capa de hormigón. El espacio existente

entre las vigas de canto se hormigonea para constituir un sistema entrecruzado de vigas en red. El aspecto del techo es un agradable diseño de barquillo.

Los elementos también pueden utilizarse para suelos en edificios de varios pisos, porque son suficientemente fuertes para soportar una carga de 300 libras por pie cuadrado.

Estado de la comercialización. El proceso se ha patentado y se ofrece a los interesados. Se ha aplicado ampliamente en proyectos de viviendas en Egipto, la India, el Irán y los Estados Unidos de América.

Dirección postal

Structural Engineering Centre, CSIR Complex,
Adyar, Madrás 600020, India

Aglomerado ligero fabricado a partir de cieno de aguas residuales

Descripción. Proceso para la producción de un aglomerado ligero para la construcción, a partir de cieno de aguas residuales urbanas.

Detalles técnicos y económicos. El cieno de aguas residuales se somete a un proceso de deshidratación seguido por fases de autosinterización sin adición de combustible. Se tritura el sinterizado final y se le da el tamaño debido. El costo de una planta piloto que produzca 1 m³/hora es de un millón de dólares.

Se publica información sobre este proceso en la revista brasileña *Revista DAE*, vol. 36, núm. 104/1976.

Estado de la comercialización. Se está construyendo una planta industrial en la ciudad de São Paulo. El proceso está cubierto por una patente brasileña.

Dirección postal

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), P.O. Box 71411, 01000 São Paulo, Brasil

Paneles ondulados para techos fabricados a partir de residuos agrícolas

Descripción. Proceso de transformación de residuos agrícolas fibrosos, como bagazo de caña de azúcar, en paneles de fibra ondulados para techos, que tienen propiedades de rigidez y sustentación comparables a las de las chapas de hierro onduladas galvanizadas.

Detalles técnicos y económicos. El proceso requiere una gran densidad de mano de obra y una baja inversión de capital. El material de construcción producido es tan duradero como el hierro galvanizado si se protege con impregnantes o revestimientos tales como asfalto y pintura de aluminio.

El proceso está constituido por cinco series de operaciones: trituración al martillo y separación por contracorriente de aire de finos y médula; maceración, batido y cribado para seguir eliminando la médula; añadido de aditivos químicos y formación de estera; prensado de la estera; posttratamiento como recortado, revestimiento con asfalto o impregnación al vacío con agentes de conservación, y pintado con un revestimiento de asfalto aluminizado.

El capital necesario para un planta con una capacidad de 250 paneles diarios asciende a 56.000 dólares. El costo del panel para techos será de 0,15 dólares por pie cuadrado (incluida la depreciación de la inversión a lo largo de 5 años). Los costos de los productos químicos se han calculado a precios vigentes en los países en desarrollo.

Estado de la comercialización. No se han recibido detalles.

Dirección postal

Universidad de Washington, College of Forest Resources, Seattle, Washington 98195, Estados Unidos de América

Tableros de lana de madera

Descripción. Proceso para la fabricación en pequeña escala de tableros de lana de madera.

Detalles técnicos y económicos. El tablero de lana de madera es un material fabricado a partir de fibra de madera (lana de madera) y cemento. La lana de madera se satura con lechada de cemento y se prensa, dándole la forma de un tablero. El tablero tiene una densidad media (es decir, 300 a 500 kg/m³) y una textura clara, por lo cual se utiliza principalmente como material de aislamiento térmico y acústico. El tablero tiene buenas propiedades de flexión y puede utilizarse como material para panel estructural. Otras características del tablero de lana de madera son su resistencia inherente al fuego y al ataque de las termitas. Su superficie puede enlucirse; se pueden utilizar todos los materiales de revestimiento, inclusive el asfalto.

El Central Building Research Institute de Roorkee ha desarrollado un método simplificado para fabricar tableros de lana de madera aglomerados con cemento que no requiere fuertes inversiones. Se ha eliminado totalmente el empleo de una prensa pesada.

En el proceso se utiliza lana de madera obtenida con una máquina de hacer lana de madera y un aglomerante de cemento que puede ser cemento Portland corriente o cemento de oxicluro de magnesio. La mezcla de lana de madera y aglomerante de cemento se extiende a mano en un molde de madera y se prensa con una pequeña prensa manual. Los tableros se curan durante 24 horas, se sacan del molde y a continuación se siguen curando hasta que adquieran la solidez deseada.

Para producir 75.000 tableros anuales (200 cm x 50 cm x 2,5 cm) en tres turnos (300 días laborables al año), se necesita un capital fijo de 182.000 rupias y un capital de explotación de 70.000 rupias.

Estado de la comercialización. Se ha concedido licencia para este proceso a siete entidades. No hay ninguna patente involucrada en este proceso. El material ya se produce en la India.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Planchas onduladas para techos, fabricadas a partir de desechos de coco o lana de madera

Descripción. Proceso para la fabricación de planchas onduladas para techos a partir de desechos de coco o de lana de madera, utilizando cemento Portland como aglomerante.

Detalles técnicos y económicos. Las fibras de coco o la lana de madera se sumergen en agua mineralizada durante 2 horas. A continuación se escurren y el agua obtenida se mezcla con cemento seco. Luego se forma una estera de espesor adecuado en un molde ondulado y se prensa. Este molde se mantiene a presión durante 4 a 8 horas. Una vez desmoldada, la plancha se cura y seca.

Las planchas onduladas de lana de madera o fibra de coco requieren 30% menos de cemento que las planchas de asbestocemento. Son ligeras y robustas y pueden transportarse por caminos accidentados y con fuertes pendientes sin que se rompan. Las planchas son buenos aislantes térmicos, impermeables e ignífugas. Su preparación no requiere maquinaria pesada ni una gran inversión de capital. Estas planchas resultan 50% más baratas que las de asbestocemento.

La inversión de capital total para producir 45 planchas diarias de 150 cm x 90 cm asciende a 1.0.000 rupias.

Estado de la comercialización. Se ha otorgado licencia para este proceso a cinco entidades, una de las cuales ha iniciado la producción experimental.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Compuestos de fibras naturales y resinas

Descripción. Proceso para combinar fibras naturales y resinas, obteniendo como resultado un material para construcción de edificios, recipientes, embarcaciones, etc.

Detalles técnicos y económicos. Se averiguó que al combinar fibras naturales tales como yute con resinas de poliéster no saturadas (anhídrido tálco, anhídrido málico y propilenglicol) el compuesto resultante era muy adecuado para ser utilizado en la construcción de escuelas, clínicas, viviendas y almacenes que pueden soportar los ciclones, los fuertes monzones y los efectos de una exposición prolongada al sol tropical.

Se centrifuga material fibroso en un gran tambor y a continuación se hace pasar por un baño de resina. Al cabo de unas horas el producto se ha secado y puede sacarse del tambor que entonces queda listo para volverlo a utilizar.

Esa tecnología ha sido desarrollada por la Bangladesh Jute Mills Corporation. Admite ser aplicada en pequeña escala y con gran densidad de mano de obra.

Estado de la comercialización. El proceso está listo para la comercialización. Se está estudiando la transferencia de tecnología a Tanzania.

Dirección postal

Bangladesh Jute Mills Corporation, c/o Inter Pares, G.P.O. Box 311, Dacca, Bangladesh

Cal para la construcción fabricada a partir de barro de prensa de azúcar

Descripción. Proceso para la fabricación de cal para la construcción a partir de fangos de cal de desecho de la industria azucarera (proceso de carbonación).

Detalles técnicos y económicos. El barro de prensa de azúcar (fangos de cal) es un material de desecho de los procesos de carbonación y sulfitación de los ingenios azucareros. Mientras una proporción considerable del barro de prensa procedente de las fábricas azucareras en que se aplica el proceso de sulfitación se utiliza como fertilizante, el barro de prensa procedente de las fábricas azucareras que aplican el proceso de carbonación no puede emplearse pues contiene principalmente carbonato cálcico. Este barro puede utilizarse como cal para la construcción, una vez calcinado.

El barro de prensa se presenta en forma de polvo. Este polvo no puede calcinarse en los hornos de tipo mixto que se utilizan normalmente si no se convierte en briquetas de tamaño adecuado. Por lo tanto, se llevó a cabo en primer lugar la briquetación del barro de prensa. Se averiguó que se necesitaba una presión aproximada de 6.000 libras por pulgada cuadrada para producir briquetas suficientemente fuertes para soportar el peso en un horno de alimentación mixta de 15-20 pies de alto. También se averiguó que la temperatura de cocción óptima era 950°-1.000°C.

En pruebas en gran escala, se suministró a una planta de briquetación el barro de prensa en polvo con 15-20% de agua. Las briquetas se secaron al sol y a continuación se calcinaron. El producto obtenido se analizó y, por lo general, se encontró conforme a las especificaciones de las Normas Indias. El contenido de óxido de magnesio fue rara vez superior al 5%. El costo de la cal de barro de prensa es inferior al de otros materiales comparables. Se calcula que la inversión de capital necesaria para una planta con una capacidad diaria de 20 toneladas es de 78.000 rupias.

Estado de la comercialización. El proceso todavía no se ha aplicado comercialmente, pero se han llevado a cabo varias pruebas sobre el terreno. Este proceso no lleva involucrada ninguna patente.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Fabricación de arcillas de puzolana

Descripción. Proceso de activación continua de arcillas para aumentar el rendimiento puzolánico.

Detalles técnicos y económicos. Se introducen arcillas en polvo en una cuba vertical donde fluyen a contracorriente del sistema de aire caliente ascendente. El proceso resulta especialmente útil para los países en desarrollo puesto que no necesita una gran inversión de capital, como suele requerirse para las plantas de cemento. Tales plantas pueden ubicarse muy cerca de la fuente de arcilla a fin de evitar los transportes costosos. El proceso ha sido desarrollado por el Shri Ram Institute for Industrial Research.

Estado de la comercialización. Este producto se fabrica comercialmente.

Dirección postal

National Building Organization, Ministry of Works and Housing, Nirman Bhavan, Maulana Azad Road, Nueva Delhi, India

Mezcla de puzolana de arcilla quemada y cal (MPAQC)

Descripción. Proceso de producción de MPAQC como sustituto parcial del cemento a menor costo.

Detalles técnicos y económicos. La MPAQC se obtiene moliendo conjuntamente puzolana de arcilla quemada y cal hidratada seca. Es un material de cementación listo para el uso, que puede utilizarse como sustituto económico y resistente del cemento en ciertas clases de obras de ingeniería civil tales como asientos de pavimentos, morteros y argamasas

de albañilería, hormigones de cimentación, estructuras prefabricadas, bases de campos de aterrizaje y hormigón liviano, etc. La tecnología fue desarrollada por el Central Road Research Institute de Nueva Delhi.

Las mezclas de hormigón y mortero de MPAQC resultan aproximadamente un 30% más económicas que los morteros y hormigones de cemento de resistencia equivalente.

La puzolana de arcilla quemada y la cal hidratada seca se mezclan, se muelen en un molino de bolas de capacidad adecuada y en las proporciones estipuladas (una parte de cal por dos a tres partes de puzolana de arcilla quemada, en peso), y se trituran a un tamaño de mallas finas para producir la MPAQC.

La cal hidratada debe ser cal de la variedad "C" de la clase de la Norma India (IS). Finura: el 90% debe pasar por el cedazo IS de 150 micrones.

Se calcula que para una pequeña manufactura de 5 toneladas diarias el desembolso necesario será aproximadamente de 250.000-300.000 rupias; esta suma comprende el costo del terreno y de las obras de ingeniería civil, la maquinaria de la planta y el equipo de laboratorio, así como el capital de explotación correspondiente a tres meses.

Se prevé que el precio actual de venta al público será de unas 120 rupias por tonelada (el precio controlado del cemento es de 260 rupias por tonelada). En estudios efectuados se ha puesto de manifiesto que la caliza dolomítica tiene un contenido de magnesia muy superior al permisible para la fabricación de cemento, pero puede utilizarse con éxito para fabricar MPAQC. Como la caliza dolomítica es mucho más barata que la calcítica, pueden efectuarse muchos más ahorros.

Estado de la comercialización. Patente india núm. 90470-1960-65.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Puzolana de arcilla quemada (surkhi reactivo)

Descripción. Proceso para la producción de material reactivo que puede utilizarse como sustituto parcial del cemento (hasta un 20 o un 25% en peso) en todas las obras de mortero de cemento y hormigón.

Detalles técnicos y económicos. En la fabricación de surkhi reactivo interviene la elección correcta de una arcilla adecuada, su calcinación controlada y su pulverización a la finura requerida. Este material puede utilizarse en la fabricación de cemento de puzolana.

Para la fabricación en pequeña escala puede utilizarse con éxito un horno discontinuo de llama ascendente. Su funcionamiento es sencillo y pueden manejarlo obreros semicalificados.

Este proceso ha sido desarrollado por el Central Road Research Institute de Nueva Delhi.

Si bien la inversión de capital necesaria variará de un lugar a otro, según el costo del terreno, las materias primas, el transporte y la mano de obra, se calcula que para una pequeña instalación de producción de 5 toneladas diarias, el desembolso involucrado será aproximadamente de 200.000-250.000 rupias, incluidos el costo del terreno y de las obras de ingeniería civil, la maquinaria de la planta y el equipo de laboratorio, y el capital de explotación correspondiente a tres meses de funcionamiento de la planta.

Las ventajas de esta tecnología son: *a)* conservación de cemento en grandes cantidades; *b)* morteros y hormigones más baratos (un 10% aproximadamente); *c)* mejora de las propiedades físicas de los morteros y hormigones, incluido el hormigón armado; y *d)* oportunidad de empleo por medio de una pequeña industria.

Estado de la comercialización. Patente india núm. 93726-1960-65.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Productos de arcilla de grandes dimensiones y más resistentes

Descripción. Proceso destinado a modificar las propiedades de la arcilla común para ladrillos con agregados adecuados a fin de obtener productos cocidos como baldosas, tuberías, etc., con una mayor resistencia a la tracción.

Detalles técnicos y económicos. La característica principal de este proceso es que se utiliza una mezcla de pasta especial en lugar de la mezcla de arcilla corriente para fabricar las tuberías y las losas de arcilla onduladas. La resistencia a la tracción de esos productos, una vez cocidos, es elevada. Las losas de arcilla onduladas pueden fabricarse mediante moldeo a mano y las tuberías por extrusión. Las losas y las tuberías de grandes dimensiones pueden fabricarse sin que se deformen en absoluto durante el secado y el cocido. Las pérdidas debidas a manutención, secado y cocido son casi insignificantes. El peso (30 kg/m²) de un techo tendido con losas de arcilla es muy inferior al que se obtiene con las losas del modelo de Mangalore (54 kg/m²). Estas losas son fáciles de tender y manipular, y pueden perforarse y aserrarse.

Las losas de arcilla onduladas pueden utilizarse como material para techados, especialmente para viviendas rurales y de bajo costo. Las tuberías pueden utilizarse en zonas rurales para el riego.

La adopción de este proceso reducirá el costo final del techo, en comparación con el techo de tejas de arcilla y el de asbestocemento. Como tal, el costo de producción de las losas de arcilla onduladas puede muy bien compararse al de las tejas de arcilla. Las losas y las tuberías de arcilla son mucho más baratas que las de asbestocemento. En el caso de las losas de arcilla, el costo de la estructura sustentadora es muy inferior a la correspondiente a las tejas de arcilla.

Toda arcilla aluvial para ladrillos con un contenido de arcilla del 25-40%, y disponible en el lugar, es apropiada para fabricar losas y tuberías de arcilla. Las otras materias primas necesarias son fibra de vidrio y óxido rojo de hierro, que se añaden en una proporción aproximada del 3-4% del peso de la arcilla. Las tuberías también pueden extruirse bien con la adición de wollastonita. Las losas de arcilla también pueden fabricarse con la adición de wollastonita y fibra de vidrio. Se puede reducir la cantidad de fibra de vidrio cuando se añade wollastonita a la mezcla.

Se necesita un capital fijo de 95.000 rupias y un capital de explotación de 35.000 rupias. Conforme a las pruebas de laboratorio y en el terreno, el costo de producción de las losas de arcilla onduladas, de un tamaño de 150 cm x 60 cm y 10-12 mm de espesor, viene a ser de 2,16 rupias por losa. El costo de producción de tuberías de arcilla de 5 cm de diámetro interno, 8 mm de espesor, viene a ser de 0,50 rupias al metro.

Estado de la comercialización. Se ha sacado una patente. El proceso ha sido demostrado en gran escala con la ayuda de instalaciones existentes, pero hasta la fecha no se ha concedido ninguna licencia.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Losetas y tejas de arcilla

Descripción. Proceso para la fabricación de losetas y tejas de arcilla de mejor calidad, a partir de arcillas aluviales.

Detalles técnicos y económicos. Las losetas y tejas de arcilla son uno de los materiales de construcción más baratos que se utilizan corrientemente en el sur de la India. Las losetas pueden utilizarse para los suelos de viviendas rurales y urbanas así como en los de edificios industriales que no soporten cargas pesadas, escuelas y edificios sanitarios. El Central Building Research Institute ha desarrollado un proceso de fabricación, a partir de arcillas aluviales, de losetas y tejas de calidad

mejorada que poseen una resistencia a la flexión superior a 160 kg/cm² y un coeficiente de absorción de agua inferior al 10%.

Las losetas son resistentes a la abrasión y al choque y pueden tenderse o sustituirse fácilmente. Teniendo en cuenta la escasez de cemento y de acero y sus elevados costos, esas losetas y tejas constituyen una alternativa adecuada para la construcción a bajo costo.

Las arcillas aluviales plásticas que contienen minerales de arcilla ilíticos o del grupo caolinítico y no contienen cal nodular o agregados pueden utilizarse para su fabricación. La mezcla de arcilla que contiene arcillas aplásticas y plásticas debe contener:

Arcilla	28-35%
Total de finos	65-75%
Índice de plasticidad	más del 20%

La mezcla de arcillas aplásticas y plásticas en proporciones adecuadas se deja reposar al aire libre y "macerar", mojiéndola y secándola alternativamente durante un período de dos a tres meses.

La tierra reposada se amasa mecánicamente en una amasadora y se deja durante un período de una a dos semanas. A continuación, la masa amasada se atempera y reamasa, y se forman losas de arcilla de dimensiones adecuadas por moldeo a mano o extrusión. Las losas se prensan con una prensa de husillo accionada a mano para formar tejas o losetas. Estas se dejan secar lentamente a la sombra y se cuecen en un horno de tiro invertido a una temperatura que oscila entre 850° y 950°C.

Se llevó a cabo la fabricación en planta experimental, que consistió en varios lotes de producción en un horno comercial situado cerca de Roorkee. Se requiere un horno de tiro invertido de 6,09 m de diámetro, con una capacidad de 25.000 tejas por carga, para fabricar 750.000 tejas y losetas anuales (300 días laborables) con un desembolso de capital de 212.000 rupias.

Estado de la comercialización. El proceso todavía no se ha utilizado comercialmente, pero se han llevado a cabo varias pruebas en gran escala sobre el terreno, en colaboración con la industria de las tejas. No hay ninguna patente involucrada en ese proceso.

Dirección postal

Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Fabricación de losetas de cerámica para suelos

Descripción. Proceso para la fabricación de losetas de cerámica para suelos.

Detalles técnicos y económicos. Con este proceso se han desarrollado 10 sustitutos de losetas mejoradas, en los cuales se utilizan un 100% de

materias primas locales; sólo es viable como parte de una fábrica de productos cerámicos.

Estado de la comercialización. Se está negociando con la State Ceramic Corporation.

Dirección postal

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, P.O. Box 787, Colombo 7, Sri Lanka

Producción de azulejos para paredes a partir de caolín no refinado

Descripción. Producción de azulejos para paredes, a escala experimental, utilizando caolín no refinado.

Detalles técnicos y económicos. Utilizando caolín no refinado (que contiene principalmente cuarzo y feldespato como impurezas) el costo de los azulejos puede reducirse considerablemente. Los azulejos se recubren con un vidriado opaco.

Estado de la comercialización. Se está empleando en una planta experimental.

Dirección postal

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka, Zambia

Producción de losetas a partir de arcilla roja para cocer

Descripción. Producción de losetas a escala experimental utilizando arcilla roja para cocer.

Detalles técnicos y económicos. Las losetas se fabricaron a escala experimental utilizando una arcilla roja para cocer y feldespato. Las losetas se cocieron a 1.200°C y su porosidad fue inferior a 2%.

Estado de la comercialización. Se está planificando una planta experimental.

Dirección postal

National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka, Zambia

Producción de ladrillos resistentes a los ácidos a partir de arcillas rojas para cocer

Descripción. Producción a escala experimental de ladrillos resistentes a los ácidos utilizando arcillas rojas para cocer.

Detalles técnicos y económicos. Los ladrillos resistentes a los ácidos, que se utilizan en las refinadoras de cobre, se fabrican a escala experimental con arcilla roja para cocer y ladrillos molidos, mediante un proceso de extrusión.

Estado de la comercialización. Se espera que la empresa Zambia Clay Industries adoptará esta tecnología y producirá los ladrillos sobre una base comercial.

Dirección postal

National Council for Scientific Research. P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka, Zambia

Máquina de hacer ladrillos de tierra/cemento

Descripción. Prensa accionada a mano para hacer bloques para la construcción de tierra/cemento (CINVA Ram modificado).

Detalles técnicos y económicos. A principios del decenio de 1950, el Centro Interamericano de Vivienda y Planificación (CINVA) en Bogotá (Colombia) desarrolló una prensa sencilla, accionada a mano, para la producción de bloques para la construcción de tierra/cemento. Esta prensa CINVA Ram se ha modificado en Zambia para eliminar algunas insuficiencias. Los ladrillos pueden producirse a bajo costo y soportan temperaturas elevadas y la mayor parte de las condiciones climáticas.

Estado de la comercialización. Se utilizan en Zambia unas 50 máquinas.

Dirección postal

Technology Development and Advisory Unit, P.O. Box 2379, Lusaka, Zambia

Médula de coco como relleno de junta de dilatación y tablero para la construcción

Descripción. Proceso para producir un relleno de junta de dilatación para pavimentos de carreteras y para materiales para la construcción y el envasado a partir del tejido no fibroso de la cáscara de coco.

