



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

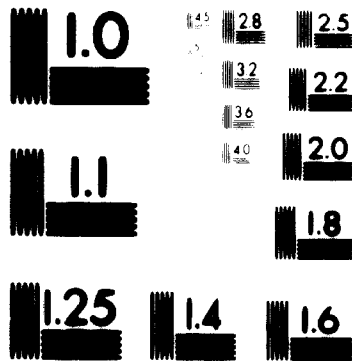
Any part of this publication may be quoted and referenced for educational and research purposes without additional permission from UNIDO. However, those who make use of quoting and referencing this publication are requested to follow the Fair Use Policy of giving due credit to UNIDO.

CONTACT

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

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

1 OF 1



MICROCOPY RESOLUTION TEST CHART
NATIONAL BUREAU OF STANDARDS
STANDARD REFERENCE MATERIAL 1010a
(ANSI and ISO TEST CHART No. 2)

24 x
F

**PLAN DE INDUSTRIALIZACION DE ACEITE Y DESARROLLO DE
OLEAGINOSAS PARA BOLIVIA**

03610

Por

**Jürgen Lau,
Experto en Asistencia Técnica
UNIDO (United Nations Industrial
Development Organization)**

**En cooperación del Ing. Carlos David G.
Técnico del Ministerio de Agricultura
é Ing. Raúl Valderrama Jefe del Pro-
yecto Vertical Oleaginosas, Ministe-
rio de Agricultura.**

La Paz (Bolivia), Enero 1970

**"Este informe no ha sido refrendado por la Organización
de las Naciones Unidas para el desarrollo industrial
(ONUDI) la que, por lo tanto no comparte necesariamen-
te las opiniones en él expresadas."**

I N D I C E

1.00 INTRODUCCION

- 1.10 Situación Agrícola Industrial Actual**
- 1.20 Conclusiones**
 - 1.27 Mapa de Bolivia**
- 1.30 Situación del Mercado Interno**
 - 1.31 Importaciones y Producción**
 - 1.32 Gráfico de Importaciones y Valores**

2.00 MATERIAS PRIMAS

- 2.10 Materias Primas Cultivadas**
 - 2.11 Semilla de Algodón**
 - 2.12 Procesos y Productos de la Semilla de Algodón**
 - 2.13 Soya**
 - 2.14 Maní**
- 2.20 Materias Primas Cultivables y Planeadas**
 - 2.21 Sésamo**
 - 2.22 Girasol**
 - 2.23 Cacao**
 - 2.24 Lino**
 - 2.25 Ricino**
 - 2.26 Palma Africana**
 - 2.27 Fruta de Palma**
 - 2.28 Gráfico de Plantación**
 - 2.29 Financiamiento**

2.30 Materias Primas Silvestres

2.31 Cusi (Babacoá)

2.32 Total

2.33 Coquito

2.34 Motacoá

2.35 Coco

2.40 Materias Primas Subproductos

2.41 Arroz ("Rice - Bran")

2.42 Maíz (Germen)

2.50 Programación y Precios

3.00 ZONAS PREVISTAS

3.10 Zonas Previstas para Industrialización

3.20 Maiera de Plantas Industriales Existentes

**4.00 FABRICA DE ACEITE EN
SANTA CRUZ**

4.10 Instalaciones y Escuela de Flujo

4.20 Gráfico de Capacidad

4.21 Gráfico de Capacidad Industrial y Superficies
Relativas Agrícolas

4.22 Gráfico de Ciclo de Vegetación de Cultivos

4.30 Producción y Rendimiento Industrial de Oleocinasas

4.31 Producción para la Refinación

4.40 Estudios Económicos de la Empresa Planeada

4.41 Planilla de Mano de Obra

4.42 Cuadro de Gastos de Producción

4.43 Cantidad y Valor del Material de Envase

4.44 Presupuesto - Balance

5.00 ANEXOS

5.1 Características Particulares de Productos Grasos.

5.2 Peso de Productos y Semillas Oleaginosas en Ton/m³

5.3 Esquema de Producción Continua de Aceite

5.4 Esquema de Refinación

5.5 Esquema de una Planta de Aceite de Palma

5.6 Esquema de Producción de Almendra de Palma

5.7 Esquema de Refinación de Aceite de Palma

5.8 Sistema de Plameamiento y Realización Industrial

1.00 INTRODUCCION

1.10 Situación Agrícola Industrial Actual:

- 1.11 Las cantidades de semillas oleaginosas cultivadas en el momento, no pueden cubrir la demanda de las fábricas de aceite planeadas.
- 1.12 Las especies se limitan prácticamente a semillas de algodón y de maní.
- 1.13 Sin embargo, los cultivos experimentales de soya, sésamo, Girasol y de ricino (masororó) en la zona de Santa Cruz han demostrado que no hay problema en la cultivación en mayor escala.
- 1.14 En la zona de Tarija, Provincia Arce, Entre Ríos y Yacuiba, existe un gran interés en cultivar Maní, Girasol en mayor proporción según una información preliminar para producir aceites crudos.
- 1.15 La Estación Experimental de Belén, con el Proyecto de la FAO Bolivia 21, va a ocuparse de la cultivación experimental de Colza, Girasol y Lino buscando la variación de cultivos y mejorar los ingresos del campesino.
- 1.16 Debido a la rotación del suelo y para evitar una monocultura, la producción de caña de azúcar en la zona de Santa Cruz deberá utilizar plantas nitrogenantes. Este problema se solucionaría con el uso de la soya como materia prima.
- 1.17 Dentro de los programas más importantes hay que mencionar con mayor énfasis la gran importancia que tienen los Alimentos Balanceados en conexión con la harina, subproductos de la industria oleaginoso.