Detalles técnicos y económicos. Las losas de hormigón de los pavimentos de carreteras, pistas, tableros de puentes, etc., se dilatan y contraen según sube y baja la temperatura. A fin de adaptar las losas a esos cambios, se necesita material de relleno de juntas con las siguientes propiedades: a) buena compresibilidad, b) grado elevado de recuperación después de la compresión, c) suficiente resistencia al agua, d) resistencia a las condiciones atmosféricas, e) estabilidad, y f) suficiente resistencia a las manipulaciones. La médula de coco es el material elástico, parecido al corcho, que constituye el tejido no fibroso de la cáscara de coco y podría utilizarse, en combinación con algunos productos nacionales, para la fabricación de relleno de juntas de dilatación y de tableros para la construcción. Se calcula, que en la actualidad, se dispone de 350.000 toneladas de

médula de coco como producto de desecho de la industria de la fibra de coco. Debido a su escaso contenido de celulosa (35%), este material no puede utilizarse en la industria papelera.

Se eliminan las impurezas y la arena de la médula de coco bruta mediante tamizado y lavado con agua; a continuación ésta se mezcla con una solución de cola animal diluida en agua caliente (3% en peso de cola animal diluido en agua caliente para constituir una solución al 4%), en una bandeja que no manche. Se utiliza el látex de caucho compuesto como aglomerante (mezcla de 28% de látex de caucho y 0,25% de pasta de vulcanizar hecha con sulfuro Z.D.C. y óxido de cinc, ambos en peso de la médula). La pasta de vulcanizar se prepara disolviendo el 3,5% de caseína en peso de los agentes vulcanizantes, en una solución amoniacal al 0,12%. El proceso de mezcla se completa lo más rápidamente posible a fin de impedir el atascamiento. A continuación la mezcla se mantiene en el horno a 50°-60°C durante 24 horas, para curarla. El material curado se prensa en una prensa precalentada, a una presión de 75 psi durante 15 minutos. El tablero preparado se deja secar lentamente para evitar el alabeo y a continuación se trata con alquitrán disuelto en queroseno, como protección contra el ataque de microbios.

El costo de producción del tablero es de 13,50 rupias/m² para un espesor de media pulgada y de 21 rupias/m² para un espesor de 3/4 de pulgada.

Esos tableros, convenientemente modificados, podrían también utilizarse como material de aislamiento, construcción y embalaje, tapas obturantes, etc. Este proceso fue desarrollado por el Central Road Research Institute.

Estado de la comercialización. Patente india núm. 87958.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Utilización de cenizas volantes

Descripción. Técnicas para el empleo de cenizas volantes en la construcción de pavimentos.

Detalles técnicos y económicos. Las cenizas volantes son un material de desecho del cual se producen aproximadamente 4,5 millones de toneladas anuales en las plantas eléctricas de la India y cuya eliminación cuesta unos 10 millones de rupias.

Se observó que, cuando se utiliza una mezcla de cal y cenizas volantes como aglutinante en la construcción de pavimentos, se obtenía un comportamiento semirrígido.

El hormigón de cal y cenizas volantes como capa o subcapa de asiento de pavimentos distribuye la carga sobre una superficie más amplia; gracias a su

mayor resistencia a la penetración del agua, el resultado de tales pavimentos es mejor que el de otros materiales tradicionales. El costo inicial de construcción es igual al de un asiento tradicional, pero se conseguirán ahorros a largo plazo a causa de sus mejores resultados. Como bloques prefabricados, este hormigón es conveniente para la construcción de veredas. Los bloques se recubren de una fina capa de mortero de cemento y arena a fin de obtener una mejor resistencia a la abrasión.

El macadam o aglomerado de cal, cenizas volantes y arena usado como capa de asiento resulta aproximadamente un 5-8% más caro que el material tradicional; si se tienen en cuenta su rendimiento superior y duración prevista, a la larga se podrá ahorrar en los costos de mantenimiento.

El suelo estabilizado con cal y cenizas volantes como subcapa de asiento de los pavimentos tiene un rendimiento superior y una larga vida útil. Resulta económico dondequiera que las piedras resulten costosas.

Estado de la comercialización. Listo para la comercialización.

Dirección postal

Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, Nueva Delhi 110020, India

Materiales de calidad inferior para la construcción de carreteras

Descripción. Nuevas técnicas de construcción de carreteras de poco tráfico con materiales de calidad inferior, tales como laterita, grava, coral, etc., en zonas en que se carece de piedra dura.

Detalles técnicos y económicos. Los materiales de calidad inferior no se han considerado aceptables

para la construcción de carreteras, puesto que, comparados con la piedra, suelen tener una baja resistencia a la compresión o se encuentran mezclados con otros materiales. Se ha llevado a cabo una labor de investigación considerable para averiguar la posibilidad de utilizarlos en la construcción de pavimentos de carreteras, ya sea en su estado natural o en combinación con otros materiales estabilizadores. Actualmente se conocen las propiedades mecánicas y otras características fisicoquímicas de esos materiales. Se ha demostrado que la mayoría de esos materiales, abundantes y llamados inferiores, pueden sustituir con éxito a las piedras o a los ladrillos, pues son más caros, en la construcción de carreteras. Las investigaciones han puesto también de manifiesto que, puesto que las tensiones de carga en las capas inferiores del contrapiso del pavimento son débiles, un suelo adecuadamente elaborado y bien apisonado puede sustituir a la piedra en un cierto espesor de dichas capas.

No todos los materiales para la construcción de carreteras pudieron encontrarse en la superficie. Sin embargo, gracias a la fotografía aérea, se consiguió establecer de manera bien determinada y precisa la estructura de los depósitos ocultos de esos materiales.

En las distintas capas de un pavimento se utilizan materiales de calidad inferior disponibles en el lugar, conforme a sus propiedades mecánicas, las cuales pueden mejorarse mediante la adición de pequeños porcentajes de cal, cemento, asfalto, etc.

Las ventajas de esas técnicas son ahorrar hasta un 30% de los costos de construcción, en comparación con la construcción de carreteras tradicional, y requieren una gran cantidad de mano de obra.

Estado de la comercialización. Estas técnicas se utilizan en distintas partes del país.

Dirección postal

Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, Nueva Delhi 110020, India

V. Almacenamiento y elaboración de alimentos

Depósitos de ferrocemento

Descripción. Proceso de producción de elementos cilíndricos de ferrocemento prefabricados para el almacenamiento de cereales, tanques de agua, depósitos y tuberías de biogás, etc.

Detalles técnicos y económicos. Los depósitos de ferrocemento fabricados en SERC, Roorkee, son de forma cilíndrica y se montan con elementos prefabricados, es decir, losas a base de hormigón armado y elementos de ferrocemento para paredes y para el techo, estos últimos de forma abovedada. Cada elemento de pared tiene un diámetro de 120 cm y una altura de 100 cm. Según las necesidades del consumidor, los depósitos de 1, 2 ó 3 toneladas pueden montarse instalando una, dos o tres paredes, una encima de la otra, y llenando las juntas con mortero de cemento. El techo tiene un agujero de

hombre para operaciones de carga, y el elemento de fondo tiene un orificio de salida para la descarga del grano. Tanto el orificio de entrada como el de salida están provistos de empaquetaduras de caucho para que los depósitos sean herméticos, así como de dispositivos de cierre. La superficie externa de los depósitos está recubierta de una capa de pintura de aluminio bituminoso que la hace impermeable a la humedad.

Los tamaños de los diversos componentes de los depósitos han sido seleccionados de forma que los elementos puedan ser manejados e instalados por cuatro o cinco personas. La losa de base, el más pesado de los componentes prefabricados, pesa alrededor de 160 kg. Para las paredes se prefiere la forma cilíndrica por ser adecuada para la producción en masa en la fábrica. Los elementos cilíndricos para paredes se funden utilizando el procedimiento

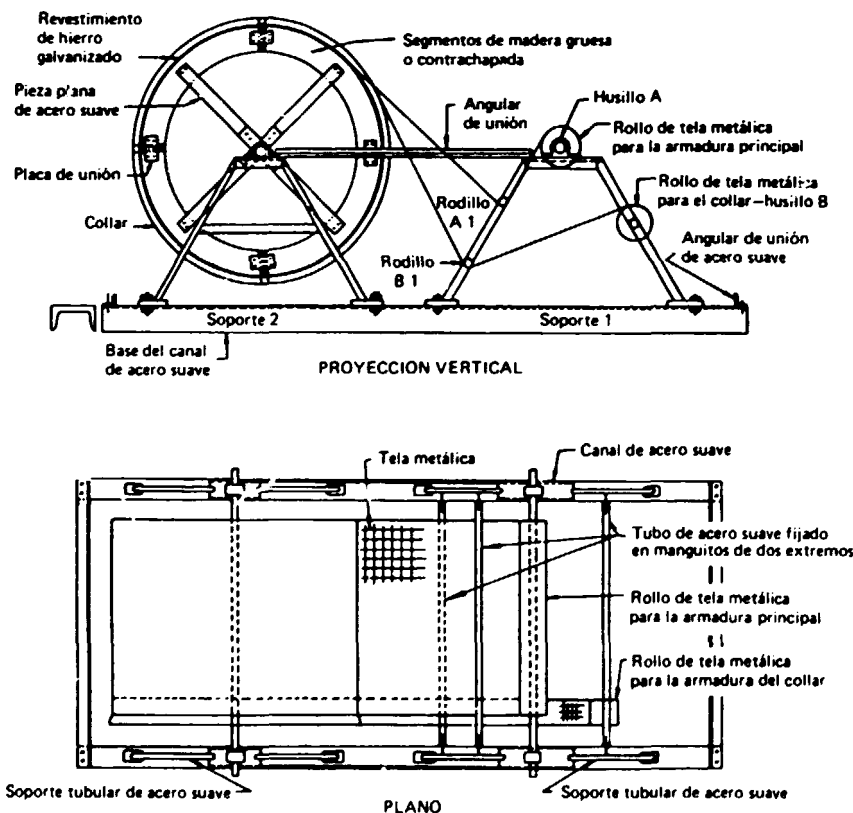


Figura 1. Procedimiento de fundición de elementos de ferrocemento cilíndricos para paredes

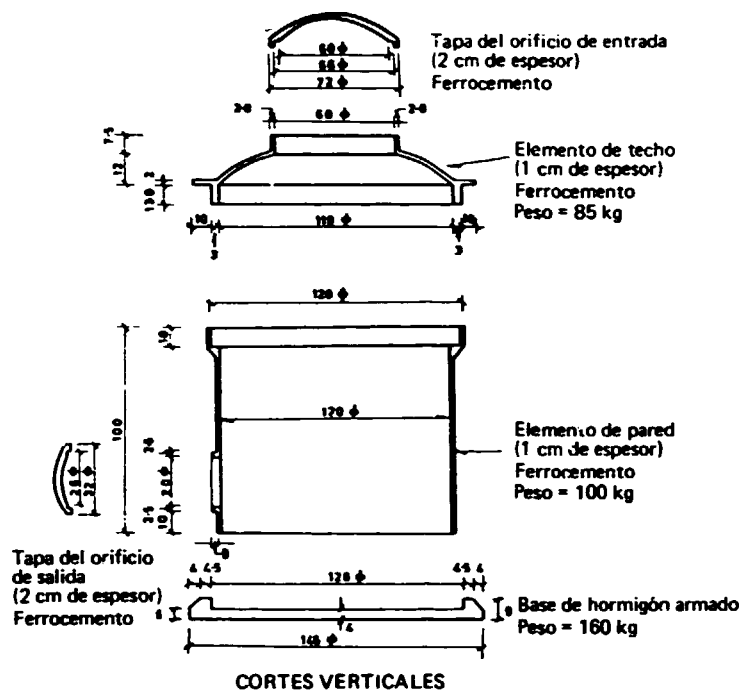


Figura II. Elementos prefabricados para depósitos de hasta tres toneladas de capacidad

semimecanizado concebido en SERC, Roorkee. En la figura I se representa el equipo en forma de diagrama. En la figura II se dan los detalles de los diversos componentes prefabricados para depósitos de 1, 2 y 3 toneladas de capacidad.

El equipo para fundir los elementos para paredes consiste en un molde desmontable cilíndrico de madera que descansa en dos soportes en pirámide. La alimentación de tela metálica durante el proceso de fundición se hace mediante un husillo. Este proceso consiste en la aplicación manual de mortero de cemento sobre la tela metálica, aplicación que se efectúa capa por capa hasta obtener el espesor necesario. Después de 24 horas se retiran tanto el molde como la pieza fundida de los soportes de acero suave y se saca el elemento del molde. Se aplica una última capa al elemento de pared en la superficie interior y se deja fraguar durante 28 días.

Los depósitos de ferrocemento poseen las ventajas siguientes: *a)* son más baratos que los de acero, los de hormigón armado y los de aluminio; *b)* son más ligeros que los depósitos tradicionales de hormigón armado; *c)* exigen poco o ningún mantenimiento; *d)* los problemas de condensación y de migración de la humedad de los cereales almacenados son mucho menores comparados con los de los depósitos de acero; *e)* pueden fabricarse fácilmente en zonas rurales; *f)* la técnica de fabricación es sencilla y los trabajadores locales

pueden aprenderla fácilmente; *g)* son resistentes a los roedores, incombustibles e hidrófugos, y se los puede hacer herméticos con facilidad obturando los orificios de entrada y salida; *h)* cualquier daño estructural puede repararse con facilidad enluciendo la tela metálica.

Estado de la comercialización. Se ha depositado la patente del proceso, el cual es de aplicación comercial.

Dirección postal

Structural Engineering Research Centre, CSIR Complex, Adyar, Madrás 600020, India

Tanques de ferrocemento para el almacenamiento de líquidos

Descripción. Técnica de bajo costo para fabricar tanques de ferrocemento para el almacenamiento de líquidos utilizando mano de obra no calificada.

Detalles técnicos y económicos. La estructura consiste en un soporte de barras de acero y de alambre para cercas cubierto de un mortero de arena y cemento, de 2,5 cm de espesor. Para cerrar herméticamente se utiliza una laca sintética que se aplica interiormente. El costo es muy bajo si se

compara con el de un tanque de almacenamiento corriente de asbestocemento. Este tipo de tanque puede ser fabricado de cualquier tamaño que se necesite y puede ser de especial utilidad en zonas rurales apartadas.

Estado de la comercialización. El producto está listo para ser comercializado.

Dirección postal

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT), P.O. Box 71411, 01000 São Paulo, Brasil.

Concentrado de naranjilla

Descripción. Elaboración y envasado de la naranjilla (*Solanum quitoenses*).

Detalles técnicos y económicos. Se someten las naranjillas a un proceso de elaboración con el que se obtiene un jarabe espeso de color ámbar verdoso con un contenido sólido muy soluble. Este producto se envasa en latas cerradas al vacío que pueden almacenarse durante un año. El jarabe se utiliza para néctar, jugo, bebidas no alcohólicas y la producción de dulces congelados.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Legumbres deshidratadas

Descripción. Producción y envasado de legumbres deshidratadas.

Detalles técnicos y económicos. Las zanahorias, espinacas, acelgas, cebollas o ajos se deshidratan y se transforman en copos o en polvo. El producto se envasa ya sea en botes que contienen nitrógeno o en bolsas de celofán o de polietileno. Está destinado a ser utilizado por otras industrias, principalmente las de especias, alimentos para lactantes y sopas de preparación instantánea. Ventajas específicas del producto son: igual calidad que un ingrediente fresco; volumen y precio de la producción estabilizados; no necesita refrigeración, conservación de los elementos nutritivos; reducción de gastos de manutención; reconstitución rápida.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Papas deshidratadas

Descripción. Producción y envasado de papas deshidratadas.

Detalles técnicos y económicos. Las papas se transforman ya sea en copos (4% de humedad) o en rodajas de diferentes formas (4% de humedad). Ambos productos están bien protegidos en bolsas de lámina de polietileno. El tiempo durante el cual el producto puede almacenarse sin perder sus cualidades es de un año a 14°C con una humedad relativa del 70%. Las ventajas específicas del producto son el bajo costo de manutención y embalaje, el almacenamiento de gran duración, el no necesitar refrigeración y la estabilización de los precios pagados a los agricultores.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Proteínas texturadas de origen vegetal

Descripción. Transformación de granos de soja en proteínas texturadas de origen vegetal.

Detalles técnicos y económicos. La proteína se obtiene por extrusión cociendo la harina extraída de los granos de soja y de otras tortas de semillas oleaginosas y puede servir de sucedáneo parcial de la carne en la elaboración de alimentos. Las ventajas de este producto son: plena utilización de las tortas de semillas oleaginosas, buena calidad organoléptica y alto valor nutritivo.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Conservación del pescado

Descripción. Proceso de bajo costo para la conservación del pescado.

Detalles técnicos y económicos. El pescado dividido en dos partes se entierra en sal hasta que los jugos orgánicos formen una solución de salmuera. Cuando las condiciones climáticas pueden ser de 30°C, con una humedad relativa de 72%, éstas son apropiadas para el proceso de salazón/secado. Si la humedad relativa es elevada (de 85 a 90%), al proceso de salazón sigue el de secado. El producto se cierra herméticamente en bolsas de lámina de polietileno y

puede almacenarse sin perder sus cualidades durante tres meses a 25°C con una humedad relativa de 85%.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Instituto de Investigaciones Tecnológicas, Avenida 30 No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Cubitos de coco de color cereza

Descripción. Tecnología para la elaboración de leche de coco.

Detalles técnicos y económicos. El producto es un postre delicioso elaborado con el agua residual del coco utilizando un cultivo bacterial. El producto se almibara en forma de cubitos de 1,27 cm (media pulgada), que se pueden aromatizar y colorear para adaptarlos a diferentes mercados. La Junta de Desarrollo Industrial ha elaborado métodos sencillos de preparar este producto en talleres familiares para divulgarlo como industria casera.

Estado de la comercialización. El producto está listo para ser comercializado.

Dirección postal

Industrial Development Board of Ceylon (IDB), 615 Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

Fabricación de puré de tomate

Descripción. Proceso de bajo costo para la preparación de puré de tomate.

Detalles técnicos y económicos. El proceso de preparación del puré consiste en quitar las semillas, la piel y el corazón de los tomates maduros, que se han abierto en caliente, y concentrar la pulpa de tomate de forma que el contenido en sólidos no sea inferior al 9%, sin sal. El puré se vierte caliente en latas normales A-2½ que se cierran herméticamente. Las latas cerradas se tratan a 100°C durante 25 minutos. Si se elaboran 1,5 toneladas diarias de tomates en un turno de trabajo de 8 horas durante 100 días laborables, se pueden producir 70.000 latas A-2½ de puré de tomate. De acuerdo con la demanda, la producción puede triplicarse estableciendo tres turnos de trabajo y suministrando otros insumos. La inversión total de capital asciende a 520.000 rupias. Para la producción se requerirán 10 trabajadores y personal de supervisión y de gestión.

Elementos importantes del equipo son: tanques de lavado, marmitas con camisa de vapor, trituradores, máquinas de envasado, enlatadoras, retortas y calderas. El costo de producción puede reducirse más si la semilla se utiliza para siembra. Esto último exigirá que la semilla conserve su viabilidad durante el

proceso de trituración, lo que solo puede conseguirse si se elabora el fruto en frío. La maquinaria necesaria puede fabricarse en muchos países con un mínimo de instalaciones mecánicas.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570013, India

Leche de coco en lata (Gata)

Descripción. Producción y enlatado de leche de coco.

Detalles técnicos y económicos. La crema de coco o "gata" es el extracto blanco de la pulpa de coco molida. Es rica en grasa vegetal y se utiliza en los países tropicales con fines culinarios y para hornear. El procedimiento de elaboración de crema de coco enlatada es el siguiente. Los cocos maduros y sanos, después de descortezados, se abren y luego se descascaran. A continuación, se lava, se pesa y se muele la pulpa del coco, que se pasa después por un extractor para obtener leche entera. El primer extracto es leche entera pura de coco. La pulpa molida (después de la primera extracción) se mezcla luego con una proporción de agua equivalente a la mitad o hasta dos veces su peso y después se pasa por una prensa de tornillo. Este segundo extracto se somete a centrifugación, separándose entonces la crema de las partes acuosas y sólidas. Luego la crema se mezcla con una cantidad de agua equivalente a la mitad o hasta dos veces su peso y se pasteuriza de 15 a 30 minutos. La crema pasteurizada se mezcla bien con un estabilizador y se pasa por un homogeneizador para darle aún mayor uniformidad. Se calienta la mezcla homogeneizada hasta casi el punto de ebullición y se la vierte caliente en latas que inmediatamente después se cierran herméticamente y esterilizan a 6-10 psi (libras por pulgada cuadrada) durante 45-70 minutos.

Estado de la comercialización. Producción a escala semiexperimental.

Dirección postal

National Institute of Science and Technology, P.O. Box 774, Manila, Filipinas

Producción de una bebida gaseosa a partir de la guayaba

Descripción. Transformación de la guayaba en una bebida sucedánea de las bebidas gaseosas basadas en componentes importados.

Detalles técnicos y económicos. El proceso comprende el lavado del fruto, y las fases de trituración, extracción del jugo, clarificación y carbonación. Los principales elementos de equipo que se necesitan son: canastas de lavado, triturador; extractor de jugo; prensa filtradora; planta de carbonación/embotellado.

La inversión de capital está calculada en 40.000 kwacha de Zambia, para el equipo, excluido el local.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

National Council for Scientific Research, P.O.
Box CH 158, Chelston, Lusaka, Zambia

Obtención de pectina, aceite y citrato de calcio a partir del limón verde

Descripción. Proceso de extracción de pectina, aceite y citrato cálcico a partir del limón verde.

Detalles técnicos y económicos. El proceso consiste en triturar los frutos, prensarlos, destilar el jugo para recuperar el aceite, precipitar el citrato cálcico del jugo, en condiciones controladas, y elaborar la pectina a partir de los desperdicios de la piel. El proceso de elaboración de la pectina consiste en lo siguiente: extracción de la piel en agua acidulada, en condiciones controladas de temperatura y pH, filtración del extracto, precipitación de la pectina como pectinato aluminico, tratamiento químico del precipitado para liberar el concentrado de pectina del aluminio, precipitación de la pectina con alcohol etílico y secado.

Capacidad de producción:	600 toneladas de fruta por estación (150 días) 1,8 toneladas de aceite 24 toneladas de citrato de calcio 14,5 toneladas de pectina (calidad 150)
Capital fijo:	1.250.000 rupias
Capital de explotación:	250.000 rupias
Costo de producción (aproximado):	Aceite, 80 rupias por kg

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute,
Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O.,
Mysore 570241, India

Producción de alimentos para lactantes

Descripción. Preparación de alimentos para lactantes a partir de harinas de semillas oleaginosas y de harinas de leguminosas y cereales.

Detalles técnicos y económicos. Los alimentos para lactantes se preparan mezclando las harinas de semillas oleaginosas, como las de maní o de grano de soja, y las harinas de leguminosas, como las de garbanzo verde, garbanzo de Bengaia o garbanzo negro, con harina de cereales. Las fases de elaboración son las siguientes: prelimpieza y pulverización de las materias primas, mezcla de las harinas, dispersión y preocción de la mezcla en agua, secado por rodillo y envasado. El alimento contiene 28% de proteínas y está indicado para la alimentación de lactantes y como complemento alimentario para niños de edad escolar y adultos.

Capacidad de producción:	3 toneladas diarias
Capital fijo:	3.200.000 rupias
Capital de explotación:	2.000.000 de rupias (3 meses)
Costo de producción:	9 rupias por kg

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute,
Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O.,
Mysore 570241, India

Producción de jarabe de maíz rico en fructosa

Descripción. Proceso de producción de jarabe de maíz rico en fructosa, por medio de la isomerasa de glucosa. El producto se utiliza como sucedáneo del azúcar.

Detalles técnicos y económicos. Siendo una enzima microbiológica, la isomerasa de glucosa se obtiene de las células del *Streptomyces* sp. No. 14 (KFCC 35051), una cepa recientemente aislada. Se hace un cultivo de las células en un medio que contenga xilosa o xilán para inducir la producción de la enzima. Las células así cultivadas pueden cosecharse y utilizarse como enzimas en bruto.

Según se prevé el consumo de jarabe de maíz rico en fructosa contribuirá a reducir considerablemente las tasas de aumento de las importaciones ya que dicho producto constituye un sucedáneo del azúcar producido en el país. Por consiguiente, el desarrollo de la isomerasa de glucosa para la producción de jarabe de maíz rico en fructosa acarreará una doble ventaja: el desarrollo de la tecnología alimentaria y el ahorro de divisas. Además, el equipo de investigación está estudiando métodos para producir una enzima inmovilizada y desarrollar el proceso continuo de

isomerización, ya que para la producción de jarabe de maíz rico en fructosa se está introduciendo gradualmente el proceso continuo.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial desde 1976.

Dirección postal

The Korea Institute of Science and Technology (KIST), P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Método perfeccionado para la elaboración de la mandioca

Descripción. Proceso que reduce los factores tóxicos de la mandioca en un 35%, produciendo rodajas secas detoxificadas que pueden almacenarse y, si procede, transformarse en harina.

Detalles técnicos y económicos. El proceso consta de ocho fases: 1. pelado; 2. rebanado; 3. secado al sol I; 4. remojo y lavado de las rodajas; 5. secado al sol II; 6. secado al horno; 7. molienda y cribado; 8. envasado.

Las tres primeras fases pueden llevarse a cabo en la fábrica o estar descentralizadas y efectuarse en los hogares. En este último caso, la fábrica deberá comprar las rodajas secas en vez de la mandioca cruda. Para la producción de la harina industrial se omite la fase 6. Con tal de que el agua utilizada sea bacteriológicamente satisfactoria y la elaboración higiénica, el producto puede utilizarse con fines alimentarios, es decir, como sucedáneo parcial de las harinas de cereales. En la industria, la harina sirve para la preparación de dextrinas y otros adhesivos. Actualmente se estudia su idoneidad para los textiles. Los principales residuos del proceso serán la corteza y el agua de imbibición. El secado, remojo y resecado de la corteza seguidos de la molienda darán como resultado un producto que puede utilizarse como alimento para aves de corral o ganado vacuno. Por su elevada demanda de oxígeno así como por su alto contenido de cianuro, el agua de imbibición no deberá verterse en las inmediaciones sin antes haberla sometido a tratamiento ulterior.

Para elaborar 400.000 libras anuales de mandioca cruda se requerirían las siguientes condiciones: más de 200 días laborables asoleados con una sola estación húmeda al año; 2.400 galones de agua potable al día; 1.100 pies cuadrados de superficie de secaderos y locales; 2.000 libras de mandioca fresca al día o su equivalente en rodajas secadas en casa. Doscientas libras de mandioca fresca producen 700 libras de harina. Para establecer una planta con una capacidad de elaboración de 2.000 libras diarias de mandioca, el costo total de capital asciende a 90.000 rupias. Ello comprende el terreno, el local y la zona de secado, la maquinaria, el suministro de agua y

el capital de explotación (7.500 rupias). Si las ocho fases del proceso se efectúan en la fábrica, se necesitará una fuerza de trabajo de 2 trabajadores calificados y 25 no calificados para la producción de harina comestible. Se dispone de un documento con información más detallada acerca del proceso.

Estado de la comercialización. El proceso es de aplicación comercial.

Dirección postal

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, P.O. Box 787, Colombo 7, Sri Lanka

Secador solar de uvas

Descripción. Tecnología sencilla y económica para la transformación de uvas en pasas.

Detalles técnicos y económicos. El proceso ha sido adaptado por INTEC/Chile sobre la base de las tecnologías procedentes de Australia y los Estados Unidos de América. Comprende un pretratamiento químico sencillo (con sosa cáustica) y un secador solar con una estructura especial de malla horizontal. Esta técnica exige gran densidad de mano de obra y puede utilizarse satisfactoriamente en un clima templado (25°C) y seco.

Las necesidades de capital para una planta con una capacidad de 30 toneladas anuales de uvas ascienden a 75 dólares por tonelada.

Estado de la comercialización. Esta tecnología es de aplicación comercial en Chile. Puede enviarse información tecnológica en forma gratuita.

Dirección postal

Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo, Casilla 667, Santiago, Chile

Elaboración del anacardo

Descripción. Pequeña planta para el tostado del anacardo o marañón.

Detalles técnicos y económicos. La planta consiste en una pequeña unidad desmontable de diseño sencillo. La inversión necesaria de capital es de poca monta.

Se dispone de un informe técnico con detalles y diseños (TD 102.Fin.) y un informe explicativo preparados por el Ministerio de Desarrollo Rural.

Estado de la comercialización. Se utiliza en varias plantas.

Dirección postal.

Technology Development and Advisory Unit, University of Zambia, P.O. Box 2379, Lusaka, Zambia

Texturizador manual para la elaboración de alimentos

Descripción. Equipo para elaborar productos de proteínas de origen vegetal en zonas rurales; constituye una alternativa a la tecnología de extrusión/cocción.

Detalles técnicos y económicos. El equipo se basa en el mismo principio funcional general que el extrusor por cocción, es decir, temperatura, presión, tiempo y humedad. La plancha de base y una tapa ajustable se calientan por medio de un fuego de briqueta de carbón o cualquier otra fuente continua de calor, como carbón vegetal o fueloil vaporizado. Si se dispone de electricidad a bajo costo, también se puede utilizar un calentador eléctrico.

En una cámara cilíndrica poco profunda de 10 cm de diámetro situada en la plancha de base, se pone una cantidad de materia prima previamente determinada. Se coloca la tapa debidamente alineada y se aplica presión a la mezcla mediante una palanca y un pistón (el mecanismo de pistón ejerce una acción de leva excéntrica por medio de la palanca). Se mantiene sujeta la palanca durante el tiempo necesario y a la presión adecuada. Cuando se suelta la palanca, el agua calentada de la mezcla se transforma instantáneamente en vapor e infla el producto.

Los productos que es posible obtener por medio del texturizador pueden dividirse en dos grupos principales:

a) Productos tipo refrigerio obtenidos a partir de materias primas ricas en almidón y con bajo contenido de proteínas (del 10 al 12% o menos), como arroz, maíz, hojuelas de batata y harina de mandioca. El producto se infla y puede consumirse tal cual;

b) Productos análogos a la carne, para los que se utilizan materias primas con alto contenido de proteínas (20% o más), como la harina de soja, la de maní, la de semilla de algodón sin glándula, etc. Este tipo de producto adquiere una textura análoga a la de la carne que es menos dilatada. El producto ya cocido puede consumirse tras remojarlo unos minutos en agua, que puede contener sal, etc., y luego freírlo por corto tiempo. Otra posibilidad es moler el producto y transformarlo en harina o en pedazos grandes y añadirlo a diferentes alimentos antes de cocerlos, con objeto de aumentar su contenido de proteínas.

El aparato costaría alrededor de 42 dólares en un país en desarrollo y puede fabricarse con facilidad en un pequeño taller mecánico. Puede elaborar productos que no se obtendrían utilizando un extrusor por cocción (por ejemplo, proteínas estructuradas de origen vegetal con alto contenido de grasas). El funcionamiento del texturizador manual requiere pocas aptitudes. Pueden utilizarse casi todas las materias primas que tengan del 20 al 60% de humedad. Para obtener un manual detallado pueden

dirigirse a VITA, 3706 Rhode Island Avenue, Mt. Rainier, Maryland 20822 (Estados Unidos de América)

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

International Institute of Protein Food Technology (IIPFT), Meals for Millions Foundation, 1800 Olympic Boulevard, P.O. Box 680, Santa Mónica, California 90406, Estados Unidos de América

Maquinaria para la elaboración del "garri"

Descripción. Equipo para la elaboración del alimento básico de Nigeria, el "garri".

Detalles técnicos y económicos. El equipo desarrollado permitirá la producción en masa y, por tanto, la reducción del precio de este alimento. Consiste en maquinaria para pelar, rallar, desecar, cribar, generar gas a partir del carbón y freír.

Estado de la comercialización. Se han obtenido patentes. Se ha iniciado una producción limitada y se proyecta la producción semimasiva.

Dirección postal

Projects Development Institute, P.O. Box 609, Enugu, Nigeria

Vinagre de agua de coco

Descripción. Producción de vinagre de agua de coco (proceso con generador) con la ayuda de un generador de bambú.

Detalles técnicos y económicos. El proceso de producción es el siguiente. Se filtra en una marmita, a través de una muselina o un tejido áspero, el agua del coco fresco con objeto de eliminar las impurezas suspendidas. Por cada 10 litros de esta agua de coco filtrada se disuelven 1,5 kg de azúcar morena y, después, se pasteuriza durante 20 minutos, se enfría y se pasa al cubo de fermentación. Se añaden 5 gr de levadura Fleischmann y se deja que la solución fermente hasta que cese la formación intensa de burbujas. Esto constituye la solución alcohólica.

Para iniciar la producción de vinagre, hay que cerrar la entrada de aire del generador de vinagre y verter en él durante 3 días 4 litros de vinagre con gran poder de fermentación o de inóculum preparado en el laboratorio. El generador de vinagre consiste en una columna de bambú de unos 8,5 cm de diámetro interior y de 2,3 m de altura, rellena de 0,85 kg de fibras de corteza de coco húmedas. La capa superior de la solución alcohólica se transvasa o sifona cuidadosamente en el cubo de fermentación de forma

que no enturbie el poso en el fondo del recipiente. Se transvasan 10 litros de la solución al recipiente o cubeta situado encima del generador de vinagre previamente inoculado y en este último se vierte o introduce el contenido de la cubeta a razón de 3/4 de litro a un litro por hora. El producto recogido en el fondo del generador se recicla hasta obtener una acidez del 6% aproximadamente (acidez total). Es preciso comprobar que, durante la operación antes descrita, la entrada de aire del generador de vinagre esté completamente abierta. El vinagre claro obtenido se recoge y antes de embotellarlo se pasteuriza o bien se deja envejecer y después se pasteuriza, según el uso al que vaya destinado.

Estado de la comercialización. Producción semicomercial.

Dirección postal

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manila, Filipinas

Cámara para ahumar pescado

Descripción. Equipo de bajo costo para ahumar pescado.

Detalles técnicos y económicos. La cámara puede contener de 100 a 300 libras de pescado, según la variedad y el tamaño del mismo. El costo total de la unidad no excede de 500 rupias y el producto obtenido es de muy alta calidad.

El pescado se cuelga en piezas de alambre en una cámara de ahumar, de madera, en la que se introduce el humo producido por un generador de humos.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

Industrial Development Board of Ceylon (IDB),
615 Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

VI. Maquinaria y aperos agrícolas

Portaaperos universal Mochudi

Descripción. Máquina agrícola de uso múltiple ("Makgonatsotlhe").

Detalles técnicos y económicos. Casi cualquier tipo de apero de cultivo puede fijarse al portaaperos, que está hecho para ser tirado por bueyes y que también puede usarse para acarrear o transportar barriles de agua.

La máquina se compone de un bastidor de hierro sobre dos ruedas y varios accesorios. Toda la gama de accesorios se fija a bastidores secundarios transversales sujetos al borde del bastidor de hierro en forma de ángulo. Como los bastidores secundarios pueden colocarse en cualquier parte del ancho del bastidor, pueden usarse una o dos sembradoras de manera que formen filas separadas por una distancia que puede variar entre 75 cm y 100 cm. También pueden colocarse otros accesorios según se desee. Todos los tornillos usados en el montaje y ajuste de los componentes son del mismo tamaño, 12 mm, de manera que se necesita un solo tamaño de llave.

El bastidor del portaaperos puede subirse o bajarse según la profundidad a que deba trabajar. La sembradora incluye un cilindro medidor, una rueda apisonadora, la cadena de transmisión y una tolva abierta. El aplicador de fertilizantes se compone de un medidor y un vástago de subsuelo con un tubo que se extiende hacia atrás para introducir el fertilizante profundamente en la tierra. Este accesorio está diseñado de manera que pueda usarse con la sembradora. Los aporcadores de discos pueden usarse para quitar la tierra de las plantas y para formar caballones. Pueden instalarse barredoras completas para empajar la tierra con rastrojo. Bajado a su altura mínima, el bastidor principal es un medio muy cómodo de transportar barriles de agua y otros objetos. Con un piso de tablas y lados, el portaaperos se convierte en un carro capaz de transportar 500 kg. Puede montarse un aparato móvil para el cultivo entre filas.

Además de tener muchos usos, el portaaperos incluye un conjunto de características que elevan la productividad y la calidad de los cultivos:

a) reduce la erosión del suelo manteniendo los residuos de cultivos como empajado de superficie;

b) conserva la humedad también dejando el empajado de superficie y arando sólo la primera capa de 10 mm del suelo;

c) combate las malezas con barredoras tipo Texas combinadas con aporcadores de discos;

d) aumenta la germinación y reduce la mortalidad de las plántulas (poniendo un arado de doble vertedera delante de la sembradora, la semilla puede colocarse en la tierra húmeda);

e) introduce firmemente la semilla en la tierra húmeda antes de cubrirla con la rueda apisonadora;

f) hace mejor uso del fertilizante colocándolo debajo de la semilla durante la siembra.

Se dispone de un informe y una serie completa de dibujos.

Estado de la comercialización. El portaaperos se ha usado en Botswana desde 1973.

Dirección postal

Mochudi Farmers Brigade, Box 208, Mochudi, Botswana.

Minitrilladora

Descripción. Trilladora pequeña para variedades enanas de arroz y trigo.

Detalles técnicos y económicos. La máquina se compone de un cilindro trillador basado en el principio de la corriente axial. Es liviana y está apoyada en dos ruedas para facilitar su transporte. Dos personas son necesarias para alimentar la máquina y llevar a ella las gavillas. Funciona con un motor de queroseno de 5 caballos de fuerza o con un motor diesel de 3 caballos de fuerza.

Cantidad trillada por hora: trigo, 280 libras
arroz, 560 libras

Precio de la trilladora: 6.500 rupias
sin el motor

Estado de la comercialización. Puede encargarse al productor.

Dirección postal

Bethlehem Technical Foundation (Trading), P.O. Box 435, Rawalpindi, Pakistán

Máquina descortezadora de semillas de sésamo

Descripción. Método muy eficaz para descortezar semillas de sésamo.

Detalles técnicos y económicos. Proceso sencillo de elevado índice de mano de obra que requiere una inversión de capital de 20.000 rupias.

Estado de la comercialización. Listo para la explotación comercial.

Dirección postal

Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research, P.O. Box 787, Colombo 7, Sri Lanka

Trilladora de arroz

Descripción. Máquina para trillar arroz y plantas secas semejantes.

Detalles técnicos y económicos. La máquina se mueve con un pedal o con una bicicleta. El bastidor es de madera. El modelo es una adaptación de una trilladora china. La máquina puede usarse condicionalmente para trillar semillas de maní o de soja secas.

La productividad es 35 kg por hora (con pedal) y 60 kg por hora (con bicicleta). CENEEMA vende las trilladoras por 20.000 CFAF (con pedal) y por 25.000 CFAF (con bicicleta).

Estado de la comercialización. La máquina se produce comercialmente.

Dirección postal

Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CENEEMA), B.P. 1040, Yaoundé, República Unida del Camerún

Desgranadora

Descripción. Herramienta muy sencilla para desgranar a mano.

Detalles técnicos y económicos. Hay cuatro tipos disponibles a precios que varían entre 100 y 300 CFAF. La productividad de la herramienta varía entre 10 y 20 kg por hora.

Estado de la comercialización. La herramienta está en producción y puede comprarse.

Dirección postal

Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole (CENEEMA), B.P. 1040, Yaoundé, República Unida del Camerún

Desgranadora de maíz

Descripción. Herramienta manual sencilla para separar los granos de maíz de la mazorca.

Detalles técnicos y económicos. El instrumento es de madera dura y puede producirse en las aldeas con herramientas sencillas. La mazorca se inserta por

la punta en el agujero central y se hace girar como un destornillador. Así se separa el grano de la mazorca sin dañarlo ni romperlo y sin romper la mazorca. El grano obtenido con este método tiene muy poca paja y es fácil de limpiar. Cuando las mazorcas son de tamaños diferentes, por ejemplo si se cultivan variedades locales e híbridos, puede ser necesario hacer dos desgranadoras de tamaños diferentes para desgranar mazorcas grandes y mazorcas pequeñas. Se suministra información detallada a las personas que la piden.

Estado de la comercialización. La desgranadora de maíz se usa en la práctica rural.

Dirección postal

Tropical Products Institute, 56-62 Gray's Inn Road, Londres WC1X 8LU, Reino Unido

Descascaradora de arroz pequeña

Descripción. Máquina pequeña para elaborar el arroz.

Detalles técnicos y económicos. La máquina se compone de una limpiadora de arroz, una desgranadora, una separadora y una pulidora. La desgranadora funciona por centrifugación y se presta mejor para elaborar variedades de arroz mixtas y arroz fresco con alto contenido de humedad. El salvado que se obtiene es puro y tiene alto contenido de aceite. La máquina requiere muy poco espacio y puede instalarse en zonas arroceras.

Capacidad de producción: 500 kg de arroz/hora
 Costo de la máquina: 30.000 rupias
 Tamaño: 6 pies x 4 pies x 12 pies
 Costo de la elaboración del arroz: 35 rupias/tonelada

Estado de la comercialización. El proceso se aplica comercialmente.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241, India

Elaboradora de maíz

Descripción. Máquina pequeña para elaborar el maíz.

Detalles técnicos y económicos. El maíz, tanto de las variedades blancas como de las amarillas, puede transformarse en productos como sémola, harina, salvado y fracciones del germen mediante técnicas adecuadas de elaboración en seco. La máquina ha sido proyectada y producida en el CFTRI y comprende operaciones de limpieza previa, separación de piedras,

acondicionamiento, separación del germen y molienda.

Capacidad: 400 kg de maíz/hora
 Capital fijo: 125.000 rupias
 (para planta y equipo)
 Costo de elaboración: 68 rupias por tonelada

Estado de la comercialización. Se dispone de planos del prototipo.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute,
 Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O.,
 Mysore 570241, India

Rociador de cultivos de energía solar

Descripción. Rociador de herbicidas o de insecticidas movido con energía solar mediante células fotovoltaicas de silicio y una batería de células de níquel y cadmio.

Detalles técnicos y económicos. El generador fotovoltaico comprende un panel de unos 33 cm² equipado con 38 células semicirculares de silicio de 7,5 cm de diámetro conectadas en serie que proporcionan unos 6 W a 12-14 V. La potencia nominal de las células es de 100 mW/cm² de

intensidad luminosa (estimación baja), con lo cual cada una proporciona 500 mA a 0,45 V. El panel está protegido por un diodo de bloqueo. También sirve de sombrilla al operador y sólo pesa 1,2 kg. En el mango del rociador hay 8 células de níquel y cadmio conectadas en serie que, completamente cargadas, suministran 1,2 V cada una (en total 9,6 V) con una capacidad de 4,0 A. Estas células funcionan a la vez como estabilizador de voltaje, manteniendo una velocidad de 7.000 rpm, y como almacenador del exceso considerable de energía que genera el panel durante períodos de insolación mediana a intensa (3 a 6 W) por encima de las necesidades de los motores del rociador (0,8 a 2 W). Observada después de haber funcionado en forma continua 8 horas por día durante 7 días a la semana, la batería estaba tan cargada como el primer día.

Las ventajas de esta técnica residen en el poco peso de la máquina, la cantidad reducida de solución química necesaria (15 litros por hectárea en vez de cerca de 500 litros) y la posibilidad de prescindir de mano de obra para bombear el rociador.

Estado de la comercialización. No se han dado detalles.

Dirección postal

International Institute of Tropical Agriculture
 (IITA), Ibadán, Nigeria

VII. Industria mecánica ligera y talleres rurales

Fuelles de herrería

Descripción. Método barato de fabricar fuelles de herrería.

Detalles técnicos y económicos. En un manual se indica paso por paso la construcción de los fuelles con materiales locales, como cámaras de neumáticos ordinarios, madera contrachapada, clavos y pedazos de láminas metálicas delgadas. Se usan como válvulas solapas de caucho ordinario (sacadas de cámaras de neumáticos). El fuelle se mueve a mano y cuesta unos 3 dólares.

Estado de la comercialización. Hay fuelles contruidos según este método en uso. Todos los interesados pueden usar el diseño.

Dirección postal

South Pacific Appropriate Technology Foundation, P.O. Box 6937, Boroko, Papua Nueva Guinea

Torno de madera

Descripción. Torno de madera para fabricar artículos de madera.