1.20

Conclusiones:

- 1.21 Sin la industrialización de las semillas oleaginosas, los agricultores no tienen la garantía de vender sus productos.
- El proyecto de una fábrica de aceite no es factible a menos que no haya garantía de contar con la suficiente materia prima.
- Por tanto el problema del autoabastecimiento nacional de aceites y grasas ~~animales~~^{vegetales} por aceite, mediante una expansión de la industria aceitera dependerá básicamente de aplicar una adecuada política de "precios de sustentación" para garantizar la producción de oleaginosas.
- En consecuencia ambos se complementarían y estarían sobre todo fortificando la economía de las zonas previstas y del país.
- 1.22 En el informe preliminar, de diciembre de 1969, se han mencionado las fábricas existentes en Cochabamba y Santa Cruz, como una muestra de la situación industrial actual.
- 1.23 Las instalaciones existentes son apropiadas principalmente para procesar semillas de algodón. Una planta de extracción por solventes no existe en el país.
- La capacidad tanto en las prensas como en las dos plantas de refinación solamente puede cubrir el 15 al 20 % del consumo nacional de aceites comestibles.
- 1.24 Existe además, una planta de prensa pequeña en la Provincia Nuflo de Chaves, procesando almendras de Cusi e Babassú en Ascención de Guarayos.

SECTION 1

SECTION 1

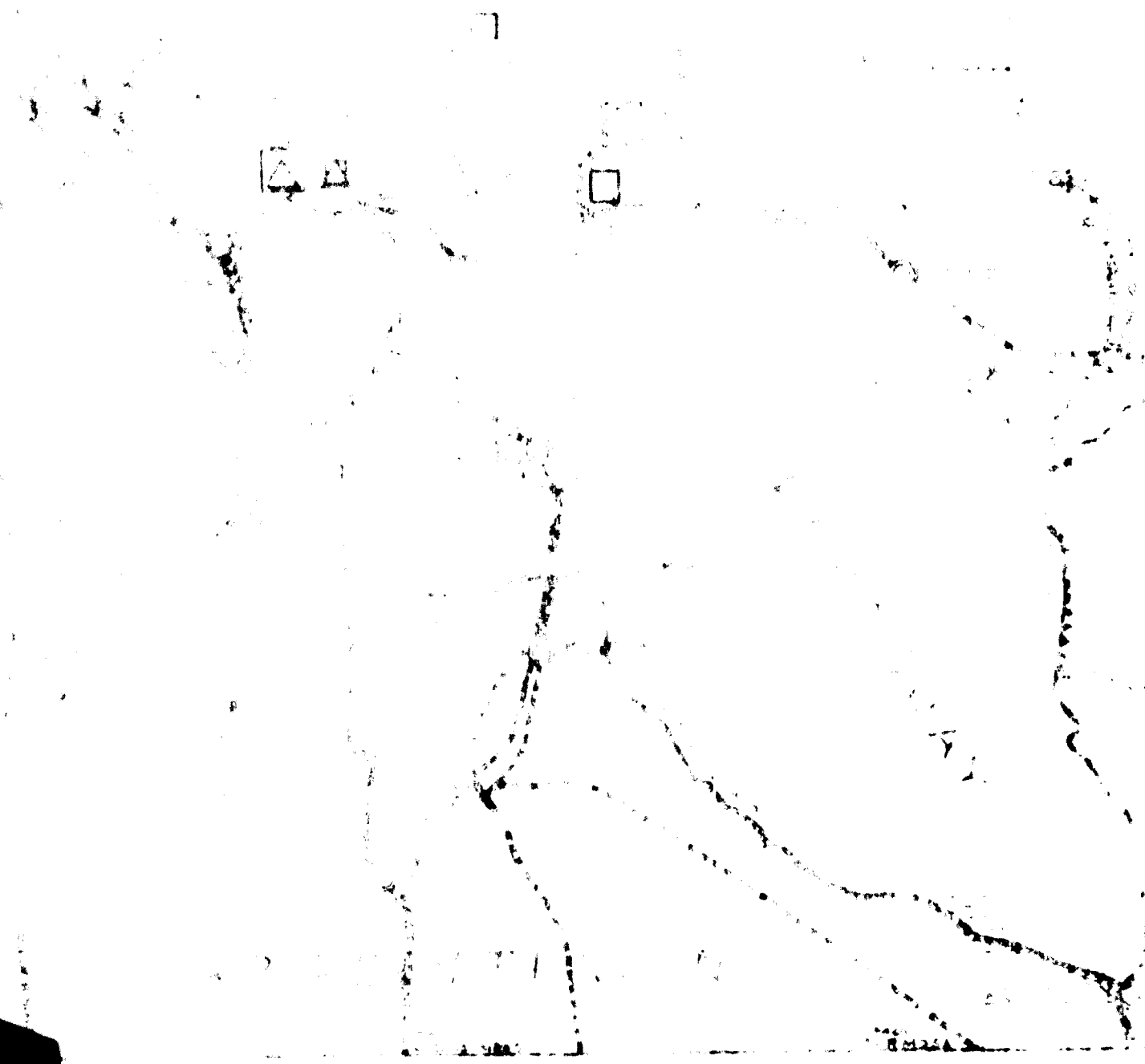
SECTION 1

SECTION 1

SECTION 1

SECTION 1





Prengas

Refinación

Extracción de solventes

Algodón (pépita)

Soya

Maíz

Sésamo

Girasol

Ricino

Planando

Hidrogenación

Planta de Alimentos Balanceados

Plantación Palma Africana

Total

Cusí e Babasí

Metacá

SECTION 2

1.25 En la Provincia Iturralde (La Paz) en la localidad de Ixiamas fue instalada una planta de prensas dentro del ex-plan de colonización italiana. Según las informaciones que se tiene ésta planta trabajó poco tiempo y desde hace más de 15 años está paralizada por mal planeamiento de cultivos y por falta de comunicaciones para la comercialización de los productos finos.

1.26 No existen fábricas modernas para procesar Alimentos Balanceados. Estas podrían emplear en gran parte las harinas de semillas oleaginosas, dentro los programas más importantes para el desarrollo ganadero y avícola en Bolivia. La gran importancia de los Alimentos Balanceados en conexión con la harina de semillas oleaginosas en la producción de proteína animal, tanto en calidad como en cantidad (leche, huevos, carne) depende mucho de la alimentación racional y balanceada.