Detalles técnicos y económicos. El torno puede usarse para lijar, perforar, pintar líneas, planchar en caliente, aplicar lacas y pulir. Admite objetos de madera de hasta 95 cm de largo y hasta 30 cm de diámetro.

El torno está formado por dos pares de patas, la bancada y la columna. El cabezal fijo es de construcción rígida y está provisto de poleas de 50 mm, 75 mm y 100 mm. Un pivote normal con un agujero ahusado Núm. 1 en cada lado permite usar diferentes accesorios normalizados como platos lisos, mandriles, etc. A cada lado del cabezal fijo hay un cojinete de bolas de alineación automática fijado con tornillos de 8 mm.

El cabezal móvil sostiene el largo soporte de herramientas sin dificultar su movimiento. El cabezal móvil se desplaza a lo largo de toda la bancada y se ajusta con una tuerca de mariposa.

En el sistema de movimiento se emplea un volante hecho de hierro forjado porque su peso permite un desplazamiento suave y constante y porque este material es adecuado para instalar los cojinetes. La fabricación de este volante es posible en muchas aldeas. El pedal es tipo balancín, mide 1 m de

largo, y permite trabajar a lo largo de toda la bancada del torno.

El cabezal fijo y la bancada deben hacerse de madera dura. El torno puede funcionar con energía humana pero también con un motor de 1½ caballos de fuerza.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

Escuela Central de Arte y Diseño, Ciudad de México, México.

Pozo entubado hincado

Descripción. Pozo entubado simple y eficaz compuesto de un caño perforado de extremo puntiagudo y cerrado.

Detalles técnicos y económicos. El caño perforado se hincan en el suelo. Después se atomilla encima del caño un tubo no perforado y el conjunto se sigue hincando en el suelo. El proceso se repite hasta que el extremo perforado ha penetrado en el acuífero en la medida deseada. Finalmente, se atomilla una bomba en la parte superior y se extrae agua a través del tubo.

Los tubos normalmente tienen un diámetro no inferior a 1¼ pulgadas ni superior a 2 pulgadas, aunque a veces se usan tubos de hasta 4 pulgadas. La longitud de las secciones del caño varía entre 3 pies y 5 pies; la parte perforada generalmente se extiende entre 1 pie y 1½ pies desde la punta y las perforaciones son agujeros de 3/16 de pulgada o ¼ de pulgada de diámetro.

Es razonable esperar rendimientos de unos 300 galones por hora con un pozo entubado de 1¼ pulgadas y de unos 800 galones con un pozo entubado de 2 pulgadas.

Puede usarse cualquier tipo de bomba de succión, sea una que saque el agua directamente o una que lo haga mediante un caño suspendido en el pozo entubado. En general, el tamaño del pozo es demasiado pequeño para usar una bomba de pozo profundo. En la práctica esto significa que el límite de succión de un pozo entubado es de unos 20 pies.

El pozo tiene la ventaja de que el agua sólo puede entrar en el tubo por las perforaciones del extremo inferior, con lo cual se excluye el agua contaminada de las capas superiores del suelo.

Estado de la comercialización. No se han recibido detalles.

Dirección postal

Intermediate Technology Development Group,
Water Panel, 9 King Street, London WC2E 8HN,
Reino Unido

Bomba de agua Boswell

Descripción. Máquina para sacar agua de pozos de profundidad intermedia junto con un cilindro de bombeo importado.

Detalles técnicos y económicos. El cabezal de bombeo es totalmente de acero, excepto los topes limitadores, que son de madera. Los dos puntos de giro principales tienen cojinetes engrasables con pernos de acero reforzado. El equipo está diseñado para bombear agua desde profundidades de hasta 90 m, usando una vara de bomba de 12 mm y un cilindro de bombeo de 50 mm de calibre. Ajustando el tamaño del cilindro de bombeo y aligerando la vara de la bomba, pueden lograrse mayores profundidades con un caudal menor, o profundidades menores con un caudal mayor. La fuerza aplicada al extremo de la manija conectado con la vara de la bomba no debe ser superior a 300 kg. La manija puede contrapesarse llenándola de hormigón o fijando a ella pesos con tornillos usando un agujero hecho con este fin en el extremo en que se pone la mano.

La manga aspirante, que puede desplazarse por un caño de 38 mm, se atornilla a la parte superior del caño de salida, con lo cual el pozo queda cerrado contra la contaminación humana y animal. Puede aplicarse un cierre estanco a dicho caño de 38 mm alrededor de la vara de la bomba, con lo cual el agua puede elevarse por encima del cabezal.

El equipo se instala principalmente en zonas remotas donde son factores importantes una construcción sencilla con maquinaria ligera y materiales disponibles en el lugar, la durabilidad y la facilidad del mantenimiento. En Addis Abeba la bomba puede fabricarse al precio de 250 dólares.

Estado de la comercialización. Estas bombas están instaladas en muchas zonas de Etiopía.

Dirección postal

Kale Heywet Development Programme, P.O. Box
4181, Addis Abeba, Etiopía

Cubilote para fundeías

Descripción. Aparato de fundición para reemplazar hornos de cuba baja en fundeías locales.

Detalles técnicos y económicos. El cubilote (diámetro: 14 pulgadas), cuya capacidad de fundición es de 150 kg/h aproximadamente, es adecuado para

fundeías pequeñas y medianas. A causa de su pequeño diámetro, el diseño debe ser por secciones para facilitar las operaciones de mantenimiento del revestimiento refractario después de cada ciclo de trabajo. Para reducir el costo de construcción, el cubilote es de diseño sencillo y no tiene elementos complicados como inyectores de aire caliente o aire enriquecido con oxígeno. Por consiguiente, la inversión de capital incluye sólo diseño, construcción y ciclo de prueba. El cubilote puede fabricarse localmente a bajo costo. Es fácil de utilizar y de conservar, y adecuado para fundeías que no disponen de grandes capitales.

Un control cuidadoso de las operaciones, unido a una técnica de moldeo y un diseño adecuados, permite producir buena fundición de metal de alta calidad, como hierro dúctil, en forma económica en comparación con el costo de producción de un horno eléctrico en zonas en que la electricidad es costosa.

Estado de la comercialización. Este tipo de horno se usa actualmente en fundeías de acero para la fabricación comercial de diversos productos de hierro colado, como partes y componentes de maquinaria, que hasta ahora se habían importado. El diseño y el servicio operacional están a disposición de los interesados sobre la base de contratos de investigación.

Dirección postal

Applied Scientific Research Corporation of
Thailand (ASRCT), 196 Phahonyothin Road,
Bangkhen, Bangkok, Tailandia

Fabricación de fósforos

Descripción. Máquina pequeña para satisfacer la demanda local de fósforos de seguridad.

Detalles técnicos y económicos. La maquinaria está diseñada para fabricar 7.200 cajas de fósforos por día con 8 trabajadores de jornada completa o 15 trabajadores de jornada parcial.

El capital necesario por instalación es de 700 rupias (una instalación con maquinaria automatizada cuesta 90.000 rupias). El costo total de producción de una caja de fósforos, incluidos los impuestos, es de aproximadamente 0,126 rupias en el Pakistán. El capital fijo necesario para una planta con 15 trabajadores de jornada parcial es de unas 5.500 rupias.

Estado de la comercialización. Se ha iniciado la producción en una planta.

Dirección postal

Gobierno del Pakistán, Appropriate Technology
Development Organization, 1-B, 47th Street,
F-7/1, Islamabad, Pakistán

VIII. Aceites y grasas

Licores grasos para elaborar cueros

Descripción. Procesos para la producción de mezclas de emulsificadores tales como aceites sulfatados y aceites neutros (vegetales, de animales marinos y minerales) que se emplean en la elaboración de cueros.

Detalles técnicos y económicos. El Instituto Central de Investigaciones sobre el Cuero ha desarrollado procesos para la fabricación de licores grasos a partir de fuentes indígenas de aceite tales como sardinas, coco, ricino, etc. Los procesos requieren la sulfatación de aceites clarificados de características determinadas en condiciones normales que varían con el tipo de aceite para los tipos específicos de licores grasos que han de producirse. Los productos sulfatados se lavan para quitarles el ácido sulfúrico y se neutralizan hasta que alcanzan el pH requerido. Cuando es necesario, se mezclan debidamente con otros aceites e ingredientes. Los ensayos y el control de calidad en las diferentes etapas, empezando con la materia prima, son indispensables para que el producto satisfaga las normas. Estas normas deben respetarse estrictamente a fin de que los curtidores reciban productos de calidad uniforme.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Producción de aceites de silicona

Descripción. Proceso para producir aceites de metilsilicona a partir del dimetildiclorosilano.

Detalles técnicos y económicos. El dimetildiclorosilano puede polimerizarse por hidrólisis para producir dimetilpolisiloxanos cíclicos o lineales de pesos moleculares relativamente bajos. Estos oligómeros de silicona pueden volver a polimerizarse por calentamiento en presencia de catalizadores ácidos o básicos. Los pesos moleculares y la viscosidad de los aceites de silicona producidos dependen de las cantidades de hexametildisiloxano, el agente interruptor de cadenas, que se usen en la reacción de polimerización catalítica.

Los aceites de silicona son muy estables en calor y en frío, y muy inertes frente a los agentes químicos, por lo que se usan con diversos fines industriales; por ejemplo, como fluidos dieléctricos, fluidos hidráulicos, agentes desprendedores, antiespumantes e hidrófugos.

La resina de silicona, el caucho de silicona y los semiconductores de silicona, además de los aceites de silicona, son otros productos de la industria química de la silicona. Las materias primas de esta industria son sílice, sal e hidrocarburos, todos los cuales pueden obtenerse fácilmente de fuentes internas.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

The Korea Institute of Science and Technology, P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Aceite de pino sintético a partir de trementina

Descripción. Proceso para la producción de aceite de pino sintético que reemplaza al escaso aceite de pino natural.

Detalles técnicos y económicos. El proceso, que ha sido desarrollado por el Instituto Shri Ram de Investigaciones Industriales, es un intento nuevo de usar la trementina local de contenido relativamente bajo de aceite de pino para la producción de aceite de pino sintético. En pocas palabras, el proceso consiste en aislar parcialmente la fracción de aceite de pino y someterlo luego a una reacción con alcohol en presencia de un catalizador. Puesto que la fábrica fue establecida por el licenciario, Prabhat General Agencies, esta empresa es la única que puede suministrar detalles del proceso.

Estado de la comercialización. El proceso ha estado en producción comercial desde 1960. Está protegido por la patente india núm. 69344.

Dirección postal

National Research Development Corporation of India, 61 Ring Road, Lajpatnagar III, Nueva Delhi 110024, India

Elaboración integrada de la semilla de sésamo

Descripción. Producción de aceite comestible y de concentrado proteínico a partir de la semilla de sésamo.

Detalles técnicos y económicos. Se limpian semillas de sésamo de calidad comercial. Las semillas limpias se tratan químicamente en condiciones óptimas, se lavan y se descutulan. Las semillas descutuladas se exprimen con una prensa de tornillo para obtener aceite comestible y torta que puede elaborarse para producir harina de sésamo comestible y concentrado proteínico.

Capacidad de producción: 10 toneladas de materia prima por día

Capital fijo: 2.900.000 rupias

Capital de explotación: 1.350.000 rupias

Costo de producción: 1.200 rupias por tonelada

Estado de la comercialización. El proceso se aplica comercialmente.

Dirección postal

Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570241, India

Aceite de hígado de tiburón

Descripción. Proceso para la extracción de aceite de hígado de tiburón y para la preparación de concentrado de vitamina A.

Detalles técnicos y económicos. En investigaciones sobre peces comestibles se descubrió que el aceite de hígado de tiburón era varias veces más rico en vitamina A que el aceite de hígado de bacalao. Se desarrolló luego un proceso para la extracción de aceite y para la preparación de concentrado de vitamina A.

Estado de la comercialización. El proceso se usa comercialmente desde 1962.

Dirección postal

Pakistan Council of Scientific and Industrial Research, Press Centre, Shahrah-e-Kamal Ataturk, Karachi 01090, Pakistán

Reemplazo del aceite diesel por aceites vegetales

Descripción. Reemplazo de combustibles fósiles por combustibles renovables.

Detalles técnicos y económicos. El aceite de maní no refinado puede usarse en motores diesel solo o mezclado con aceites minerales. El aceite de ricino puede usarse mezclado con etanol y un aditivo de encendido. Se dispone de un informe técnico del IPT.

Estado de la comercialización. Listo para ser comercializado.

Dirección postal

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de São Paulo S.A. (IPT) P.O. Box 71411, 01000 São Paulo, Brasil

Equipo portátil de destilación de aceites esenciales

Descripción. Equipo para destilar aceites esenciales de hojas en zonas montañosas.

Detalles técnicos y económicos. El alambique se construye con un cilindro de aceite de 200 litros y la mitad de otro, unidos por soldadura. El condensador es de acero inoxidable. La estufa podría modificarse de manera que funcione con leña, heno agotado, cáscara de arroz, etc. Este equipo costaría unos 200 dolares si se fabricara en Tailandia.

Estado de la comercialización. El producto se ha usado comercialmente, pero no se tiene la intención de solicitar patentes u otras licencias.

Dirección postal

Project Development Department, Applied Scientific Research Corporation of Thailand, 196 Phahonyothin Road, Bangkok 9, Tailandia

IX. Productos de papel y fábricas de pulpa pequeñas

Reducción a pasta de la paja de arroz

Descripción. Técnicas para la producción de pasta a partir de paja de arroz.

Detalles técnicos y económicos. Para producir pulpa o pasta blanqueada destinada a la fabricación de papeles finos hay que eliminar buena parte de las células no fibrosas y materiales extraños que la paja de arroz contiene. Para limpiar y mejorar la calidad de esta materia prima eficientemente se ha desarrollado una técnica —la de “limpieza en húmedo” de la paja de arroz— que se aplicó por primera vez en la fábrica de pasta celulósica RAKTA en 1961 y que luego se ha perfeccionado más. Durante los últimos 13 años de experiencia de fabricación, la limpieza en húmedo ha demostrado tener las siguientes ventajas:

- a) Aumento, de un 2% aproximadamente, del rendimiento global en pasta;
- b) Reducción de las necesidades de productos químicos de cocción en un 2% aproximadamente, a igual cantidad de paja;
- c) Elevación del índice de aprovechamiento de la capacidad del digestor, en un 15% aproximadamente. Además, el digestor se llena más que cuando se utiliza paja seca;
- d) Disminución del contenido en sílice de la paja debido a la remoción, con esta técnica, de buena parte de la broza y los materiales extraños;
- e) La pasta resultante de la paja limpiada en húmedo es más pura, lo que facilita su tratamiento en los procesos ulteriores en las lavadoras de la pasta parda y las pilas lavadoras de blanqueo;
- f) El sistema de limpieza en húmedo abre la paja, lo que hace que la preimpregnación con la lejía de cocción sea eficiente;
- g) La remoción de la broza y los materiales extraños permite blanquear mejor la pasta; estos materiales habrían consumido inútilmente productos químicos de blanqueo. Gracias a la limpieza en húmedo en el blanqueo se ahorra un 15% de cloro aproximadamente;
- h) La resistencia mecánica de la pasta aumenta sensiblemente.

Con la introducción de un procedimiento de desintegración de ciclo corto (3 horas a 7 atmósferas)

se ha logrado aumentar la capacidad de producción de la fábrica de pasta celulósica. Otra ventaja de este procedimiento es que la pasta produce hojas de papel más opaco, debido a que retiene mayor proporción de sílice, lo que permite reducir el volumen de los materiales de relleno agregados en la fase de fabricación de papel, con el consiguiente ahorro de divisas, puesto que esos materiales se importan. Por lo tanto, el costo por tonelada de pasta se ha reducido considerablemente.

Se ha comprobado que estas pastas difieren sensiblemente en cuanto a propiedades de desgotado. Las pastas de cañas y de bagazo son mucho más puras y escurren el agua más fácilmente que la pasta de paja de arroz. Combinando la pasta de paja de arroz con pasta de cañas o de bagazo y estudiando las características de blanqueo de tales combinaciones de pastas, se obtuvieron los siguientes resultados:

- a) Mejorar la propiedad de desgotado de la pasta de paja de arroz;
- b) Aumentar la capacidad de las instalaciones de blanqueo;
- c) Elevar la eficiencia de las pilas lavadoras y de los espesadores de pasta;
- d) Disminuir la cantidad de productos químicos de blanqueo, agua y energía utilizados;
- e) Producir mezclas de pastas blanqueadas uniformemente con mayor resistencia mecánica.

Estado de la comercialización. Estas técnicas se aplican en régimen comercial.

Dirección postal

General Company for Paper Manufacturing (RAKTA), El Tabja, Alejandría, Egipto

Fabricación de pasta a base de paja de arroz

Descripción. Un procedimiento en que se utiliza amoníaco diluido para obtener pasta celulósica partiendo de residuos agrícolas tales como paja de arroz, bagazo y plantas herbáceas.

Detalles técnicos y económicos. Los procesos existentes para la fabricación de pasta a base de paja de arroz y otros residuos agrícolas son caros porque

se utiliza sosa cáustica y sulfito sódico que no pueden recuperarse fácilmente y que, inevitablemente, originan contaminación si los desechos se descargan en los ríos sin más precauciones.

El nuevo procedimiento desarrollado en Malasia difiere en que se utiliza hidróxido amónico y en que el proceso de digestión se opera en un recipiente a presión calentado por serpentines que conducen vapor. Intentos análogos en este sentido efectuados previamente en otros lugares fracasaron porque se utilizaba hidróxido amónico concentrado en la errónea creencia de que, a presiones y temperaturas elevadas, tiene un comportamiento ligeramente alcalino. En realidad, la aparición de problemas relacionados con la presión del vapor impidió que se consiguiese operar a una temperatura práctica dentro del campo de presiones que ofrecía seguridad.

Este problema se solucionó utilizando amoniaco diluido (2-7%) conjuntamente con agentes catalíticos que permitían alcanzar temperaturas de 140-150°C a presiones de 150-200 libras por pulgada cuadrada (10,5-14 kg/cm²). En esas condiciones el tiempo de cocción es de menos de una hora, frente a las 15 horas que se necesitaban al principio.

En este proceso, se corta la paja o el bagazo, se lava y se introduce en el digestor, añadiéndose a éste una solución de hidróxido amónico que es calentada a presión. Los materiales no fibrosos, como la lignina y los hidratos de carbono, se disuelven o se hinchan transformándose en gelatina. Tras el proceso de digestión, se disminuye la presión a través de una unidad recuperadora en la que se recoge el amoniaco, haciéndose el vacío en el digestor hasta que no quede en él nada de amoniaco. La pasta, libre ya de amoniaco, se hace pasar a pilas holandesas, refinadoras, las blanqueadoras y otras instalaciones especializadas antes de ser transformada en hojas. Si existe una fábrica de papel contigua a las instalaciones de producción de pasta celulósica, ésta puede mezclarse con diversas cargas, colas y compuestos depuradores del agua y bombearse a la sección de fabricación de papel para su transformación en papel. Los líquidos residuales se evaporan, y los residuos secos se utilizan como combustible o se venden para diversos fines.

El nuevo procedimiento de reducción a pasta basado en amoniaco brinda las ventajas siguientes:

- a) El costo de producción de la pasta es bajo en comparación con el de los procedimientos químicos clásicos, dado que se recupera amoniaco;
- b) Como el amoniaco no afecta a la fibra celulósica, la pasta es mucho más resistente que la pasta a la sosa y al sulfato;
- c) Se puede variar el rendimiento en pasta ajustando la concentración del amoniaco y el tiempo de cocción; con un tiempo de ebullición reducido se

obtiene un gran rendimiento, debido a la remoción parcial de la lignina, etc.;

d) La lejía negra residual rica en lignina disponible normalmente en este procedimiento contiene mayor concentración de sólidos, por lo que su evaporación requiere menos calor;

e) El amoniaco no ataca ni a la sílice de los tejidos de la planta ni a la sílice retenida; por lo tanto, la evaporación de la lejía negra es sencilla;

f) Si la temperatura de digestión es baja y las materias primas son pajas de cereales o hierbas, los residuos que quedan tras la evaporación de la lejía negra son tan puros que pueden utilizarse como aditivos de piensos para animales;

g) Los residuos de lignina pueden también utilizarse como combustibles, fertilizantes, cargas para la producción de plásticos, adhesivos para madera, base para la fabricación de alcohol, y otros fines, evitando así los problemas de eliminación de residuos y la consiguiente contaminación.

Estado de la comercialización. El proceso se ha patentado en varios países; en otros, la concesión de la patente está en tramitación.

Dirección postal

Industrial Patents (M) Sdn. Bhd., 905A Ene Plaza, 128 Jalan Pudu, Kuala Lumpur, Malasia

Utilización de la Agathis lorantifolia para producir pasta de papel

Descripción. Empleo de la especie conífera *Agathis lorantifolia* como materia prima para la producción de pasta de papel.

Detalles técnicos y económicos. Durante la investigación se utilizaron el procedimiento al sulfato y la secuencia de blanqueo C-E-H-H. El comportamiento en el proceso de reducción a pasta fue relativamente bueno; el rendimiento, más bien bajo (44-48%); y las propiedades físicas, comparables a las de otras especies de coníferas, como el *Pinus merkusii*.

Estado de la comercialización. Este proceso se ha utilizado comercialmente en una fábrica de papel. Aún no se han obtenido patentes.

Dirección postal

Lembaga Penelitian Selulosa (Cellulose Research Institute), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung, Indonesia.

Utilización del *Dacrydium* en la producción de madera para pulpa

Descripción. Utilización del *Dacrydium* en la producción de madera para pulpa y en la fabricación de papel para sacos de cemento.

Detalles técnicos y económicos. El *Dacrydium*, especie conífera (longitud media de la fibra: 5,47 mm), podría quizá utilizarse con fines de repoblación forestal en el Kalimantan Meridional. Se investigó su idoneidad para fabricar papel de embalaje, así como también papel kraft para sacos de cemento. Se llevaron a cabo estudios en laboratorio y en planta piloto utilizando el procedimiento al sulfato. Parece ser que, con un refinado suficiente, se podría producir un papel de embalaje de resistencia comparable a la del papel kraft que se utiliza para confeccionar los sacos en que se envasa el cemento.

Estado de la comercialización. Este proceso se ha aplicado comercialmente en una fábrica que produce papel de embalaje.

Dirección postal

Lembaga Penelitian Selulosa (Cellulose Research Institute), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung, Indonesia

Utilización del *Eucalyptus saligna* para disolver la pasta celulósica y en la producción de rayón de viscosa

Descripción. Utilización de la especie *Eucalyptus* para disolver la pasta celulósica y en la producción de rayón de viscosa.

Detalles técnicos y económicos. Utilizando el procedimiento al sulfato precedido por la prehidrólisis del agua, se llevaron a cabo experimentos que dieron un rendimiento en pulpa relativamente bueno con bajo contenido en pentosanos, pero un contenido de cenizas más bien alto. La pasta disolvente que se obtiene es comparable a la importada, y con ella se fabricó fibra discontinua de rayón sin tropezar con problemas importantes durante la hilatura.

Estado de la comercialización. Este procedimiento no se ha utilizado comercialmente, puesto que en Indonesia no existe industria del rayón. No se han obtenido aún patentes.

Dirección postal

Lembaga Penelitian Selulosa (Cellulose Research Institute), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung, Indonesia

Utilización del árbol del caucho para la fabricación de pasta y de papel

Descripción. Utilización de árboles gomeros viejos en la producción de madera para pulpa destinada a la fabricación de papel de escribir y de papeles de imprenta.

Detalles técnicos y económicos. Como el árbol del caucho (*Hevea brasiliensis*) contiene látex, durante el proceso de reducción a pasta surgen problemas de obstrucción de tamices, etc. Durante esta investigación se utilizaron el procedimiento al sulfato y el procedimiento a la sosa y al azufre, si bien puede utilizarse cualquier procedimiento en que intervenga el azufre. El látex no estaba pegajoso y su remoción por tamizado fue más fácil.

Estado de la comercialización. Este proceso ha sido utilizado comercialmente en una fábrica de papel para la producción de papel de copiar (ciclostilo). Aún no se han obtenido patentes.

Dirección postal

Lembaga Penelitian Selulosa (Cellulose Research Institute), Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung, Indonesia

Sistema para moldear artículos de pasta de papel

Descripción. Sistema para moldear artículos de pasta de papel tales como bandejas de huevos, cajas de huevos, bandejas de carne, macetas de semillas, envases para botellas de vino, bandejas de frutas, etc.

Detalles técnicos y económicos. Esta tecnología ha sido desarrollada por la Development Techniques (filial técnica de la Intermediate Technology Development Group Ltd., de Londres) y la comercial Tomlinsons (actual concesionaria de ventas).

El proceso consta de las siguientes etapas:

1. Una máquina preparadora de pulpa descompone el papel en sus fibras componentes y las dispersa uniformemente en agua conjuntamente con pequeñas cantidades de cera soluble y de sulfato de aluminio.
2. Luego, la máquina de moldear sumerge en la pasta un molde conformador y, al hacerse el vacío, aspira agua a través del molde dejando una capa de fibras en su superficie. El agua se recicla para reutilizarse en la preparación de más pulpa.
3. La pieza moldeada húmeda es retirada del molde conformador por intermedio de un molde de transferencia utilizando la acción del vacío y aire comprimido.
4. En la etapa final del proceso, una máquina secadora elimina el exceso de agua.

El sistema de secado por aire caliente permite regular el secado de las piezas moldeadas. El aire es

calentado por vapor, electricidad, gas o petróleo. El sistema de secado está proyectado para reciclar hasta el 90% del aire, con lo que se obtiene gran economía de combustible.

El equipo —apropiado para producción en pequeña escala— produce de 180 a 2.000 bandejas de 30 huevos por hora, según las necesidades de envasado y el tipo de máquina correspondiente. Como materia prima puede utilizarse papel de periódico limpio.

Estado de la comercialización. Se ha concedido una licencia. Se está negociando la transferencia de los derechos de fabricación mediante acuerdo de agencia (y, en definitiva, de concesión de licencia) a la India y al Brasil.

Dirección postal

Tomlinsons (Rochdale) Ltd., Newhwy Road,
Milnrow, Rochdale, Reino Unido

X. Energía para las necesidades rurales

Bomba de riego accionada por una bicicleta

Descripción. Se trata de una bomba accionada por una sola correa trapezoidal montada en el borde de una rueda de bicicleta.

Detalles técnicos y económicos. Las ventajas de esta bomba consisten en que es fácil de fabricar y, además, robusta; no requiere energía, y es barata. Puede extraer más de tres galones por minuto a una distancia vertical de hasta 50 pies.

Esta bomba se ha ensayado también con éxito utilizando como fuente de energía una pequeña rueda hidráulica de admisión superior (medio caballo).

Estado de la comercialización. Esta tecnología se está aplicando.

Dirección postal

Pindiu Rural Development Association, Pindiu,
Morobe Province, Papua Nueva Guinea

Bomba de membrana

Descripción. Bomba para riego con poca altura de impulsión.

Detalles técnicos y económicos. Se trata de una bomba que funciona por medio de ruedas de palas, o paletas, accionadas a pedal, y que tiene una descarga de 55 a 60 galones por minuto con una elevación máxima de 6 pies. Consiste en un cilindro de acero suave dividido en dos compartimentos con válvulas de admisión y de evacuación, y montado en un armazón de madera. El precio es de unas 1.200 rupias.

Estado de la comercialización. Puede encargarse directamente al fabricante (véase dirección postal).

Dirección postal

Bethlehem Technical Foundation (Trading), P.O.
Box 435, Rawalpindi, Pakistán

Bomba de membrana

Descripción. Bomba portátil para riego.

Detalles técnicos y económicos. Se trata de una bomba relativamente liviana que puede transportarse manualmente para las labores de cultivo. Las

características más importantes de esta bomba son que su diseño y fabricación son sencillos, que tiene una capacidad de 50 a 60 galones para riego con poca altura de impulsión, y que puede manejarse manualmente. Los ensayos preliminares realizados con el prototipo por la Junta de Desarrollo Industrial dieron buenos resultados, mostrando que, normalmente, una persona puede extraer de 50 a 60 galones de agua por minuto con una altura de elevación del agua de 6 a 8 pies. Las arandelas de caucho circulares de la bomba no están sometidas a una tensión excesiva y es de suponer que duren bastante. La bomba puede transportar sin problemas agua con lodo con pequeñas impurezas sólidas.

Estado de la comercialización. Listo para su comercialización.

Dirección postal

Industrial Development Board of Ceylon (IDB),
615 Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

Ariete hidráulico

Descripción. Se trata de una bomba sin motor, accionada por el agua misma.

Detalles técnicos y económicos. Esta bomba se fabrica con accesorios sencillos para tubos de hierro galvanizado y ha sido concebida por la South Pacific Appropriate Technology Foundation. Tiene pocas partes móviles y para fabricarla se necesitan únicamente herramientas de mano y una prensa taladradora. No se necesita conocer técnicas especiales (roscado, mecanizado, soldadura autógena o en fuerte, etc.).

Este aparato puede extraer varios miles de litros de agua por día a largas distancias y hasta una altura de 50 metros o más utilizando la energía del agua que cae. Su fabricación se describe con todo detalle en un manual. Fabricar esta bomba en Papua Nueva Guinea costaría unas 40 kinas.

Estado de la comercialización. Listo para su comercialización.

Dirección postal

Appropriate Technology Development Unit, P.O.
Box 793, Lae, Papua Nueva Guinea

Energía hidroeléctrica para el desarrollo rural

Descripción. Tecnología para la generación de energía hidroeléctrica en pequeña escala (10 a 100 kW).

Detalles técnicos y económicos. El Intermediate Technology Development Group (ITDG) y una compañía privada han desarrollado nuevos conceptos y técnicas de construcción que permiten obtener ahorros en la producción de turbinas pequeñas. En la actualidad se pueden ofrecer plantas piloto en que se utilizan ya sea turbinas hidráulicas de hélice para alturas de elevación de 2 a 10 metros, o bien turbinas de impulsión para elevación a más de 20 metros. Está en fase de desarrollo una turbina para alturas de elevación intermedias.

Una de las innovaciones de este sistema consiste en que se emplea un dispositivo de regulación de la carga. La turbina se regula para soportar todo el caudal de agua; todo sobrante de energía eléctrica se almacena en un grupo de resistores eléctricos capaces de absorber incluso toda la producción del alternador, en caso de no necesitarse energía eléctrica. Con modernos dispositivos de conmutación electrónica se pueden efectuar rápidamente ajustes para adaptarse a los cambios de demanda; no obstante, la conmutación de regulación de la carga puede incluso ser manual.

Teniendo en cuenta que no es necesario variar el aporte de agua (contrariamente a lo que sucedía con la regulación del caudal), pueden utilizarse turbinas mucho más sencillas—sin álabes giratorios, paletas de paso variables ni válvulas automáticas ajustables— y no se necesita ningún regulador mecánico para ajustar automáticamente las válvulas.

Un regulador de carga electrónico casi no necesita energía de conmutación, no requiere ningún mantenimiento y cuesta de 200 a 1.000 libras esterlinas según la potencia y el número de fases de producción. Es menos caro de instalar, es intrínsecamente más fiable y ofrece la posibilidad de aportar más energía utilizable, a partir de un sistema dado, si la carga puede distribuirse entre un circuito primario de corriente y un circuito secundario. La regulación de la carga exige que el alternador funcione continuamente a plena potencia pero, teniendo en cuenta que es normal utilizar un armazón mayor que en un sistema equivalente motorizado, es posible que el generador tenga larga duración (más de 30 años) y sólo ocasionalmente exija mantenimiento. Los gastos suplementarios que entraña la instalación de un alternador de mayor volumen pueden recuperarse porque se cuenta con un período de amortización prolongado.

Para alturas de elevación de más de 20 metros, se ha concebido una rueda Pelton, sencilla pero eficaz, con sistema de regulación de carga. Puede ser dos o tres veces tan potente como una turbina con obturador de lanza, como se necesita cuando se aplica la regulación del caudal. El regulador de carga

Evans/ITDG consiste en un circuito Triac de conmutación electrónica (se necesita uno por cada fase de producción) utilizado conjuntamente con un circuito apropiado equilibrador de la carga, capaz de absorber la energía eléctrica excedentaria. Pueden utilizarse dos o tres boquillas (o incluso cuatro) que aumenten adecuadamente el caudal. Las boquillas pueden conectarse o desconectarse manualmente, utilizando simples válvulas de compuerta, lo que permite adaptarse a los cambios estacionales de caudal.

Como turbinas para alturas de elevación pequeñas y medianas se han adaptado las turbinas de hélice, y de todas ellas la que ha resultado tener una configuración más apropiada es una turbina de flujo ascendente con un eje vertical. Para alturas de elevación de 10 a 20 metros se está desarrollando una turbina que sustituya a la turbina Francis. En cuanto al trazado del recorrido, será análogo a la rueda Turgo, aunque funcionará en parte como turbina de reacción.

El ITDG, por sí solo, está desarrollando un aparato para elevación 0 que utiliza la energía cinética de una corriente fluvial. Este aparato se parece más a un molino de viento que a una turbina tradicional, ya que no va encastrado sino que funciona en la corriente libre, ya sea apoyado en un pontón o bien sumergido en el lecho del río.

La construcción de la turbina sólo requerirá, probablemente, la maquinaria y elementos de taller de soldadura normalmente disponibles.

No obstante, al principio sería probablemente más económico importar el alternador, el equipo de regulación y otros elementos eléctricos.

Estado de la comercialización. El sistema de turbina de hélice y el regulador se han instalado con éxito en plantas del Reino Unido, así como en algunos países en desarrollo. El ITDG busca la oportunidad de realizar proyectos en régimen de empresa mixta en los países en desarrollo.

Dirección postal

Intermediate Technology Development Group Ltd., 9 King Street, London WC2E 8HN, Reino Unido

Sistema turbogenerador basado en calor perdido

Descripción. Turbina que utiliza la acetona como fluido agente y funciona con el ciclo de Rankine, a una temperatura de entrada de 60°C. El calor puede proceder del calor residual de industrias, fábricas de productos químicos, energía geotérmica o energía solar.

Detalles técnicos y económicos. Esta tecnología permite la utilización de energía a un bajo nivel de temperatura—p.e., la energía solar— y, por lo tanto, puede utilizarse en zonas rurales. El sistema tiene una

baja potencia nominal de 1 a 6 kW. Como fluido agente se utiliza acetona, que se obtiene fácilmente en la India y no es tóxica ni corrosiva.

El ciclo de Rankine funciona a la presión atmosférica, más o menos, para simplificar los problemas de sellado de los ejes y reducir las pérdidas por fricción de los discos a gran velocidad.

Existe una variante de esta turbina que funciona a 3.000 rpm y acciona directamente una bomba o un alternador, haciendo así innecesaria la transmisión por correa. Es de prever que este diseño, que dispone de un sellado casi hermético del fluido energético y también acciona un rotor de bomba del condensado montado en el mismo eje, tendrá larga duración, y será de funcionamiento seguro y de fácil mantenimiento incluso en las zonas rurales.

El costo estimado de este sistema es de 15.000 rupias por kW instalado. Suponiendo que el calor pueda obtenerse continuamente en forma de agua o vapor a unos 80°C, que se alcance un índice de utilización de la capacidad de producción anual del 80% y que los gastos anuales de amortización de intereses y mantenimiento representen un 20%, ese sistema producirá energía eléctrica a un costo de 0,50 rupias por kW.

El costo del sistema que utilice energía solar dependerá del de los colectores solares de placas planas.

Estado de la comercialización. Listo para su comercialización.

Dirección postal

National Aeronautical Laboratory (NAL), Bangalore, India

Molino de viento para riego

Descripción. Se trata de un molino de viento barato y sencillo para bombeo de aguas subterráneas para riego.

Detalles técnicos y económicos. El equipo de bombeo se ha diseñado con vistas a una fabricación sencilla con material barato. El molino de viento tiene un diámetro motor de 4,5 m y una capacidad de bombeo de 60 m³ por día para vientos con velocidad de 8 m por segundo y duración de 4-5 horas diarias. El costo estimado es de 1.000 dólares por hectárea regada.

Esta tecnología ha sido concebida por INTEC/Chile para pequeños agricultores.

Estado de la comercialización. Esta tecnología se está ensayando a nivel experimental y las personas interesadas podrán recibir gratuitamente documentación al respecto.

Dirección postal

Corporación de Fomento de la Producción, Gerencia de Desarrollo, Casilla 667, Santiago, Chile

Secador solar accionado por el viento

Descripción. Se trata de un secador solar para granos, legumbres, hortalizas, etc.

Detalles técnicos y económicos. Esta tecnología se basa en trabajos de desarrollo realizados en otros países. Consiste en un ventilador de aspiración accionado por el viento con un colector solar conectado con una cámara secadora provista de seis estantes de alambre, de una superficie de 4 x 3 pies cada uno. El secador puede utilizarse para granos, legumbres, hortalizas, frutas y pescado, haciendo posible conservar a costo muy bajo el excedente alimentario producido en las aldeas.

Estado de la comercialización. Listo para su comercialización.

Dirección postal

Industrial Development Board of Ceylon (IDB), 615 Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

Planta de gas de Gobar

Descripción. Se trata de una planta de biogás modificada, de tipo chino, que produce gas y estiércol semilíquido para fertilizante.

Detalles técnicos y económicos. La ventaja de esta planta reside en la facilidad con que se obtiene la materia prima (estiércol) y, por ello, lo reducido de sus gastos de funcionamiento (véase figura). La cámara de almacenamiento del gas puede tener capacidades de entre 10 y 100 m³, y su producción no requiere aptitudes técnicas especiales. Está principalmente construida de ladrillos y cemento. Una planta de 10 m³ con una producción diaria de 3 m³ de gas cubre las necesidades básicas de una familia. Para la producción del estiércol se necesitan 5 cabezas de ganado. Los costos fijos de construcción (ladrillos, cemento, arena, tuberías de gas, quemadores, mano de obra, asistencia técnica, etc.) ascienden a unas 3.000 rupias; los costos anuales totales (equipo y costos de funcionamiento), a unas 5.000; y la duración media de la planta es de 30 años.

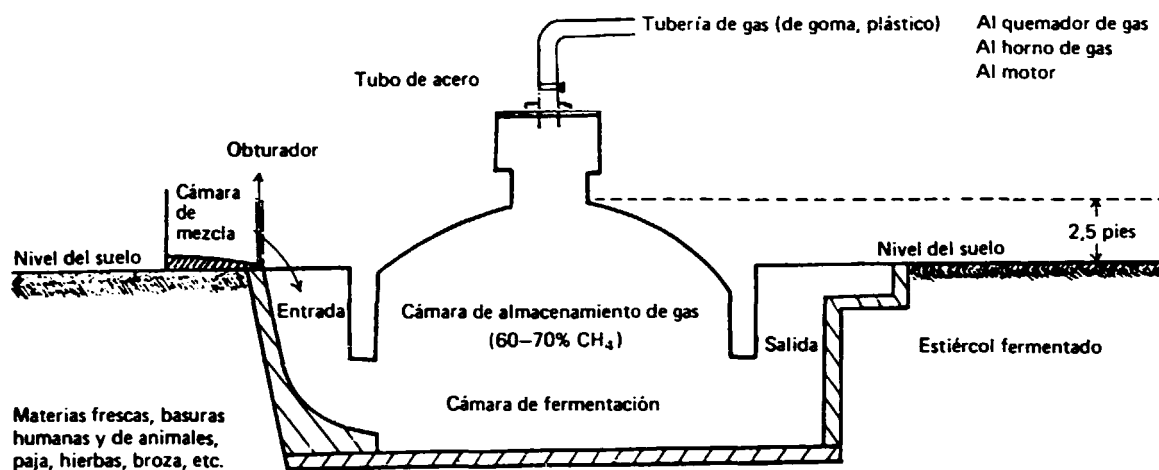
Estado de la comercialización. Varias plantas de este mismo diseño están funcionando satisfactoriamente.

Dirección postal

Government of Pakistan, Appropriate Technology Development Organization, 1-B, 47th Street, F-7/1, Islamabad, Pakistán

Generador de biogás de Lakgen

Descripción. Se trata de un generador de biogás modificado, de bajo precio.



Planta de biogás modificada

Detalles técnicos y económicos. El generador tradicional de gas que se utiliza hoy en día tiene un depósito de gas flotante de chapa metálica soldada. Su costo ha impedido a muchas personas que estaban interesadas instalar plantas de gas en sus locales. La Junta de Desarrollo Industrial ha concebido un generador sencillo y barato, de ladrillo y cemento, que puede construirse a nivel rural sin gran necesidad de asesoramiento técnico. Los principales elementos de que se compone son dos depósitos de ladrillo estáticos. En las zonas suburbanas de Colombo e incluso en las zonas rurales se construyen cerca de algunas casas depósitos sépticos para atender el sistema de desagüe; en esos casos, el principio "Lakgen" puede utilizarse para solucionar los problemas que plantean las necesidades de combustible. Sus ventajas son las siguientes:

- a) Puede utilizarse por largos períodos sin demasiados cuidados;
- b) Es muy barato de construir;
- c) Produce una presión más elevada que la del generador anterior;
- d) Su eficacia es mayor, ya que el estiércol semilíquido se bate automáticamente, de vez en cuando, para evitar la formación de espuma, lo que causaría problemas;
- e) La planta de gas no resta superficie útil, ya que los depósitos están enterrados en el suelo;
- f) No tiene elementos metálicos. Sólo requiere trabajo de albañilería;
- g) Está hecho de cemento. Rara vez necesita renovación o reparación.

Las materias residuales, tales como el estiércol de vaca, la paja, las basuras domésticas, etc., se mezclan con agua y se recogen en un depósito en donde se inicia la producción de biogás. La presión que así se genera empuja al estiércol semilíquido al depósito contiguo, que está situado a un nivel más elevado.

Cuando se necesita gas, se abre una válvula en el techo del primer depósito y, entonces, el estiércol semilíquido que refluye del segundo depósito impele el gas a través de la salida.

Estado de la comercialización. Listo para su comercialización.

Dirección postal

Industrial Development Board of Ceylon (IDB),
615, Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

Generador de biogás

Descripción. Se trata de un generador de metano que utiliza los desechos agrícolas y basuras, con bacterias aisladas y seleccionadas como agentes iniciadores.

Detalles técnicos y económicos. Una sola unidad digestora de biogás necesita como mínimo 5 cerdos (de 6 a 8 meses de edad) para suministrar la materia prima necesaria (5 kg aproximadamente) y producir gas suficiente que sirva de combustible a una familia.

El generador, hecho de bloques huecos y de cemento deberá ser impenetrable al agua y al gas. Hay que empezar por limpiarlo llenando la mitad de agua a fin de eliminar los ácidos, los carbonatos y otras impurezas químicas que pueden causar efectos nocivos en los microorganismos productores de biogás. Después de una semana, es preciso extraer el agua y dejar que el digestor se seque durante dos días. En el digestor habrán de ponerse dos partes de agua por cada una de estiércol fresco o de otra materia putrefacta. La carga inicial debe ocupar un tercio del digestor.

Para un solo digestor, tres litros de bacterias productoras de metano sirven de iniciador; la producción de biogás requiere 10 tipos diferentes de bacterias seleccionadas en el iniciador preparado. Las

bacterias seleccionadas se cultivan primero por separado en cultivos sesgados de agar durante unas dos semanas. Dichos cultivos se conservan en una cámara anaeróbica y se mantienen mediante transferencias que se efectúan regularmente todos los meses. Se prepara una solución de nutrientes que se dispersa a 15 libras por pulgada cuadrada durante 15 minutos. Los cultivos de dos semanas en tubos de ensayo se suspenden y se mezclan en la solución, y después se incuban durante una semana a una temperatura ambiental de 28-30°C hasta que se observa un burbujeo suficiente. Se puede obtener biogás a los 8-12 días de efectuar la primera carga. El depósito de gas se eleva a medida que los gases se acumulan en el digestor.

Al cabo de un año, aproximadamente, de utilización continua el digestor deberá limpiarse quitándole el sedimento y otras materias putrefactas que pueden utilizarse como fertilizantes y acondicionadores de suelos en terrenos destinados al cultivo de legumbres, hortalizas, etc. Para reanudar la operación, hay que seguir el mismo procedimiento con una nueva carga de iniciador.