1.27 Mapa de Bolivia con la ubicación de las fábricas existentes, y de las zonas recomendables para el cultivo.

1.30 Situación del Mercado Interno

1.31 Importación y producción; Ver planilla de importaciones de aceites y grasas, de la producción y contrabando estimado (pag), los datos de aceites y grasas vegetales importados en el promedio de los tres años 65 - 66 - 67 significan una cantidad de:

Importación <i>vegetales</i>	5.249 Tons/año
Producción Nacional	900 " "
Contrabando	<u>900</u> " "
T O T A L	7.049 Tons/año

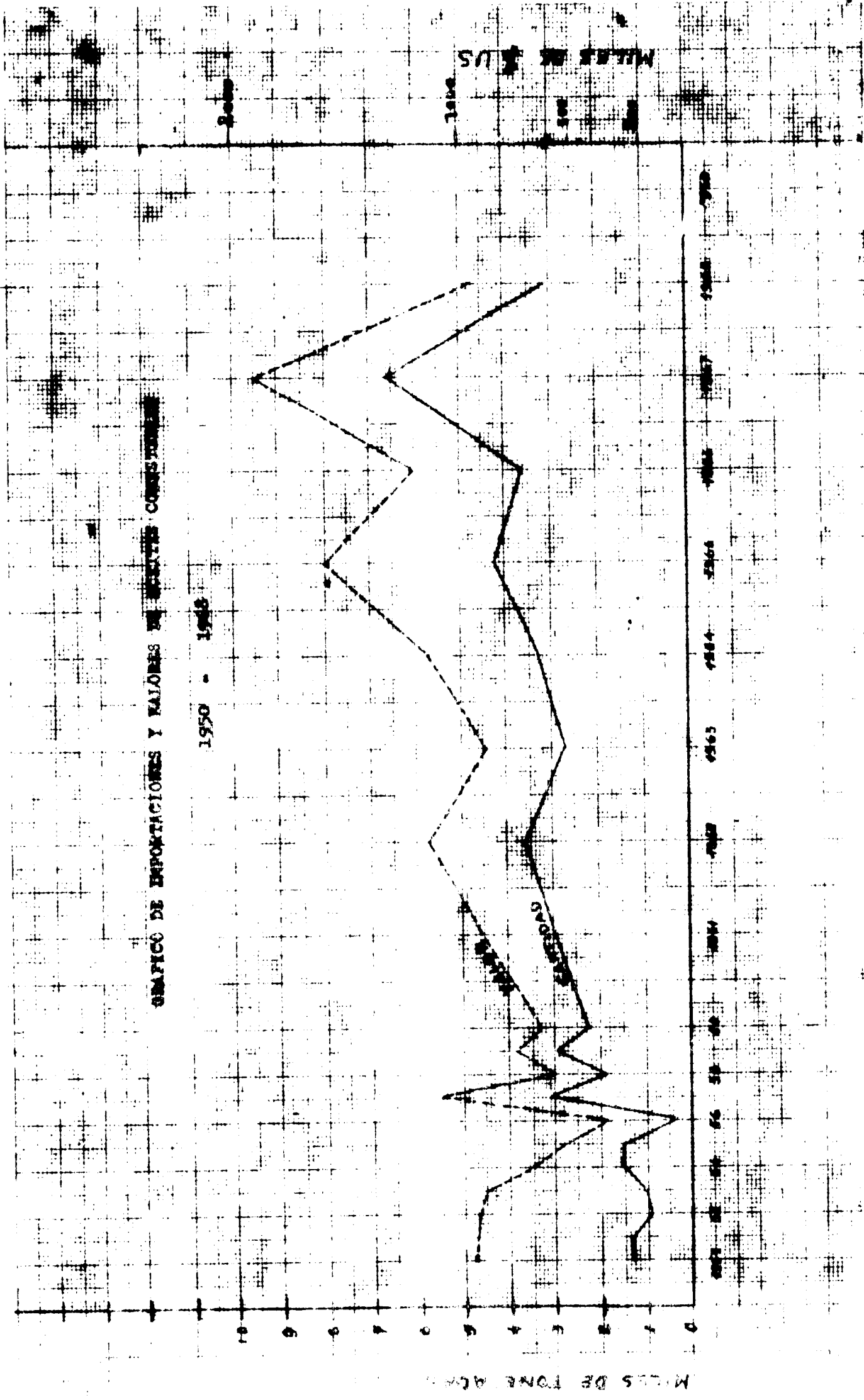
PROMEDIO DE IMPORTACIONES GRASAS Y ACEITES - AÑOS 1965-66-67

PRODUCTO	A Cantidad Total en toneladas	B Valor Total en \$us.	C Promedio de "A"	D Promedio de "B"
1 Mantez de Cerdo	31.401,7	9.334.794	10.467,23 (+)	3.111.598
2 Mantequilla	27,2	10.845	9,06	3.615
Suma 1 + 2	31.428,9	9.345.639	10.476,30	3.115.213
3 Grasas vegetales	917,2	524.698	305,73	174.899,33
4 Aceite Comestible	14.453,6	4.789.571	4.017,86	1.596.523,66
5 Aceite Vegetal	376,3	132.253	125,43	44.084,33
Suma 3 + 4 + 5	15.747,1	5.446.522	5.249,03	1.815.507,33
S U M A T O T A L	47.176,0	14.792.161	15.725,33	4.930.720,33
6 Producción Aceite Nacional (Promedio)	-	-	900,00	
7 Estimación Contrabando (Aceite)	-	-	900,00	
S R A N T O T A L		Grasas y Aceites	17.525,33	
		Animal	10.476,30	
		Vegetal	7.049,03	

NOTA.- (+) De esta cantidad probablemente utilizan la mayor cantidad en la Industria del Jabón - Einboró y calculó Ing. Jürgen Lem Experto en Administración Recursos de UNIDO