Una planta generadora basada en una cabaña de 60 cabezas de ganado o 45 cerdos puede producir 90-100 m³ de gas diarios, lo que, de utilizarse para producir electricidad, equivaldría a 80 kW diarios, o a 10 kW por 8 horas (si se utiliza, por ejemplo, para accionar uno o dos molinos de grano) o a 16 kW por 5 horas (suficiente para alumbrar una milla de carretera). El costo de material para construir una unidad múltiple es de unos 4.000 pesos y el de una unidad simple de unos 2.000.

Estado de la comercialización. Varios generadores de biogás se están utilizando satisfactoriamente.

Dirección postal

National Institute of Science and Technology,
P.O. Box 774, Manila, Filipinas

**Carbón vegetal obtenido del endocarpo
de la nuez de babassú**

Descripción. Se trata de la utilización de fuentes naturales de energía transformando el endocarpo del babassú en carbón vegetal de alta calidad.

Detalles técnicos y económicos. El proceso consiste fundamentalmente en las siguientes operaciones: secado del endocarpo mismo mediante regulación de la admisión de aire. Los productos que se obtienen de la destilación son: brea, ácido acético, fenoles, furfural, alcoholes, etc., y gases. El producto carbonizado se seca y se clasifica por tamaño. El carbón vegetal puede utilizarse ya sea directamente o bien después de nodulizado. También puede producirse coque y/o carbón activado.

Estado de la comercialización. Una vez iniciada la producción a nivel de planta de ensayo, se está estudiando la aplicación del proceso a escala industrial.

Dirección postal

Instituto de Pesquisas Tecnológicas do Estado de
São Paulo S.A. (IPT), P.O. Box 71411, 01000
São Paulo, Brasil

XI. Transporte barato para zonas rurales

Bicicleta de carga

Descripción. Bicicleta con bastidor de metal para transportar cargas grandes.

Detalles técnicos y económicos. Se ha diseñado un bastidor de metal que puede fijarse a una bicicleta para transportar cargas de hasta 200 kg. El conductor camina al lado de la bicicleta. Puede usarse en terreno quebrado inaccesible para automóviles y camiones.

El bastidor, cuyas partes se unen por soldadura y con pernos, se sujeta a la bicicleta. El diseño tiene que adaptarse a las necesidades locales. La construcción es sencilla, aunque se necesita alguna experiencia en maquinado, soldadura y trabajo con metales. Los materiales necesarios son una bicicleta, una barra acodada, tubos y listones de madera. Pueden obtenerse dibujos con indicación de las dimensiones, texto y fotografías.

Estado de la comercialización. El uso de la bicicleta de transporte está muy difundido.

Dirección postal

Liberation Support Group, P.O. Box 2099, Dar es Salaam, República Unida de Tanzania

Vehículos de tres ruedas

Descripción. Vehículos sencillos de tres ruedas para servicios de taxi y de transporte de carga.

Detalles técnicos y económicos. Los vehículos de tres ruedas se mueven con motores de dos tiempos y son en general derivados de motonetas modificadas por la adición de dos ruedas traseras movidas con cadenas. Para vehículos comerciales más pesados se usa un sistema de tracción delantera de una sola rueda. Los cuatro productores principales son los siguientes:

a) Bajaj Auto, Poona. Vehículos de tres ruedas basados en la motoneta italiana Vespa con un motor de 150 cm³, que ahora se fabrica con 98% de componentes y repuestos indios. Este vehículo se usa principalmente como taxi, pero también está disponible en forma de camioneta, furgón y remolque articulado.

b) Automotive Products of India, Bombay. Vehículos de tres ruedas basados en la motocicleta Lambretta, que se fabrica ahora con 100% de componentes y repuestos indios, con un motor de 175 cm³. El vehículo puede obtenerse en diversas

formas, pero se suministran principalmente el cuerpo básico y la capota para que el usuario los adapte a su finalidad particular;

c) Bajaj Tempo, Poona. Vehículos de tres y de cuatro ruedas. La compañía estuvo vinculada históricamente con Bajaj Auto pero es ahora una entidad completamente separada. El Tempo es un vehículo de tracción delantera de una sola rueda derivado de un motor Heinkel de 395 cm³ basado en un diseño original de una empresa de la República Federal de Alemania, que ahora se fabrica con 100% de componentes indios. A diferencia de los derivados de la motoneta, el Tempo tiene una cabina de conductor completamente cerrada. Igual que dichos vehículos, se emplea tanto para el transporte de pasajeros como para el transporte de carga. La fábrica se dedica ahora principalmente a la fabricación del furgón Matador, de cuatro ruedas;

d) Scooters India Ltd., Lucknow. Vehículos de dos y de tres ruedas. La compañía, que es de propiedad pública, ha adquirido la fábrica de la empresa italiana Lambretta. Se está construyendo una fundería separada, y se han establecido varias industrias auxiliares semiautónomas. Una dependencia de investigación se dedica al desarrollo de variantes de tres ruedas.

Estado de la comercialización. Los vehículos se producen comercialmente.

Dirección postal

Véanse las empresas mencionadas en las secciones a) a d) *supra*.

Vehículo asiático de uso general (AUV)

Descripción. Vehículo sencillo diseñado para las necesidades de la región.

Detalles técnicos y económicos. Cinco firmas fabrican varias versiones del AUV. Básicamente, se ha diseñado un vehículo sencillo sobre la base de un motor ordinario de cuatro cilindros. El chasis es sencillo y de fabricación fácil. En la carrocería se hace máximo uso de paneles planos que requieren poco moldeo aparte de un doblado sencillo, generalmente en una plegadora. El desarrollo del AUV se ha estimulado activamente dentro del plan de fabricación progresiva de automóviles. El diseño inicial de los vehículos provino de los dos principales

fabricantes estadounidenses, Ford y General Motors, que tienen empresas filiales de montaje en Filipinas. Se necesita una inversión relativamente baja en instalaciones y equipo y una alta proporción de mano de obra local y materiales locales en las operaciones de fabricación y montaje.

Se calcula que en 1975 se fabricaron 12.500 AUV. Los vehículos pueden obtenerse en forma de simple chasis con cabina (en algunos casos también chasis y capota), camioneta de lados bajos, camioneta de lados altos (con o sin toldo), furgón y Jeepney (microómnibus). Los cinco modelos principales son los siguientes:

a) Fiera, fabricado por Ford Philippines en Rizal. Motor Escort de 1.100 a 1.300 cm³, importado, carga útil 1.200 a 1.700 libras, contenido filipino 43%; también se fabrica en Tailandia y en otras partes;

b) Harabas, fabricado por General Motors Philippines en Manila. Motor Bedford del Reino Unido, 1.256 cm³, carga útil 550 a 750 kg. Además de la gama usual, disponible en forma de camioneta rural. El diseño se adaptó a las condiciones locales en colaboración con la Francisco Motors Corporation. Este vehículo también se fabrica en otros 19 países en desarrollo.

c) Cimarrón, fabricado por Chrysler Philippines en Rizal (P.O. Box 4592, Manila). Desarrollado por Chrysler y Mitsubishi en Filipinas. Motor Neptune, 1.400 ó 1.600 cm³, importado;

d) Trakbayam, fabricado por DMG Quezón (P.O. Box 1263, Manila). Motor Volkswagen 1.600 cm³, importado del Brasil, carga útil 1.000 kg. DMG también fabrica un automóvil de 1.500 cm³, el Sakbayan. Las partes principales suministradas por Volkswagenwerk AG son el motor, la transmisión, el mecanismo de impulsión del eje y el mecanismo de dirección, mientras que el chasis, la cabina del conductor, la carrocería y las demás partes del vehículo se fabrican en Filipinas. El diseño del vehículo fue propuesto por VW, pero finalmente fue realizado por el productor en Filipinas. Este vehículo también se fabrica en Ghana, Indonesia, el Pakistán y el Senegal;

e) Pinyo, fabricado por la Francisco Motors Corporation en Rizal. Motor Mazda, 1.200 cm³, fabricado en el Japón. Elaborado por Francisco Motors usando la experiencia de General Motors en el desarrollo del Harabas.

Estado de la comercialización. Los vehículos se producen comercialmente.

Dirección postal

Véanse las empresas mencionadas en las secciones a) a e) *supra*.

Botes de ferrocemento

Descripción. Método para producir botes y barcos de ferrocemento.

Detalles técnicos y económicos. El ferrocemento es un material al que puede darse fácilmente cualquier forma, es estanco al agua, a prueba de incendios y muy resistente a la corrosión y, comparado con el hormigón armado, a igual resistencia es considerablemente más liviano. El mejor modo de utilizarlo es en forma de estructura abovedada delgada, y puede considerarse como material de reemplazo de la madera, el acero y el hormigón armado en diversas aplicaciones.

El ferrocemento ha logrado aceptación como material para la construcción de embarcaciones en muchas partes del mundo, y se ha reunido un conjunto bastante grande de conocimientos técnicos en esta esfera. El material es particularmente adecuado para la fabricación de embarcaciones en los países en desarrollo por tres razones principales:

a) las técnicas de construcción pueden adaptarse para un elevado índice de mano de obra en lugar de capital, si así se desea;

b) la tecnología puede introducirse a un nivel que permita utilizar las capacidades autóctonas que ya existen. Excepto una o dos fases críticas, las calificaciones requeridas son relativamente bajas;

c) en muchos países, el costo de los materiales es relativamente bajo. Se han construido con éxito barcos y barcazas de ferrocemento de esloras que varían entre 20 y 100 pies. En general, el material es algo más pesado que la madera y el acero y tiene menos resistencia al choque. Sin embargo, con un diseño adecuado estas deficiencias pueden superarse satisfactoriamente. La gran ventaja técnica del material es que el ferrocemento de alta calidad requiere poca o ninguna conservación y que, en caso de avería, puede repararse fácilmente. Además, es inmune al tereño y a la putrefacción.

Estado de la comercialización. Esta tecnología se usa en muchas partes del mundo.

Dirección postal

Ferrocement Boatyard, National Fishermen's Cooperative Society, P.O. Box 27, Chittagong, Bangladesh

**B. Institutos de investigación
y desarrollo**



I. Africa y Oriente Medio

Instituto de Investigaciones sobre Vivienda y Obras Públicas

Institución gubernamental, creada en 1952, que da trabajo a 80 profesionales de titulación superior, 130 técnicos y otras 500 personas.

Principales esferas de actividad. Materiales de construcción, tecnología de la construcción, viviendas baratas, arquitectura y planificación; ingeniería y planificación del tráfico y los transportes; mecánica del suelo e ingeniería de los cimientos; estructuras.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Utilización de la madera para la construcción de escuelas; producción de ladrillos, baldosas y tejas en escala media; horno para la producción comercial de cal; utilización de materiales locales —residuos de bauxita, por ejemplo— como material de cementación en la construcción; producción de cemento Portland; utilización de residuos mineros; conversión pirolítica de residuos agrícolas y de madera en carbón vegetal, petróleo y gas; materiales baratos para techumbres.

Dirección postal: Building and Road Research Institute, University, P.O. Box 40, Kumasi, Ghana

Dirección telegráfica: BRIGA

Teléfono: 4221/2

Dirigirse a: Mr. M. D. Mengu, Liaison Officer

Centro nacional de estudios y experimentación de la maquinaria agrícola (CENEEMA)

Institución gubernamental, creada en 1974, que da trabajo a 9 asesores, 15 ingenieros agrónomos, 9 técnicos y unos 50 trabajadores.

Principales esferas de actividad. Mecanización del agro, tecnologías para después de la cosecha, agroindustria; desarrollo, adaptación y pruebas de equipo agrícola adecuado para la República Unida del Camerún; formación de asesores agrícolas y de agricultores en todas las esferas de la mecanización; formación de mecánicos y de conductores de tractores; labor de asesoramiento y de formulación de recomendaciones —para el Gobierno, instituciones gubernamentales y de otro tipo, y particulares— sobre todas las cuestiones de la mecanización agrícola. (Véase: *Trilladora de arroz; Desgranadora de maíz*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso.

Construcción de maquinaria agrícola, en parte como adaptación de tecnologías apropiadas desarrolladas en otros países; utilización de materias primas locales.

Dirección postal: Centre national d'études et d'expérimentation du machinisme agricole, B.P. 1040, Yaoundé, República Unida del Camerún.

Teléfono: 22 32 50

Dirigirse a: Mr. Ela Eving, Director

Explotaciones Agrícolas Familiares, S.L.

Organización de desarrollo —constituida como entidad privada con fines no lucrativos— que da trabajo a dos personas.

Principales esferas de actividad. Formación y asesoramiento en materia de maquinaria agrícola para explotaciones pequeñas; desarrollo de tecnología intermedia en esa esfera.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Plantadora; arado con cuchillas en aleta; maquinaria para el maní, el haba azucarera y el girasol; técnicas de descascarado y escogida en pequeña escala; cocina solar, molino de viento.

Dirección postal: Family Farms Ltd., P.O. Box 281, Monze, Zambia

Dirigirse a: Mr. H. M. Hansen, Technologist

Centro de Pruebas e Investigaciones Industriales

Institución gubernamental creada en 1974.

Principales esferas de actividad. Análisis, ensayo de materiales, información industrial.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Tecnología alimentaria, tratamiento de residuos, efectos del fuel-oil en la calidad del vidrio.

Dirección postal: Industrial Testing and Research Centre, P.O. Box 845, Damasco, República Árabe Siria

Dirección telegráfica: INTEST

Teléfono: 662438

Dirigirse a: Eng. T. Sheikh El-Shabab, Vice-Director

Instituto Internacional de Agricultura Tropical (IITA)

Institución internacional registrada de acuerdo con la legislación nigeriana. Se creó en 1967 y da trabajo a 600 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo, evaluación, información, asesoramiento. (Véase: *Rociador de cultivos de energía solar.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Soluciones de recambio que contraponen al régimen de rotación de cultivos predominante en las zonas subtropicales bajas; material y procedimiento para la pequeña agricultura, atendiendo en especial a la suavización de las condiciones de trabajo y a la necesidad de contar con fuentes energéticas que no sean de origen animal; se estudia la conveniencia de ampliar la labor referente a las tecnologías apropiadas haciéndola extensiva a las esferas de la vivienda, las escuelas, el agua, la energía y el saneamiento.

Dirección postal: International Institute for Tropical Agriculture (IITA), P.M.B.5320, Ibadán, Nigeria

Dirección telegráfica: TROPFOUND IKEJA

Teléfono: 23741

Dirigirse a: Dr. Ray Wijewardene, Systems Engineer

Junta de Desarrollo de Kgatleng

Organización de fines no lucrativos dirigida por un patronato integrado por notables de la comunidad, funcionarios gubernamentales locales y representantes de organismos aportantes. Se creó en 1968 y da trabajo a 2 profesionales de titulación superior y a otras 10 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo, formación y asesoramiento en materia de agricultura; construcción; trabajos y mecánica del cuero; enseñanza secundaria; producción. (Véase: *Portaaperos universal Mochudi.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Tecnología agrícola, horticultura, agricultura de conservación.

Dirección postal: Kgatleng Development Board, P.O. Box 208, Mochudi, Botswana

Teléfono: 356 Mochudi

Dirigirse a: The Secretary

Instituto Nigeriano de Investigaciones sobre el Cuero (LERIN)

Órgano corporativo del Gobierno Federal de Nigeria, creado en 1976, que da trabajo a 32 profesionales de titulación superior y otro personal técnico.

Principales esferas de actividad. Producción de cuero; investigaciones sobre técnicas y métodos; aplicación de materiales autóctonos en la elaboración del cuero.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Sales locales y productos vegetales de conservación para el tratamiento de cueros y pieles; normalización de procesos de curtido con vegetales locales; tratamiento de los efluentes líquidos de las curtiembres; material local de apelmbrado para el tratamiento del cuero.

Dirección postal: Leather Research Institute of Nigeria (LERIN), P.M.B. 1052, Zaria, Nigeria

Dirección telegráfica: LEATHER ZARIA

Teléfono: 0632-2565

Dirigirse a: Dr. C. M. Ojinnaka, Head, Research Division

Consejo Nacional de Investigaciones Científicas

Institución gubernamental, creada en 1967, que da trabajo a 68 profesionales de titulación superior y a 118 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigaciones bromatológicas y sobre tecnología alimentaria; aplicación de radioisótopos; ensayos de textiles; ensayos de cemento y hormigón; investigaciones sobre la construcción; productividad pecuaria (local); investigación sobre recursos hídricos; investigaciones sobre insectos dañinos (garrapata y mosca tsétsé); mejora de especies arbóreas. (Véase: *Producción de una bebida gaseosa a partir de la guayaba; Producción de losetas a partir de arcilla roja para cocer; Producción de ladrillos resistentes a los ácidos a partir de arcillas rojas para cocer; Producción de azulejos para paredes a partir de caolín no refinado.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Producción de leche de soja, harina de soja y alimentos para niños; fabricación de loza sanitaria a partir de materiales cerámicos locales.

Dirección postal: National Council for Scientific Research, P.O. Box CH 158, Chelston, Lusaka, Zambia

Dirección telegráfica: NACSIR

Teléfono: 75321

Dirigirse a: Dr. S. M. Silangwa, Secretary-General

Instituto para el Desarrollo de Proyectos

Institución gubernamental, creada en 1970, que da trabajo a 20 profesionales de titulación superior, 281 técnicos y 106 administrativos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo en materia de procesos y productos; asistencia técnica, ingeniería. (Véase: *Maquinaria para la elaboración del "garri"*.)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Equipo para el sancochado del arroz; pulpa de la paja de arroz y otros residuos; material para laboratorios escolares; productos cerámicos, etc.

Dirección postal: Projects Development Institute, 3 Independence Layout, P.O. Box 609, Enugu, Nigeria
Teléfono: 252560

Dirigirse a: Mr. J. I. Chinedo, Ag. Secretary

Instituto Especializado para las Industrias Mecánicas

Institución gubernamental, creada en 1972, que da trabajo a 35 personas.

Principales esferas de actividad. Diseño y desarrollo de productos, tecnología de productos, control de calidad, información y documentación industrial, estudios tecnoeconómicos.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Nuevo diseño de un refrigerador por aire; pruebas de filtros de aire para tractores; pruebas de maquinaria agrícola; diseño de posicionadores para el montaje de electrodomésticos; sistemas de control de calidad, etc.

Dirección postal: Specialized Institute for Engineering Industries, Jamburia Street No. 192, P.O. Box 5798, Bagdad, Iraq

Dirección telegráfica: MAHAD

Teléfono: 69791

Télex: 2226 SIEI

Dirigirse a: Dr. Abid Ali Sahib Abbas, Director General

Centro de Asesoramiento en Materia de Tecnología

Departamento universitario, creado en 1971, en el que trabajan siete profesionales de titulación superior, pero que aprovecha los servicios de 350 profesionales de titulación superior de la Universidad.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo en materia de ingeniería, arquitectura, arte industrial, farmacia, etc., formación, asesoramiento, crédito en pequeña escala.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Producción de jabón; transformador pirolítico; producción de pernos de acero; moldeo de metales no férreos; producción de azúcar; aceites vegetales; piezas obtenidas por moldeo a la cera perdida destinadas a productos de las industrias mecánicas; tejido con telar manual; textiles; maquinaria y utensilios agrícolas; piensos; fuentes energéticas sustitutivas; productos artesanales; vidrio y cerámica; gomas a base de almidón de mandioca y látex de caucho.

Dirección postal: Technology Consultancy Centre, University of Science and Technology, Kumasi, Ghana

Dirección telegráfica: KUMASITECH

Teléfono: Kumasi 5351

Dirigirse a: Dr. J. W. Powell, Director

Centro de Desarrollo y Asesoramiento Tecnológicos

Departamento universitario, creado en 1975, que da trabajo a cuatro ingenieros y un técnico.

Principales esferas de actividad. Actividades de investigación y desarrollo, sobre todo en materia de ingeniería mecánica y agronómica; pruebas y evaluación de material nuevo; producciones piloto. (Véase: *Máquina de hacer ladrillos de tierra/cemento; Elaboración del anacardo.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Desarrollo de una máquina para labrar entre cultivos; aparatos para marcar reses; tortas para ganado; aventadora ciclónica para maní; ariete hidráulico; calentador de agua solar; fuentes de energía eléctrica sustitutivas; material científico barato para escuelas; equipo para descascarar maní; equipo de perforación simplificado.

Dirección postal: Technology Development and Advisory Unit, P.O. Box 2379, Lusaka, Zambia

Teléfono: 54755

Dirigirse a: Mr. A. M. C. Vissar, Deputy Manager

II. Asia y Oceanía

Asociación de Investigaciones de la Industria Textil de Ahmedabad

Empresa autónoma creada en 1949. Integran su personal 77 científicos y 127 empleados auxiliares.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo tecnológico en las esferas de la fabricación de textiles (principalmente de algodón y de mezclas del algodón con fibras químicas) y esferas afines. Servicios de consultoría y servicios técnicos para la industria textil. (Véase: *Empleo de almohadillas esponjosas en el encolado; Purgador mecánico de hilos perfeccionado; Sistema Rapidry para secador de cilindros; Amortiguador auxiliar para el garrote en telares de expulsión superior; Sistema de enfriamiento de techos; Lavadora modificada de tejidos en cuerda; Impulsores de escalonado; Mecanismo de desembrague de la lengüeta de la lanzadera; Medidor de longitud de fibras; Proceso corto de blanqueo de mezclas de poliéster y algodón; Catalizador de cura a baja temperatura para acabado "wash-and-wear".*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Muchos proyectos destinados a elevar la productividad, reducir los costos, mejorar la calidad, desarrollar productos nuevos, todo ello en el marco de la tecnología intermedia.

Dirección postal: The Ahmedabad Textile Industry's Research Association Polytechnic P.O., Ahmedabad 380015, India

Dirección telegráfica: ATIRA

Teléfono: 42671-72-73

Dirigirse a: Dr. B. V. Iyer, Assistant Director and Head, Information Centre.

Corporación Tailandesa para la Investigación Científica Aplicada (ASRCT)

La ASRCT es una empresa estatal, fundada en 1964, que cuenta con 175 profesionales de titulación superior y 231 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación sobre la utilización de recursos naturales, y servicios en la esfera de la ciencia aplicada. (Véase: *Equipo portátil de destilación de aceites especiales; Cubilote para funderías.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. No se dan detalles.