GRAFICO DE EXPORTACIONES Y VALORES DE RESERVAS CONSTITUIDAS

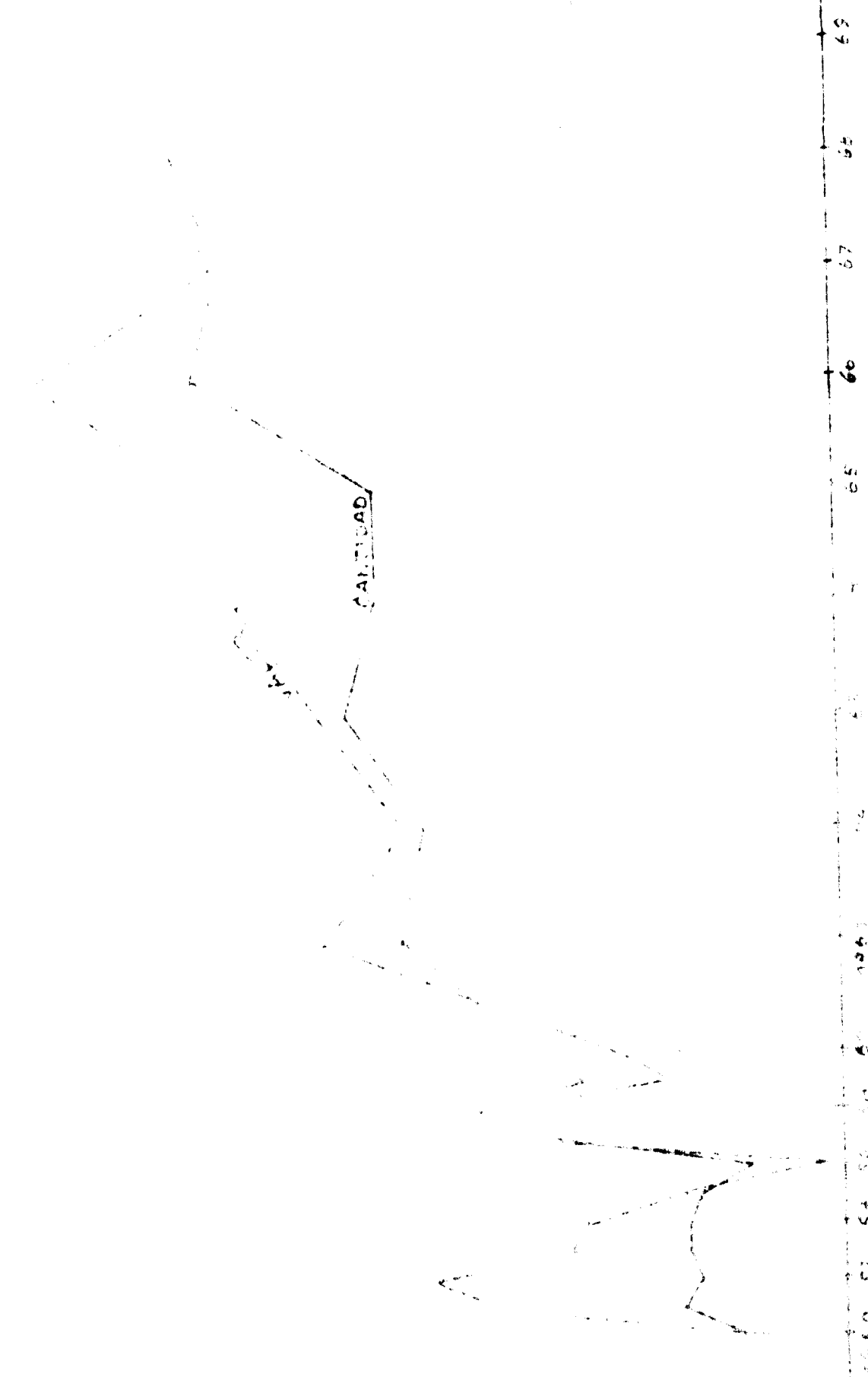
1950 - 1968



MILES DE TONELADAS

3500
3000
2800
2600
2400
2200
2000

1400
1200
1000
800



CALIDAD

50 51 52 53 54 55 56 57 58 59 60 61 62 63 64 65 66 67 68 69

La producción nacional se refiere en parte también al aceite crudo importado y luego refinado en Bolivia; hay que rebajar del total aproximadamente un 7 % del consumo de aceites y grasas vegetales, dándonos un consumo per cápita de 1,6 kg. al año. En comparación a otros países el consumo es bajo (Europa por ejemplo tiene 20 kg/año/habitante; Chile aproximadamente 8 - 10 kg/año/habitante)

1.32 Gráfico de Importaciones y Valores

Presentamos dos gráficos sobre importaciones y valores de aceite comestible y grasa de cerdo para Bolivia, en el período 1950 a 1968; observándose mayores fluctuaciones en los importes de manteca de cerdo expresado en dólares y una tendencia demasiado acentuada en la importación de aceite comestible. Lo que demuestra una distribución irregular en los planes de abastecimiento para el país.

⊗ de los 20 kgs / año = 11-12 kgs vegetal

2.00 MATERIAS PRIMAS

Las características principales de las materias primas y otros productos grasos se pueden ver en los cuadros de los anexos adjuntos.

2.10 Materias Primas Cultivadas

2.11 Semilla de Algodón (Gossypium sp)

Zona Santa Cruz; superficie cultivada aprox. 7,000 Has. en la campaña agrícola 68/69. La producción de esta superficie cosechada es empleada por las fábricas existentes en Cochabamba y parte por la fábrica pequeña de Santa Cruz (Sr. Silvio Marinovic).

En 1968/69 el total de comercialización fué de 6,900.000 kilos; habiendo utilizado la fábrica de "Industrias del Aceite S.A." la cantidad de 6,042,230 kilos y la fábrica "Compañía Oleaginosa de Bolivia S.A." cerca a 857,764 kilos como materia prima.

Según información de una de las fábricas, se compró semilla de algodón procedente de Monteagudo (Chuquisaca) en la cantidad de 10,000 kilos.

No existen depósitos especiales para la semilla con sistema de aereación o ventilación; es recomendable el almacenaje con un contenido de agua de aproximadamente 10 a 12 %. Si es más alto el contenido de humedad hay peligro de procesos enzimáticos que causan pérdidas, descomponiendo el aceite (Ver instalaciones típicas y semillas en los dibujos de silos y equipos de ventilación adjuntos. Estos dibujos se hallan en el estudio del

Plataforma de Madeira Superficie aberta de 1275 cm²

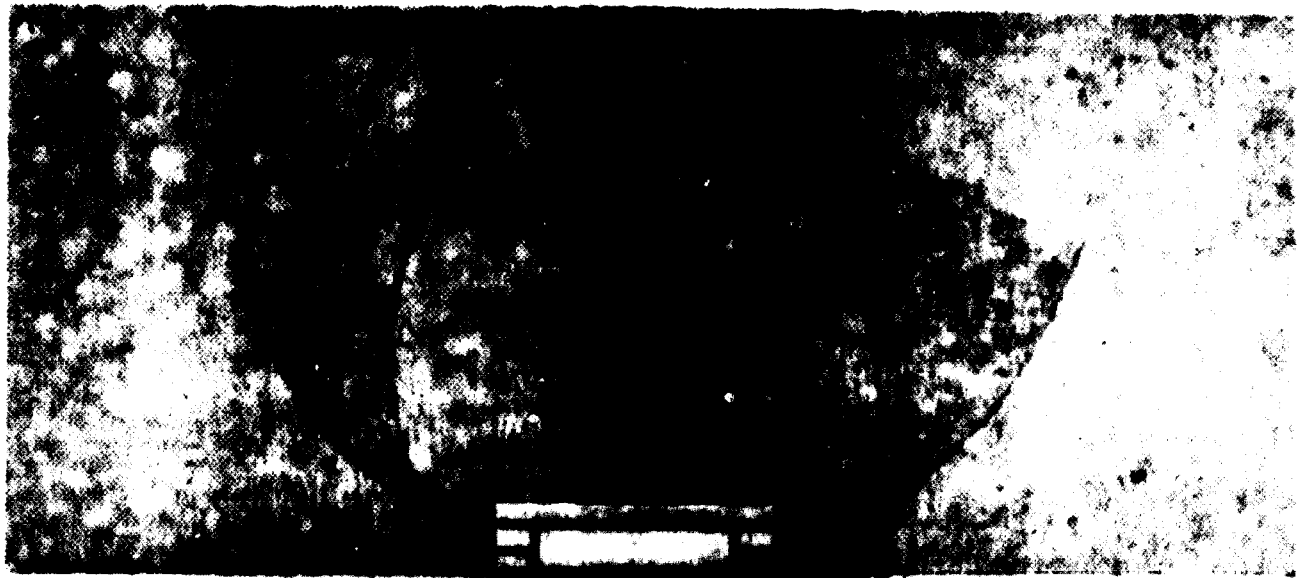
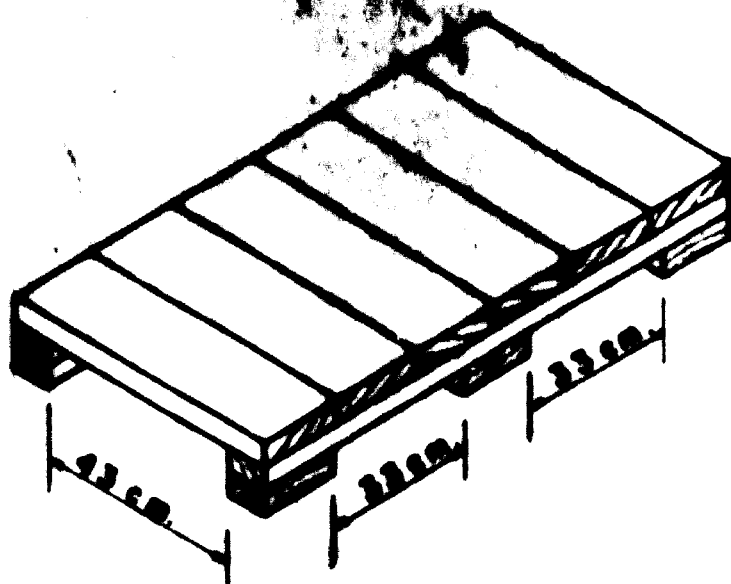


Figura 1.- Plataforma con estructura de madeira que aumenta la resistencia al movimiento de agua. Se aplica una fuerza eléctrica para la aceleración de la corriente de agua.