Dirección postal: Applied Scientific Research Corporation of Thailand (ASRCT) 196 Phahonyothin Rd., Bangkok, Bangkok, Tailandia

Dirección telegráfica: RESCORP

Teléfono: 5791121-30

Dirigirse a: Wadanyu Nathalang, Governor

Organización para el Desarrollo de Tecnología Apropiada (ATDO)

La ATDO es una organización gubernamental adscrita al Departamento de Planificación y Desarrollo del Gobierno del Pakistán; fue fundada en 1974.

Principales esferas de actividad. Identificación de "lagunas" tecnológicas; trabajos de investigación y desarrollo, o encargo de este tipo de trabajos a otras organizaciones idóneas; evaluación económica de tecnologías; promoción e información. (Véase: *Planta de gas de Gobar; Fabricación de fósforos.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Utilización de mineral de hierro del país para la producción de acero en miniacerías; deshidratación de legumbres y hortalizas, fabricación de tiza para pizarra; fabricación de velas en pequeña escala; máquinas sencillas para hilar lana; trituradoras helicoidales para caña de azúcar; elaboración de alimentos a nivel de aldea.

Dirección postal: Appropriate Technology Development Organization (ATDO) P.O. Box 1306, 1-B, 47th Street, Islamabad, Pakistán

Dirigirse a: M. M. Qurashi, Director General

Fundación Técnica de Belén

Fundada en 1973, esta fundación privada emplea seis profesionales de titulación superior y tres personas más.

Principales esferas de actividad. Fabricación de equipo para agricultura, toma de muestras de suelos, agrimensura y nivelación de terrenos; ordenación de aguas e instrumentos climatológicos. (Véase: *Bomba de membrana; Minitrilladora.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Actualmente, ninguno. Se proyecta producir máquinas cultivadoras, arados, máquinas para desherbar, sembradoras, rastrilladoras, pulverizadoras, etc.

Dirección postal: Bethlehem Technical Foundation (Trading), P.O. Box 435, Rawalpindi, Pakistán

Dirección telegráfica: BETHFOUND RAWALPINDI

Teléfono: 44972

Télex: 1973

Dirigirse a: Mr. Manohar L. Gill, Proprietor

Asociación de Investigaciones Textiles de Bombay

Esta asociación es una empresa autónoma, mantenida por sus miembros y por el Gobierno Central a través del Ministerio de Industrias, que da trabajo a 167 técnicos y 70 empleados administrativos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo en materia de tecnología textil, atendiendo en particular al algodón y a las mezclas de algodón. (Véase: *Quitamanchas para textiles.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Investigación básica sobre aspectos de la física, la química y las matemáticas relacionados con los textiles; investigación aplicada en materia de hilandería, tejeduría, blanqueo, teñido y estampación; desarrollo de instrumentos mecánicos y electrónicos apropiados para uso en las fábricas textiles.

Dirección postal: The Bombay Textile Research Association, Lal Bahadur Shastri Marg, Ghat Kopar (West), Bombay 400086, Ir día

Dirección telegráfica: MILITRA

Teléfono: 582651

Dirigirse a: Mr. T. V. Ananthan, Director

Instituto Central de Investigaciones sobre la Construcción

Este Instituto fundado en 1974, es una institución gubernamental que emplea 180 científicos, 172 técnicos auxiliares y 34 técnicos.

Principales esferas de actividad. Materiales de construcción, geotecnia; física aplicada a la construcción; procedimientos, equipo y productividad de la construcción; arquitectura y planificación del medio físico; investigación en materia de incendios, las construcciones y el entorno rural. (Véase: *Losetas y tejas de arcilla; Tableros de lana de madera; Productos de arcilla de grandes dimensiones y más resistentes; Paneles ondulados para techos, fabricados a partir de desechos de coco o lana de madera; Cal para la construcción fabricada a partir de barro de prensa de azúcar; Cemento de albañilería fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cemento Portland; Aglomerante de cemento fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cáscara de arroz.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Más de 50 proyectos, distribuidos entre las siete esferas principales de actividad.

Dirección postal: Central Building Research Institute, Roorkee (U.P.), India

Dirección telegráfica: BILDSERCH

Teléfono: 243, 428, 293

Dirigirse a: Professor Dinesh Mohan, Director

Instituto Central de Investigaciones Tecnológicas del Alimento

Este Instituto es una entidad pública conforme a la Ley de Sociedades. Fue fundado en 1950 y cuenta con 307 profesionales de titulación superior y 208 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo, y capacitación, en la esfera de la bromatología y de la tecnología alimentaria. (Véase: *Producción de alimentos para lactantes; Obtención de pectina, aceite y citrato de calcio a partir del limón verde; Elaboración integrada de la semilla de sésamo; Fabricación de puré de tomate; Minimolinos de arroz; Molinos de maíz.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Están en marcha más de 100 proyectos en las siguientes esferas: bioquímica y nutrición aplicada; microbiología, fermentación y saneamiento; productos de plantación y tecnología de los aromas; tecnología de las legumbres y de la molturación del arroz; tecnología de la molinería y de la cocción de harina; tecnología de la fermentación; tecnología de los lípidos; tecnología de las proteínas; lucha contra las plagas, y plaguicidas; tecnología de las legumbres, hortalizas y frutas; tecnología de la carne, del pescado y de las aves; y tecnología del envasado.

Dirección postal: Central Food Technological Research Institute, Cheluvamba Mansion, Food Technology P.O., Mysore 570013, India

Dirección telegráfica: FOODSEARCH, MYSORE

Teléfono: 22660

Télex: 0946 241 FTRI IN

Dirigirse a: Mr. C. P. Natarajan, Deputy Director

Instituto Central de Investigaciones sobre el Cero

Este Instituto es una entidad pública (laboratorio nacional encuadrado en el Consejo de Investigaciones Científicas e Industriales (CSIR), que depende del Ministerio de Educación indio), fundado en 1951, que emplea 138 científicos y 107 técnicos.

Principales esferas de actividad. Cueros y pieles crudos y su microbiología; subproductos de matadero y de res muerta; curtientes, curtidos y acabado; colágenos; polímeros; productos auxiliares en la elaboración del cuero; tecnología de los oficios en la industria del cuero; extensión; estudios económicos; productos del cuero y calzado; efluentes de las curtiembres y biología del medio ambiente; capacitación técnica e información. (Véase: *Fabricación de fertilizantes a partir de residuos de pelo; Extracción de cola y gelatina; Licores grasos para elaborar cueros; Fabricación de extracto de mangle; Fabricación de mezcla de extractos de miróbano y babul/konnam; Producción de pancreatina para la fabricación de cueros.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Hay más de 80 proyectos en curso en las esferas arriba mencionadas.

Dirección postal: Central Leather Research Institute, Sardar Patel Road, Adyar, Madrás 600020, India

Dirección telegráfica: LESERCH

Teléfono: 412616, 412713, 412868, ó 412993

Télex: MS 514

Dirigirse a: Mr. Y. C. Gokhale, Assistant Director Information Area Leader

Instituto Central de Investigaciones sobre Carreteras (CRRI)

El CRRI, organismo público fundado en 1952, emplea a unos 200 científicos y técnicos.

Principales esferas de actividad. Actividades de investigación relativas a la construcción de carreteras. (Véase: *Mezcla de puzolana de arcilla quemada y cal (MPAQ); Puzolana de arcilla quemada (surkhi reactivo); Materiales de calidad inferior para la construcción de carreteras; Utilización de cenizas volantes; Médula de coco como relleno de junta de dilatación y tablero para la construcción.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Tecnología apropiada en la esfera de la construcción de carreteras.

Dirección postal: Central Road Research Institute, Delhi Mathura Road, Nueva Delhi 110020, India

Dirigirse a: Mr. Y. C. Gokhale, Assistant Director

Instituto de Investigaciones Científicas Industriales de Ceylán (CISIR)

El CISIR, organismo público fundado en 1955, cuenta con 85 funcionarios de titulación superior y 75 no titulados.

Principales esferas de actividad. Investigaciones sobre procesos y productos relativos a materias primas y residuos disponibles en el país. (Véase: *Máquina descortezadora de semillas de sésamo; Fabricación de losetas de cerámica para suelos; Método de perfeccionado para la elaboración de la mandioca.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Utilización de la energía solar para el funcionamiento de alambiques y para operaciones de secado.

Dirección postal: Ceylon Institute of Scientific and Industrial Research (CISIR), P.O. Box 787, Colombo 7, Sri Lanka

Dirección telegráfica: CISIR

Teléfono: 93 80 7

Dirigirse a: E. E. Jeya Raj, Deputy Director

Instituto Indio del Embalaje

Este Instituto, fundado en 1967, emplea 35 técnicos y profesionales de titulación superior y 45 empleados en otras actividades.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo tecnológico; resolución de problemas; capacitación y enseñanza en la esfera de la consultoría; ensayos e información y otras actividades de promoción.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Embalaje del cemento, embalaje de productos transportados, embalaje con materiales plásticos, embalaje para climas tropicales.

Dirección postal: Indian Institute of Packaging, Plot E. 2, M.I.D.C., Andheri (East), Bombay 400093, India

Teléfono: 573342 ó 57663

Dirigirse a: Mr. M. R. Subramaniam, Deputy Director

Junta de Desarrollo Industrial de Ceylán

Institución estatal fundada en 1966.

Principales esferas de actividad. Promoción y desarrollo de pequeñas industrias, desarrollo de tecnologías apropiadas. (Véase: *Bomba de membrana; Generador de biogás Lakgen; Secador solar accionado por el viento; Cámara para ahumar pescado; Cubitos de coco de color cereza.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Fabricación de manteca de maní, producción le aceite de ricino sulfonado (agente humectante); fabricación de leche de soja a partir de habas de soja; fabricación de agar-agar a partir de algas marinas; fabricación artesanal de papel a partir de desechos de

papel, etc.; fabricación en pequeña escala de productos de caucho, etc.; fabricación de ácido esteárico a partir de aceite de semilla de caucho; fabricación de tinturas vegetales a partir de diversas plantas y flores; fabricación de materiales de yeso a partir de dolomita y extracción de magnesio de la dolomita y de la puzzolana de cal; producción de ácido acético a partir de la cáscara de coco; producción de sucedáneos de negro de carbón y fabricación de tableros con polvo de desperdicios de coco; utilización de cenizas de cáscara de arroz como relleno de productos de caucho, etc.

Dirección postal: Industrial Development Board of Ceylon, 615 Galle Road, Katubedde, Sri Lanka

Dirección telegráfica: KARMANTHA

Teléfono: 072-450, 452, 394, 323

Dirigirse a: L. S. G. Tillekeratne, Director Extension Services

Instituto de Tecnología Textil

El Instituto de Tecnología Textil es una institución gubernamental, fundada en 1922, que emplea 100 profesionales de titulación superior y 300 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación, ensayos, consultoría, enseñanza, capacitación, instalaciones para demostraciones en la esfera de la tecnología textil.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Tratamiento de fibras textiles; modificación de telares de mano para variar el diseño del tejido; estampado al batik en telas de mezclas de lana y algodón; tolerancia de diferencias de color en la igualación de colores, y control de calidad de las telas teñidas; normalización y control de calidad de los textiles.

Dirección postal: Institute of Textile Technology, Jalan Jendral A. Yani 390, Bandung, Indonesia

Dirección telegráfica: INTITEKS

Teléfono: 71214

Dirigirse a: Mr. Soerjosoearso

Instituto Coreano de Ciencia y Tecnología (KIST)

El KIST, fundado en 1966, es una organización de investigaciones independientes, con fines no lucrativos, que emplea 344 investigadores y 84 técnicos.

Principales esferas de actividad. Desarrollo de productos y procesos; estudios y análisis científicos y tecnológicos en las siguientes esferas: ingeniería mecánica, ingeniería metalúrgica y de los metales,

materiales, electricidad y electrónica, biotecnología y tecnología alimentaria, economía industrial y desarrollo de sistemas, y química técnica. (Véase: *Obtención de alúmina a partir de cenizas de carbón; Producción de aceites de silicona; Producción de etambutol; Producción de jarabe de maíz rico en fructosa; Producción de alambre de acero electrocobreado.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Se están llevando a cabo múltiples proyectos en las esferas arriba mencionadas.

Dirección postal: The Korea Institute of Science and Technology (KIST), P.O. Box 131, Dongdaemoon, Seúl, República de Corea

Dirección telegráfica: KI..TROK

Teléfono: 967-8801

Télex: K27380 KISTROK

Dirigirse a: Mr. Dal Hwan Lee, Associate Manager, Project Development Department

Lembaga Penelitian Selulosa (Instituto de Investigaciones sobre la Celulosa)

Este Instituto es una institución gubernamental fundada en 1968, con una plantilla de 11 profesionales de titulación superior, 17 profesionales subalternos y 83 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo en materia de utilización de recursos fibrosos autóctonos en las industrias de la celulosa (pasta, papel y rayón de viscosa); servicios de ingeniería y consultoría para las industrias de la celulosa; dirección y coordinación de programas de capacitación en fábrica; dirección y coordinación de reuniones técnicas, seminarios, etc.; publicaciones sobre actividades de investigación. (Véase: *Utilización del árbol del caucho para la fabricación de pasta y de papel; Utilización del Dacridium en la producción de madera para pulpa; Utilización de la Agathis lorantifolia para producir pasta de papel; Utilización del Eucalyptus saligna para disolver la pasta celulósica y en la producción de rayón de viscosa.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Utilización de especies de maderas tropicales y de desechos agrícolas en la industria del papel y de la pasta; problemas de reducción de la contaminación en la industria de la celulosa.

Dirección postal: Cellulose Research Institute, Jln. Raya Dayeuhkolot 158, Bandung, Indonesia

Teléfono: 50623 y 59811, ó 81031 y 81032

Dirigirse a: Garjito Pringgo Sudirjo, Director

Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología

El Instituto Nacional de Ciencia y Tecnología, fundado en 1901, es una institución gubernamental que emplea 272 técnicos y 318 trabajadores no calificados.

Principales esferas de actividad. Ingeniería, investigaciones sobre procesos; normalización de productos; química farmacéutica; ecología animal y vegetal. (Véase: *Leche de coco en lata (Gata)*; *Vinagre de agua de coco*; *Agua de coco como fluido intravenoso*; *Generador de biogás*.)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Aprovechamiento de materias primas, yacimientos minerales y desechos agrícolas locales; métodos perfeccionados de fabricación; producción de fármacos a partir de plantas nacionales.

Dirección postal: National Institute of Science and Technology, P.O. Box 774, Manila, Filipinas

Teléfono: 50-30-41

Dirigirse a: Dr. Vedasto R. Jose, Commissioner

Consejo Pakistán de Investigaciones Científicas e Industriales (PCSIR)

El PCSIR, organismo público fundado en 1953, emplea 550 profesionales de titulación superior y técnicos, y otros 1.400 empleados.

Principales esferas de actividad. Labor de investigación y desarrollo con respecto a la utilización de materias primas autóctonas y a la resolución de problemas del sector industrial; servicios de extensión industrial; normalización; establecimiento de industrias basadas en adelantos científicos. (Véase: *Aceite de hígado de tiburón*; *Hormigón celular*.)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Los hay en gran número, en las esferas siguientes: tecnología agroquímica; tecnología de los alimentos y de la fermentación; tecnología de los aceites, grasas y ceras; tecnología de los minerales; tecnología del vidrio y de los productos cerámicos; tecnología de los productos farmacéuticos y de los productos químicos especiales; tecnología de los combustibles; tecnología del cuero; tecnología de las fibras; química técnica, incluida la proyección de instalaciones; productos químicos industriales orgánicos e inorgánicos; alimentos marinos y biología aplicada; normas físicas; electrónica e instrumentación.

Dirección postal: Pakistan Council of Scientific and Industrial Research (PCSIR), Press Centre, 2nd Floor, Shahrah-e-Kamal Ataturk, Karachi 01090, Pakistán

Dirección telefónica: CONSEARCH

Teléfono: 212173

Dirigirse a: Mr. M. Aslam, Member (technology)

Instituto Filipino de Investigaciones Textiles

Este Instituto es una institución gubernamental fundada en 1967, y emplea a 50 investigadores y 37 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación, desarrollo industrial y servicios de extensión en la esfera de los textiles.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Sericultura; utilización de fibras de piña para fabricar textiles; acabado inarrugable de telas de jusi; tacto de los tejidos de mezclas de ramie; acabado "fácil de cuidar" de los tejidos de algodón; fabricación de textiles no tejidos a partir de los desechos de la elaboración textil; telas apropiadas para el clima de Filipinas.

Dirección postal: Philippine Textile Research Institute, General Santos Ave., Bicután, Taguig, Metro Manila, Filipinas

Dirección telefónica: PHILTEX

Teléfono: 83-99-31 ó 78-23-93

Télex: PHILTEX

Dirigirse a: Mrs. Maternidad Palmario, Science Research Supervisor

Instituto Malasio de Investigaciones sobre el Caucho

Este Instituto es organismo autónomo (paraestatal); fundado en 1925, cuenta con más de 200 empleados de categoría superior.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo en materia de plantación, cultivo y elaboración del caucho; economía aplicada; información y documentación; capacitación.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Los hay en gran número, en las siguientes esferas: química analítica y aplicada; protección fitosanitaria y microbiología; botánica; tecnología del caucho; control de calidad; química y física de los polímeros; ordenación de suelos y de cultivos; y cultivo de caucho en minifundios.

Dirección postal: Rubber Research Institute of Malaysia, 260 Jalan Ampang, P.O. Box 150, Kuala Lumpur 01-02, Malasia

Dirección telefónica: SEARCHING, KUALA LUMPUR

Teléfono: 467033

Télex: RRIM MA 30369

Dirigirse a: Haji (Dr.) Ani Bin Arope, Director

Instituto Shri Ram de Investigación Industrial

Este Instituto es un organismo público administrado por una fundación, que emplea 104 técnicos y 86 empleados de otra clase.

Principales esferas de actividad. Labor de investigación relativa a procesos en las esferas de los polímeros, fibras, productos químicos orgánicos, control de la contaminación del medio ambiente, y ensayos y análisis. (Véase: *Fabricación de plástico ABS; Proceso perfeccionado para la producción de CPV; Sistemas catalizadores perfeccionados; Revestimiento protector de plástico para partes metálicas (Plastipeel); Producción de poliésteres no saturados; Producción de monómero de ftalato de dialilo, prepolímero y materiales de moldeo; Fabricación de pentaeritritol, aceite de pino sintético a partir de trementina; Producción de bisfenol-A; Producción de éter etílico; Fabricación de carboximetil celulosa; Resinas srfirset para textiles; Acabado organdizado; Srfircidas para agentes contra el moho y el mildiu de los textiles; fabricación de yeso; Fabricación de arcillas de puzzolana.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Producción de termoplásticos reforzados con caucho mediante una técnica de suspensión; fabricación de polielectrólitos por irradiación gamma; producción de termoplásticos de interés comercial reforzados con caucho natural mediante técnicas de irradiación; fabricación de polímeros biodegradables; producción de polímeros con base de fluoroleofina basada en el tetrafluoretileno; producción de ácido poli-P-hidroxibenzoico; compuestos de CPV; producción de agentes floculantes y polímeros lubricantes.

Dirección postal: Shri Ram Institute for Industrial Research, 19 University Road, Delhi 110007, India

Dirección telegráfica: SRISANDHAN

Teléfono: 227954

Télex: 3751

Dirigirse a: Dr. R. T. Thampy, Director

Instituto de Normalización e Investigaciones Industriales de Singapur

Este Instituto es una entidad gubernamental, fundada en 1973, que emplea 100 profesionales de titulación superior y técnicos y 184 empleados de otras categorías.

Principales esferas de actividad. Normalización y control de calidad; ensayo y verificación de materiales; ensayos no destructivos y tecnología de los metales; instrumentación; metrología; investi-

gación y desarrollo tecnológico aplicados; diseño; consultoría.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Hay proyectos en marcha en los sectores eléctrico/electrónico, alimentario y de artículos para recuerdo.

Dirección postal: Singapore Institute of Standards and Industrial Research, 179 River Valley Road, Singapur 6, Singapur

Dirección telegráfica: SISIR

Teléfono: 360933

Dirigirse a: Ms. Yeoh Quee Nee, Secretary, SISIR

Asociación de Investigaciones Textiles de la India Meridional

Fundada en 1956, esta Asociación, que está patrocinada por la industria textil y por el Gobierno de la India, emplea 106 profesionales de titulación superior y técnicos.

Principales esferas de actividad. Actividades de investigación, tanto básica como aplicada, en las esferas de tecnología de las fibras, tecnología de la elaboración textil hasta la etapa del hilado, problemas de tejeduría, instrumentación y desarrollo de maquinaria y actividades de investigación operacional relativas a textiles así como a relaciones humanas. Se están llevando a cabo actividades de investigación relativas a problemas de los sectores descentralizados, tales como las industrias de telares de mano, telares mecánicos y tejidos de punto. (Véase: *Cubierta de bóveda alta para el tambor de la carga; Doble cardado; Mercerización de hilos simples; Hilos de algodón de alta tenacidad obtenidos por mercerización; Uso de fibras no convencionales; Telas inarrugables de seda cruda; Retorcedora de doble torsión.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. influencia de las propiedades de las fibras y de los factores de elaboración en la calidad de telas e hilados; nuevos tipos de hilados y telas obtenidos a partir de fibras y hebras naturales y químicas; aumento de la durabilidad de la maquinaria e instrumental utilizados para productos celulósicos; mezclas de fibras naturales y químicas; reducción de costos y aumento de productividad en las fábricas.

Dirección postal: The South India Textile Research Association, P.B. No. 3205, Coimbatore Aerodrome Post, Coimbatore 641014, India

Dirección telegráfica: SITRA

Teléfono: 87-367

Dirigirse a: K. Sreenivasan, Director

**Fundación del Pacífico Sur para el Desarrollo
de Tecnologías Apropriadas**

Es una institución paraestatal, fundada en 1977, que emplea a 13 personas.

Principales esferas de actividad. Servicios de información sobre el concepto de "tecnología apropiada" y la disponibilidad de tecnología de ese tipo; importación, ensayo, evaluación y comercialización de equipo de tecnología apropiada (por intermedio de la firma Village Equipment Supplies Ltd.); desarrollo de herramientas y técnicas apropiadas (empresa mixta conjuntamente con la

University of Technology y el Liklik Bak Information Centre). (Véase: *Ariete hidráulico; Fuelles de herrería.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Métodos de reparación y/o reutilización de equipo descartado; diseño de una planta hidroeléctrica apropiada para zonas rurales.