Centro de Investigaciones Científicas y Tecnológicas, La Plata, Argentina
1970

Canal de Forma Tipo-A

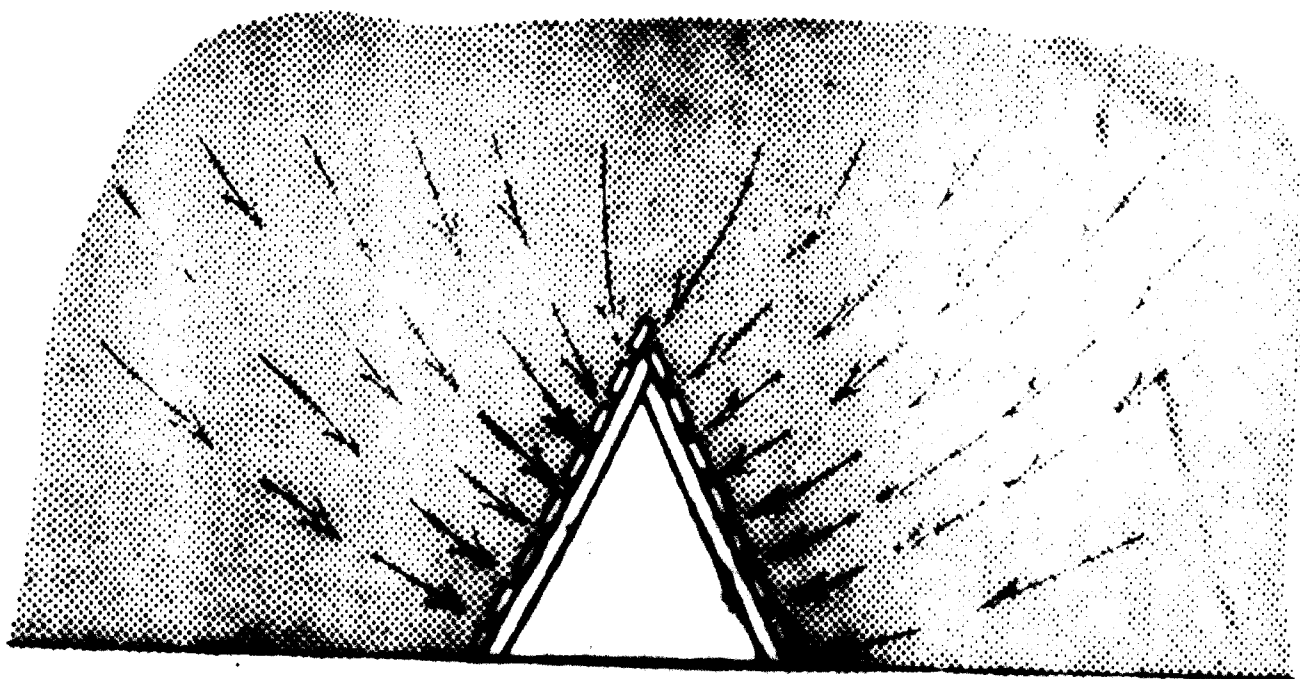
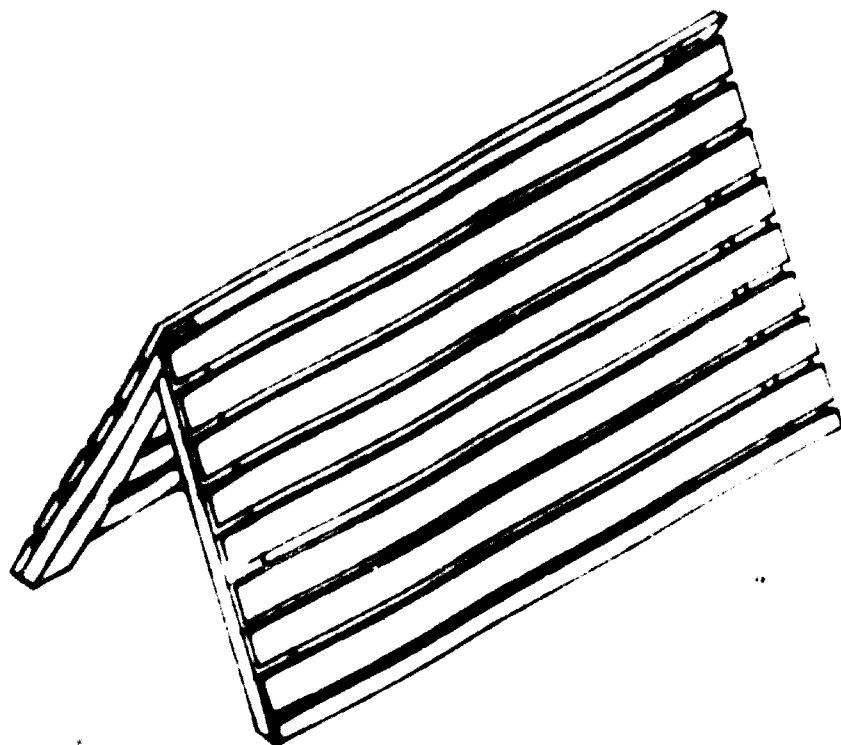


Figura 2.-- El uso de canales de forma Tipo-A con un área de superficie grande y con muchas aberturas resulta en una resistencia mínima al movimiento de aire.

Fuente de Información: Lloyd E. Smith, *Journal of Engineering in Construction*, Boston (Septiembre, 1955, Vol. 3, No. 3).

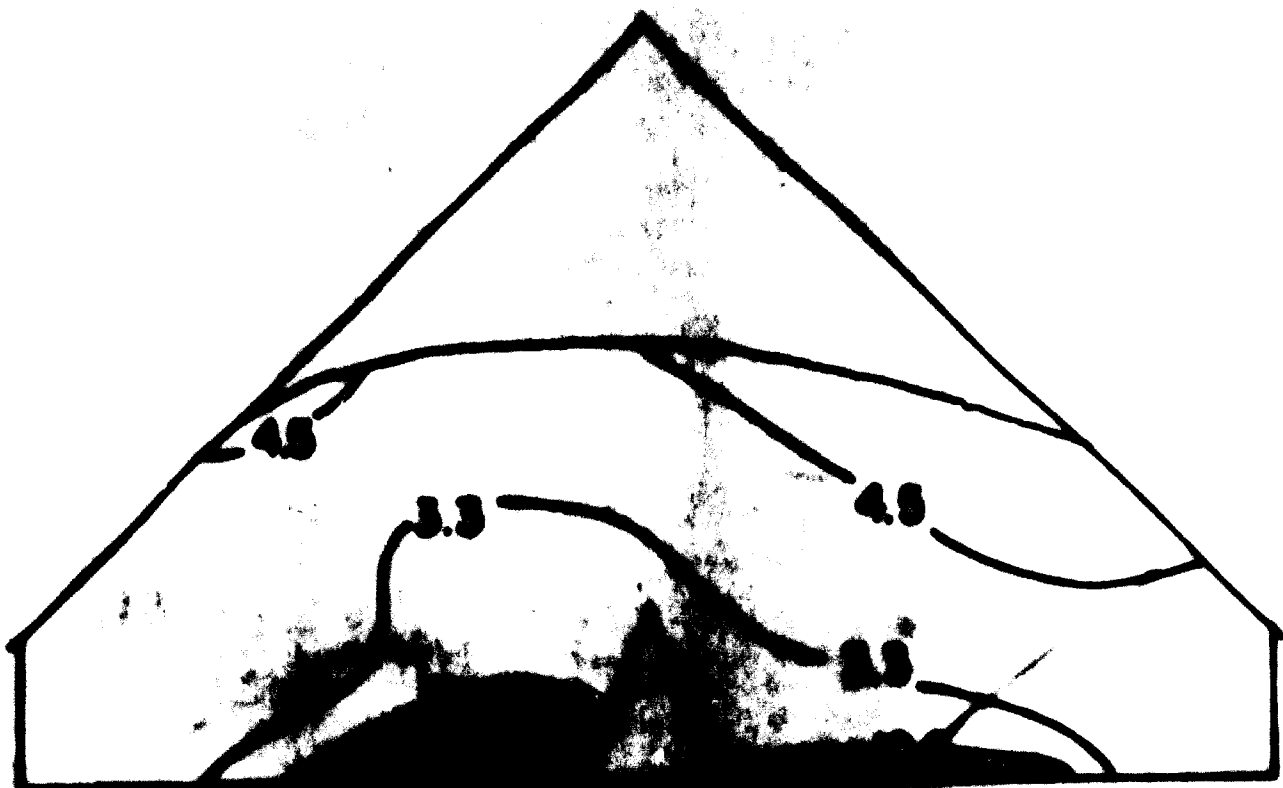
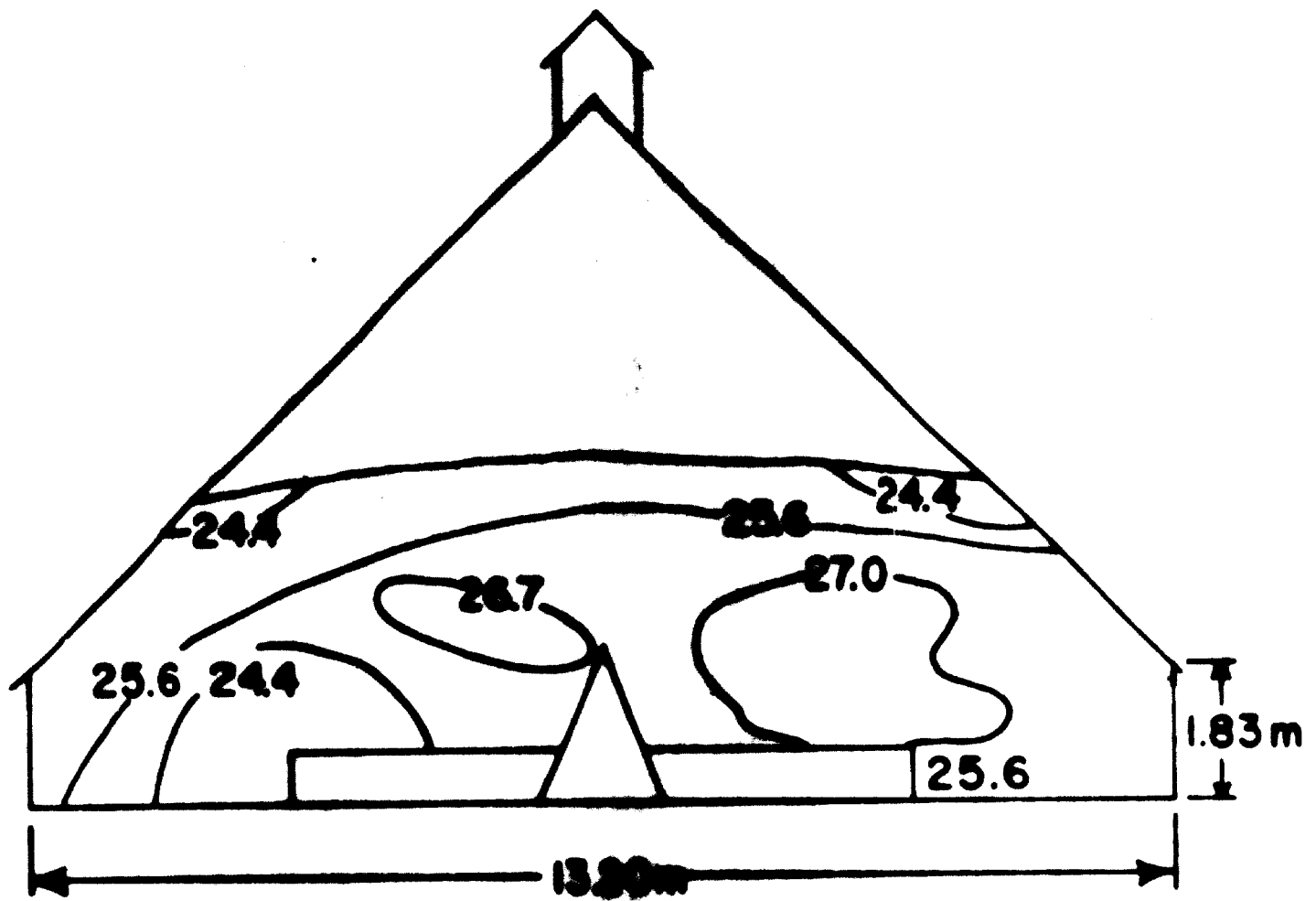


Figura 2.10 (Arriba) Temperatura de algodón con cámara de almacenamiento (Arriba) Temperaturas interiores de algodón (USA). (Abajo) Temperaturas de algodón después de 500 horas de operación del almacenamiento.

Ing. Lloyd Smith de E.U., AERATION SYSTEMS AND
THE STORAGE OF COTTONSEED IN COMERCIAL FACILITIES)

2.12 Procesos y Productos de la Semilla de Algodón

Partiendo de la composición de la materia prima
(base sustancia seca) de procedencia americana,
resultan los siguientes productos:

a) Lint	=	12,7 %
b) Cáscara	=	31,8 %
c) Aceite	=	19,3 %
d) Harina	=	<u>36,2 %</u>
		100,0 %

El contenido en grasa, por tanto, excluyendo a y b
asciende por término medio a 34,8 %.

Estos valores, como es natural, se reducen para el
balance de producción a causa del contenido de hu-
medad (aprox. 10 %) y las pérdidas del tratamiento
(aprox. 5,5 %).