Dirección postal: South Pacific Appropriate Technology Foundation, P.O. Box 6937, Boroko, Papua Nueva Guinea.

Teléfono: 212499

Dirigirse a: Nigel Florida, Associate Director

III. Europa

Instituto de Investigaciones sobre la Construcción

Este Instituto (Building Research Establishment) es un centro oficial, creado en 1921, que da empleo a 15 profesionales de titulación superior y técnicos. La División para el Extranjero da empleo a unos 350 técnicos y profesionales de titulación superior.

Principales esferas de actividad. Investigación sobre diseños y tecnología de materiales de bajo costo para la construcción de viviendas baratas en los países en desarrollo; asesoramiento y asistencia a los países en desarrollo en todos los aspectos de la vivienda y la construcción.

Dirección postal: Building Research Establishment, Bucknalls Lane, Garston, Watford, Reino Unido

Dirección telegráfica: RESEARCH WATFORD

Teléfono: 09273-74040

Télex: 923220

Dirigirse a: Dr. R. F. Stevens, Head of Overseas Division

Grupo de Desarrollo de Tecnología Intermedia (ITDG)

El ITDG es una organización privada con fines lucrativos, establecida en 1965, que da empleo a unas 50 personas. Aprovecha los conocimientos técnicos de más de 200 asesores de titulación superior que trabajan en 14 grupos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo; evaluación; promoción; información/publicación; asesoramiento; producción. (Véase: *Pozo entubado hincado; Sistema para moldear artículos de pasta de papel; Energía hidroeléctrica para el desarrollo rural.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso.

Fabricación de artículos de vidrio pequeños; molinos de viento y turbinas fluviales para el riego por bombeo; triciclos de pedal polivalentes; minifábrica de papel; miniaserraderos; materiales para techos de fibra y cemento y otros materiales de construcción; máquinas pequeñas de hilar.

Dirección postal: Intermediate Technology Development Group Ltd. (ITDG), 9 King Street, London WC2E 8HN, Reino Unido

Dirección telegráfica: IT/DEV, LONDON WC2

Teléfono: 01-836 9434/39; 836 6379

Dirigirse a: Dennis H. Frost, Chief Executive

Instituto de Productos Tropicales (TPI)

Este Instituto es un centro oficial dependiente del Ministerio Británico de Desarrollo Ultramarino, que da empleo a 380 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo; información; asesoramiento; capacitación. (Véase: *Desgranadora de maíz.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso.

Proyectos relativos a los problemas de almacenamiento tras la recolección, conservación, elaboración, comercialización y utilización de productos vegetales y animales.

Dirección postal: Tropical Products Institute (TPI), 56-62 Gray's Inn Road, London WC1X 8LU, Reino Unido

Dirigirse a: The Director

IV. América Latina y el Caribe

Instituto de Investigaciones Industriales del Caribe

Este instituto, establecido en 1970, es un centro oficial que da empleo a más de 100 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo; capacitación; información; consultoría; normalización en economía; electrónica; ingeniería; productos alimenticios y su química; tecnología de materiales.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Componentes eléctricos y electrónicos; producción de azúcar; utilización de productos agrícolas locales; maquinaria agrícola; alimentos para lactantes; estudios sobre contaminación; productos de alfarería y productos cerámicos nacionales; material de construcción y elaboración de metales.

Dirección postal: Caribbean Industrial Research Institute, Tunapuna Post Office, Trinidad, Indias Occidentales

Dirección telefónica: CARIRI, TRINIDAD

Teléfono: 662-7161/5

Dirigirse a: The Director

Centro de Estudios Económicos y Sociales del Tercer Mundo (CEESTEM)

Este Centro, establecido en 1976, es una institución estatal que da empleo a 64 investigadores y a 12 técnicos en el Centro mismo y a 12 ingenieros y 2 técnicos de la región.

Principales esferas de actividad. Estudios en materia de alimentos, población, cultura y educación; comunicación e información, relaciones internacionales; tecnología apropiada; investigación y desarrollo de la tecnología a nivel de aldea.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Establecimiento de un taller rural para el desarrollo, el ensayo y la fabricación de maquinaria a nivel de aldea; programa especial sobre plantas medicinales.

Dirección postal: Coronel Porfirio Díaz, No. 50, San Jerónimo Lídice, México 20, D.F.

Teléfono: 595-20-88

Télex: 1777579

Dirigirse a: Julio A. Corés Hernández, Ingeniero Químico

Instituto de Investigación Tecnológica Industrial de Normas Técnicas

Este instituto, establecido en 1973, es una institución pública descentralizada que da empleo a 90 profesionales de titulación superior y a 10 técnicos.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo tecnológico; información técnica; normas nacionales, metrología, patentes.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Energía: desarrollo de aparatos que funcionen a base de energía solar para la cocción de alimentos, la deshidratación de fruta, la desalación de agua, el calentamiento de agua y la calefacción de viviendas; desarrollo de minicentrales hidroeléctricas de hasta 50 kW; desarrollo de molinos de viento para la generación de energía eléctrica y el bombeo de agua. Agricultura: desarrollo de aperos agrícolas sencillos así como de procedimientos de recolección, conservación, almacenamiento y transporte. Vivienda: casas de adobe (dos pisos), empleo de materiales de construcción naturales, refuerzos, sistemas de saneamiento de viviendas, técnicas de techado. Alimentos: desarrollo de tecnologías de industrialización para productos naturales del Perú tales como lupinus, aguaje, quinua, ungurahui, majuey, etc.

Dirección postal: Apartado postal No. 145, Lima Perú

Teléfono: 40 10 40

Dirigirse a: Dr. Jorge E. Vega, Director de Tecnología

Instituto de Investigaciones Tecnológicas (IIT)

Este instituto, establecido en 1958, es una organización con fines no lucrativos, que da empleo a 52 profesionales de titulación superior, a 28 técnicos y a otras 47 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo; control de calidad; producción en planta piloto. (Véase: *Papas deshidratadas; Legumbres deshidratadas; Concentrado de naranjilla; Proteínas texturadas de origen vegetal; Conservación del pescado.*)

Dirección postal: Avenida 30, No. 52-A-77, Bogotá, Colombia

Dirección telegráfica: TENOLOGICO

Teléfono: 2-35-00-66

Dirigirse a: Sra. Teresa S. de Buckle-Jorge Beltrán

**Instituto de Investigaciones Tecnológicas
(INTEC/Chile)**

Este instituto, establecido en 1968, es una organización pública que da empleo a 77 profesionales de titulación superior y a 33 técnicos y que cuenta con un personal administrativo y de servicios de 58 personas.

Principales esferas de actividad. Investigación y desarrollo; estudios tecnoeconómicos; transferencia de tecnología; consultoría para la industria; información y documentación industrial. (Véase: *Secador solar de uvas; Molino de viento para riego.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Producción de papaina a partir de la fruta chilena *papaya carica*; elaboración de ricino (*higuerilla*); utilización de termoplásticos a partir de desechos; utilización de serrín de madera, etc.

Dirección postal: Avda. Santa María 06500-Lo Curro, P.O. Box 667, Santiago, Chile

Dirección telegráfica. INTEC/CAS.567

Teléfono: 289066

Télex: 40421-CORFO-CL PARA INTEC

Dirigirse a: Sergio Varas, Director de Proyecto

Instituto Nacional de Tecnología

Este instituto, establecido en 1921, es una institución estatal que da empleo a 299 profesionales de titulación superior y a 102 técnicos.

Principales esferas de actividad: Investigación industrial, desarrollo, tecnología y comercialización en materia de recursos naturales renovables y prevención y control de la contaminación. (Véase: *Producción de etanol a partir de raíces de mandioca; Utilización integral de residuos celulósicos por el proceso de hidrólisis ácida.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Prevención y control de la contaminación del suelo, del aire y de las aguas; diseño industrial; aceites vegetales como combustible y/o lubricantes para motores diesel; residuos de destilación de etanol; productos derivados y su utilización; continuación de la hidrólisis ácida de residuos celulósicos y producción de etanol.

Dirección postal: Avenida Venezuela No. 82-7º Andar, Río de Janeiro 20.081, Brasil

Teléfono: 243.8070

Dirigirse a: Fernando Magalhães Machado, Coordinador de Programas

Instituto Nacional de Tecnología Industrial-Centro de Investigaciones Textiles (INTI-CIT)

El INTI, establecido en 1957, y el CIT, establecido en 1967, integran esta institución estatal, que da empleo a 7 profesionales de titulación superior y a 6 técnicos.

Principales esferas de actividad. El CIT proporciona asistencia técnica a la industria textil argentina en las siguientes esferas: investigación sobre procesos, materias primas y sus usos, control de calidad, etc.

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Idoneidad de distintas variedades de fibras de algodón nacionales para la hilatura; métodos de ensayo de textiles; hilatura open-end de fibras químicas; determinación de la resistencia a la rotura, del alargamiento y de la resiliencia de las fibras de lana; influencia de los parámetros de lavado en la calidad de la lana; aguas residuales en la industria textil; relación entre la cristalinidad y las propiedades mecánicas y de teñido de las fibras de poliéster; calidad y comportamiento de la lana y de los hilados mezclados con lana producidos mediante hilatura por auto orsión.

Dirección postal: Leandro N. Alem 1067-5º piso, 1001 Buenos Aires, Argentina

Teléfono: 755-7255

Télex: INTI BAIRES 012-1859

Dirigirse a: Ingeniero Héctor J. Vázquez, Director del CIT

Instituto de Investigaciones Tecnológicas

Este instituto, establecido en 1899, es una institución estatal que da empleo a 562 profesionales de titulación superior, a 482 técnicos y a otras 1.080 personas.

Principales esferas de actividad. Ingeniería civil; ingeniería naval; embalaje; normas y especificaciones técnicas; geología y minería. (Véase: *Aglomerado ligero fabricado a partir de cieno de aguas residuales; Reemplazo del aceite diesel por aceites vegetales; Carbón vegetal obtenido del endocarpo de la nuez de babassu; Tanques de ferrocemento para el almacenamiento de líquidos; Producción de termofosfato.*)

Proyectos de investigación y desarrollo en curso. Aserradero para eucaliptos y pinos; elementos de hormigón prefabricados para la construcción de escuelas; residuos orgánicos urbanos para la producción de gas metano; producción en pequeña escala de alcohol a partir del azúcar; pulverización de metales

por gas; elaboración de metales mediante explosivos; producción de etileno; combustibles sustitutivos para motores, etc.

Dirección postal: Instituto de Pesquisas Tecnológicas, P.O. Box 71411, 01000 São Paulo, Brasil

Dirección telegráfica: TECNINST

Teléfono: (011) 268.2211

Télex: (011) 22831 INPT BR

Dirigirse a: Alberto Albuquerque Arantes, Director Técnico

Grupo de Política Tecnológica

Este grupo, establecido en 1969, es una organización subregional andina que da empleo a

4 profesionales de titulación superior y a 20 técnicos.

Principales esferas de actividad. Políticas de ciencia y tecnología aplicable en relación con la integración y desarrollo de determinados proyectos en la esfera de la importación o innovación de tecnología a nivel subregional. (Véase: *Disolución de cobre a partir de sulfuros de cobre.*)

Dirección postal: P.O. Box 3237, Lima Perú

Dirección telegráfica: JUNAC LIMA

Teléfono: 414212

Télex: 20104

Dirigirse a: Ingeniero Luis Soto Krebs, Jefe

BIBLIOGRAFIA

La empresa *Intermediate Technology Publications Ltd.* (9 King Street, Covent Garden, London WC2E 8HN, Reino Unido) publica regularmente una lista actualizada de publicaciones sobre tecnología intermedia apropiada.

Listas de institutos

Appropriate Technology in the Commonwealth: A Directory of Institutions. Proporciona información actualizada sobre 118 instituciones en 26 países del Commonwealth. Contiene un índice exhaustivo de equipo y de procesos determinados.

64 páginas, 1977, precio: £1.

Puede adquirirse en: Commonwealth Secretariat Publications, Marlborough House, London SW1Y 5HX, Reino Unido.

Institutions and Individuals Active in Environmentally-Sound and Appropriate Technologies. Lista preliminar, de ámbito mundial, de institutos y personas que desarrollan actividades en la esfera de la tecnología apropiada o que se interesan por ella. Información sobre los institutos e indicación detallada de las esferas de actividad. No contiene índice de equipo y de procesos determinados.

281 páginas, mayo de 1978, no se indica el precio.

Para pedidos, consultas y observaciones dirigirse a: Sistema Internacional de Consulta, Programa de las Naciones Unidas para el Medio Ambiente (PNUMA), P.O. Box 30552, Nairobi, Kenya.

Fuentes de información sobre tecnologías

Appropriate Technology Source-book. Se trata de una guía exhaustiva de planes y métodos sobre tecnología intermedia y a nivel de aldea; se concentra en las siguientes esferas: agricultura, conservación y almacenamiento de alimentos y de productos agrícolas, energía, abastecimiento de agua, vivienda y atención sanitaria.

304 páginas, segunda edición, 1976, precio: 4 dólares (2 dólares para grupos locales de países en desarrollo).

El libro puede pedirse a: *Appropriate Technology Project, Volunteers in Asia, Box 4543, Stanford, California 94305, Estados Unidos de América.*

Guías de Fuentes de Información de la ONUDI. Se trata de una serie de guías de determinadas fuentes de información sobre ramas de la industria de interés primordial para los países en desarrollo. Cada publicación proporciona información sobre organizaciones, repertorios, estadísticas, diccionarios y enciclopedias, así como sobre varias otras clases de publicaciones,

bibliografías y otras posibles fuentes de información, todas relacionadas con un sector industrial concreto. Ya se han publicado las siguientes *Guías*:

- Núm. 1/Rev.1 Meat-processing Industry
- Núm. 2/Rev.1 Cement and Concrete Industry
- Núm. 3/Rev.1 Leather and Leather Products Industries
- Núm. 4/Rev.1 Furniture and Joinery Industry
- Núm. 5/Rev.1 Foundry Industry
- Núm. 6 Industrial Quality Control
- Núm. 7/Rev.1 Vegetable Oil Processing Industry
- Núm. 8 Agricultural Implements and Machinery Industry
- Núm. 9 Building Boards from Wood and Other Fibrous Materials
- Núm. 10 Pesticides Industry
- Núm. 11 Pulp and Paper Industry
- Núm. 12 Clothing Industry
- Núm. 13 Animal Feed Industry
- Núm. 14 Printing and Graphics Industry
- Núm. 15 Non-alcoholic Beverage Industry
- Núm. 16 Glass Industry
- Núm. 17 Ceramics Industry
- Núm. 18 Paint and Varnish Industry
- Núm. 19 Canning Industry
- Núm. 20 Pharmaceutical Industry
- Núm. 21 Fertilizer Industry
- Núm. 22 Machine Tool Industry
- Núm. 23 Dairy Product Manufacturing Industry
- Núm. 24 Soap and Detergent Industry
- Núm. 25 Beer and Wine Industry
- Núm. 26 Iron and Steel Industry
- Núm. 27 Packaging Industry
- Núm. 28 Coffee, Cocoa, Tea and Spices Industry
- Núm. 29 Petrochemical Industry
- Núm. 30 Non-conventional Sources of Energy
- Núm. 31 Woodworking Machinery
- Núm. 32 Electronics Industry
- Núm. 33 Bioconversion of Agricultural Wastes
- Núm. 34 Rubber Industry
- Núm. 35 Utilization of Agricultural Residues for the Production of Panels, Pulp and Paper

El precio varía de acuerdo con el número de páginas.

Estas guías pueden adquirirse en todas las librerías y distribuidores del mundo o pedirse directamente a: Sección de Ventas, Naciones Unidas, Ginebra (para pedidos de Africa, Asia Occidental y Europa), o Nueva York (para pedidos de Asia y el Pacífico y América del Norte y América del Sur).

INDICE DE TECNOLOGIAS

<i>Página</i>		<i>Página</i>	<i>Página</i>
<i>I. Productos químicos y elaboración de metales</i>		Metacualona e hidrocloreuro de metacualona	10
Disolución de cobre a partir de sulfuros de cobre	6	Producción de etambutol	9
Fabricación de carboximetil celulosa	6	Producción de gel de sílice	10
Fabricación de extracto de mangle	4	<i>III. Textiles</i>	
Fabricación de fertilizantes a partir de residuos de pelo	4	Amortiguador auxiliar para el garrote en telares de expulsión superior	15
Fabricación de mezcla de extractos de mirobálano y babul/konnam	4	Analizador de desechos	12
Fabricación de pentaeritrol	7	Acabado organdizado	13
Fabricación de plásticos ABS	6	Catalizador de cura a baja temperatura para acabado "wash and wear"	16
Obtención de alúmina a partir de cenizas de carbón	3	Cubierta de bóveda alta para el tambor de la carda	11
Proceso perfeccionado para la producción de CPV	5	Doble cardado	11
Producción de alambre de acero electrocobreado	4	Empleo de almohadillas esponjosas en el encolado	14
Producción de bisfenol-A	7	Hilos de algodón de alta tenacidad obtenidos por mercerización	11
Producción de etanol a partir de raíces de mandioca	5	Impulsores de escalonado	13
Producción de éter etílico	7	Lavadora modificada de tejidos en cuerda	15
Producción de monómero de ftalato de dialilo, prepolímero y materiales de moldeo	7	Mecanismo de desembrague de la lengüeta de la lanzadera	15
Producción de pancreatina para la fabricación de cueros	5	Medidor de la finura de las fibras	16
Producción de poliésteres no saturados	8	Medidor de longitud de fibras	16
Producción de termofosfato	3	Mercerización de hilos simples	12
Revestimiento protector de plástico para partes metálicas (Plastipeel)	5	Proceso corto de blanqueo de mezclas de poliéster y algodón	16
Sistemas catalizadores perfeccionados	6	Purgador mecánico de hilos perfeccionado	14
Utilización integral de residuos celulósicos por el proceso de hidrólisis ácida	3	Quitamanchas para textiles	17
<i>II. Medicamentos y productos farmacéuticos</i>		Resinas Srifirset para textiles	13
Agua de coco como fluido intravenoso	9	Retorcadora de doble torsión	13
Cepa mejorada del cornezuelo del centeno	9	Sistema de enfriamiento de techos	15
Extracción de cola y gelatina	9	Sistema Rapidry para secador de cilindros	14
		Srificidas para agentes contra el moho y el mildiu de los textiles	13
		Telas inarrugables de seda cruda	12
		Uso de fibras no convencionales	12
		<i>IV. Cemento y materiales para la construcción</i>	
		Aglomerado ligero fabricado a partir de cieno de aguas residuales	20
		Aglomerante de cemento fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cáscara de arroz	19
		Cal para la construcción fabricada a partir de barro de prensa de azúcar	21
		Cemento de albañilería fabricado a partir de fangos de cal de desecho y cemento Portland	18
		Cemento fabricado a partir de ceniza de cáscara de arroz	18
		Compuestos de fibras naturales y resinas	21
		Fabricación de arcillas de puzolana	22
		Fabricación de losetas de cerámica para suelos	24
		Fabricación de yeso	19
		Hormigón celular	18
		Losetas y tejas de arcilla	23
		Máquina de hacer ladrillos de tierra/cemento	25
		Materiales de calidad inferior para la construcción de carreteras	26
		Médula de coco como relleno de junta de dilatación y tablero para la construcción	25
		Mezcla de puzolana de arcilla quemada y cal (MPAQC)	22
		Paneles ondulados para techos fabricados a partir de residuos agrícolas	20
		Planchas onduladas para techos, fabricadas a partir de desechos de coco o lana de madera	21
		Producción de azulejos para paredes a partir de caolín no refinado	24
		Producción de ladrillos resistentes a los ácidos a partir de arcillas rojas para cocer	24
		Producción de losetas a partir de arcilla roja para cocer	24

La serie "Desarrollo y transferencia de tecnología", de la ONUDI

Lista de títulos aparecidos hasta la fecha en español:

Número

- *1. Experiencias nacionales en la adquisición de tecnología (ID/187). Núm. de venta: S.78.II.B.7. Precio: \$8,00 (EE.UU.)
2. UNIDO Abstracts on Technology Transfer (ID/189) (Introducción en español, francés, inglés y ruso)
- *3. La fabricación de vehículos económicos en los países en desarrollo (ID/193). Núm. de venta: S.78.II.B.8. Precio: \$3,00 (EE.UU.)
4. Manual de instrumentación y control de calidad en la industria textil (ID/200)
- *5. Tecnología para aprovechar la energía solar (ID/202). Núm. de venta: S.78.II.B.6. Precio: \$10,00 (EE.UU.)
6. Técnicas audiovisuales para la industria (ID/203)
7. Tecnologías procedentes de países en desarrollo (I) (ID/208)
Tecnologías procedentes de países en desarrollo (II) (ID/246)
8. Tecnologías de procesos para la fabricación de fertilizantes fosfatados (ID/209)
9. Tecnologías de procesos para la fabricación de fertilizantes nitrogenados (ID/211)
- *10. Fábricas de ladrillos: perfil de una industria (ID/212). Núm. de venta: S.78.II.B.9. Precio: \$4,00 (EE.UU.)
11. Perfiles tecnológicos de la industria siderúrgica (ID/218)
12. Pautas para la evaluación de acuerdos de transferencia de tecnología (ID/233)
13. Fertilizer Manual (ID/250)

En América del Norte, Europa y Japón pueden obtenerse gratuitamente todas las publicaciones arriba enumeradas excepto las marcadas con un asterisco, que en esas zonas se distribuyen, al precio indicado, en una edición para la venta publicada aparte. En el resto del mundo pueden obtenerse gratuitamente todas las publicaciones arriba enumeradas, sin excepción alguna.

Las solicitudes de ejemplares gratuitos deben enviarse, con indicación del título y la signatura (ID/ . . .) de la publicación, a: Redacción, *Boletín Informativo de la ONUDI*, P.O. Box 300, A-1400 Viena (Austria).

Las publicaciones de venta deben encargarse, por título y número de venta, a los distribuidores autorizados de publicaciones de las Naciones Unidas o a una de las oficinas siguientes:

Para Europa
Sección de Ventas
United Nations Office
CH-1211 Ginebra 10
Suiza

Para América del Norte y Japón
Sección de Ventas
United Nations
Nueva York, Nueva York 10017
Estados Unidos de América