La separación del Lint.- El deslintado es recomen-
dable por razones tanto económicas como tecnológicas.
En el mercado mundial se consigue por este producto
prensado en balas un precio que no solamente cubre
los gastos de la elaboración sino que deja también
un beneficio.

El descortezamiento.- Es la última etapa antes de
la extracción del aceite. Si se hace abono de las
cáscaras, si se prensan en placas o si se utilizan
como material de combustión para la caldera de va-
por o bien si son agregadas en parte a la harina
prensada, no se puede decidir sino después de ha-
ber estudiado detenidamente las condiciones locales
y conociendo la capacidad de la planta. No deberán

admitirse capacidades diarias inferiores a 50 hasta 100 t/24 horas de materia prima (inclusive lint y cáscara). Para esta cantidad pueden instalarse plantas de refinación, para la fabricación de aceites comestibles, que funcionen económicamente.

La Extracción de Aceite.- Se lleva a cabo en el caso de semilla de algodón descortezada y sin lint a partir de 50 toneladas diarias, preferentemente en las dos etapas de "prensado previo y extracción", para lo que ha de suponerse que, para la extracción se dispone en el país de disolventes (hexana o nafta ligera). Si no se dispone de estos disolventes o si su adquisición resulta demasiado difícil y costosa, puede trabajarse también con prensas que en una sola etapa exprimen la grasa hasta dejar sólo un 4 a 7 % de contenido residual. Se hacen sugerencias para producción de solventes en el país. (ver la parte industrial). En caso de extracción (Solventes) en cambio asciende el porcentaje de la grasa restante a menos del 0,8 % De aquí que la decisión sobre qué proceso debe utilizarse, depende también de la capacidad y de las condiciones del lugar de emplazamiento y del mercado.

2.13 Soya (Glycine Max)

Zona Santa Cruz; superficie cultivada en 1968/69 aproximadamente 1.000 hectáreas distribuidas así:

Cía Norte Ltda. (La Lima)	400	Hs.
3 Colonias Okinawa	172	"
San Juan y otros	<u>428</u>	"
T O T A L	1.000	Has.

Siendo el rendimiento en Okinawa de 2.360 Kgs/Has.

Estos grupos conocen la técnica del cultivo de la soya y están en condiciones de ampliar sus siembras, una vez que se materialice la instalación de la fábrica planeada.

Asimismo los cañeros, están convencidos que la soya puede solucionar el problema del agotamiento de los suelos; siendo un cultivo adherente de la zona y de rotación, Una expansión de producción seguramente es factible a corto plazo, siempre que se coordine su industrialización.

El total de comercialización con soya a las fábricas, en la campaña agrícola 1969, fué de 219.149 kilos adquiridos por Industrias del Aceite S.A. y 100.000 kilos comprados por la Compañía Oleaginosa de Bolivia S.A. haciendo un total de 319.149 kilos para ese año.

En el procesado de soya por prensas continuas, la torta contiene aceite aproximadamente en un 5,5 % Después del proceso de extracción por solventes, que es lo más recomendable, la harina contiene aproximadamente 45 % de proteína y menos de 0,6 % de aceite.

La harina de soya que es el producto principal, aparte de usarse en la preparación de balanceados, puede usarse con provecho para la alimentación humana como fuente de proteína.

2.14

Maní (Arachis Hypogaea)

Zonas: Santa Cruz, Cochabamba, Tarija y Chuquisaca.

El total comercializado de maní como materia prima para la industria del aceite en 1969 fue de 46.174 kilos adquiridos por la fábrica "Industrias del Aceite S.A." y 30.000 kilos comprados por la "Compañía Oleaginosa de Bolivia S.A." haciendo un total de 76.174 kilos.

La principal utilización del maní en mayor cantidad es en la industria casera del "Maní confitado" o tostado; que tiene poco contenido de aceite. Sin embargo es posible cultivar variedades aceiteras como materia prima para la industria del aceite. Es recomendable, que los pequeños agricultores se asocien en cooperativas para gestionar créditos y tener facilidades para compra y uso de maquinarias semillas etc. principalmente los colonos de las zonas mencionadas.

2.20 Materias Primas Cultivables y Planeadas

2.21 Sésamo o Ajonjolí (Sesamun Indicum L)

El sésamo sería recomendable cultivar en la zona de Santa Cruz; las variedades de Venezuela son recomendables. (Ver un resumen sobre cultivo de esta planta y otras semillas oleaginosas en el estudio Integral de Aceites y grasas" por el Ing. Carlos David G. CONOA octubre 1969, Ministerio de Agricultura La Paz, informe básico para el Proyecto Vertical Oleaginosas).

2.22 Girasol (Helianthus annuus)

Zonas: Tarija, Cochabamba, Chuquisaca y Santa Cruz
La explotación del girasol es cosmopolita, preferentemente produce bien en los climas templados benignos, incluso allí donde el maíz no produce por efecto de las heladas. Puede producirse semillas híbridas para las siembras para cada compañía agrícola.

2.23 Colza (Brassica Oleifera)

Esta oleaginosa es propia de los climas templados fríos que existe en Bolivia ofreciendo buenas posibilidades.

El Ing. Emilio Rojas del Proyecto Bolivia 21 de FAO está actualmente trabajando con esta oleaginosa en la Estación Experimental del Belén.

2.24 Lino (*Linum Usitatissimum*)

El lino es una oleaginosa que produce aceite secante que se usa como materia prima en la industria de pinturas.

2.25 Ricino (Tártago) (*Ricinus communis*)

Existen en Bolivia buenas condiciones para su producción comercial. Hemos visto abundante ricino silvestre en el subtrópico.

El aceite tiene buen mercado internacional por sus diversos usos en productos farmacéuticos, pinturas, tintorería, plásticos, lubricantes para motores de alta revolución etc.

Sería bueno mejorar las variedades existentes.

2.26 Palma Africana (*Elaeis guineensis*)

Zona: El Chapare en Cochabamba

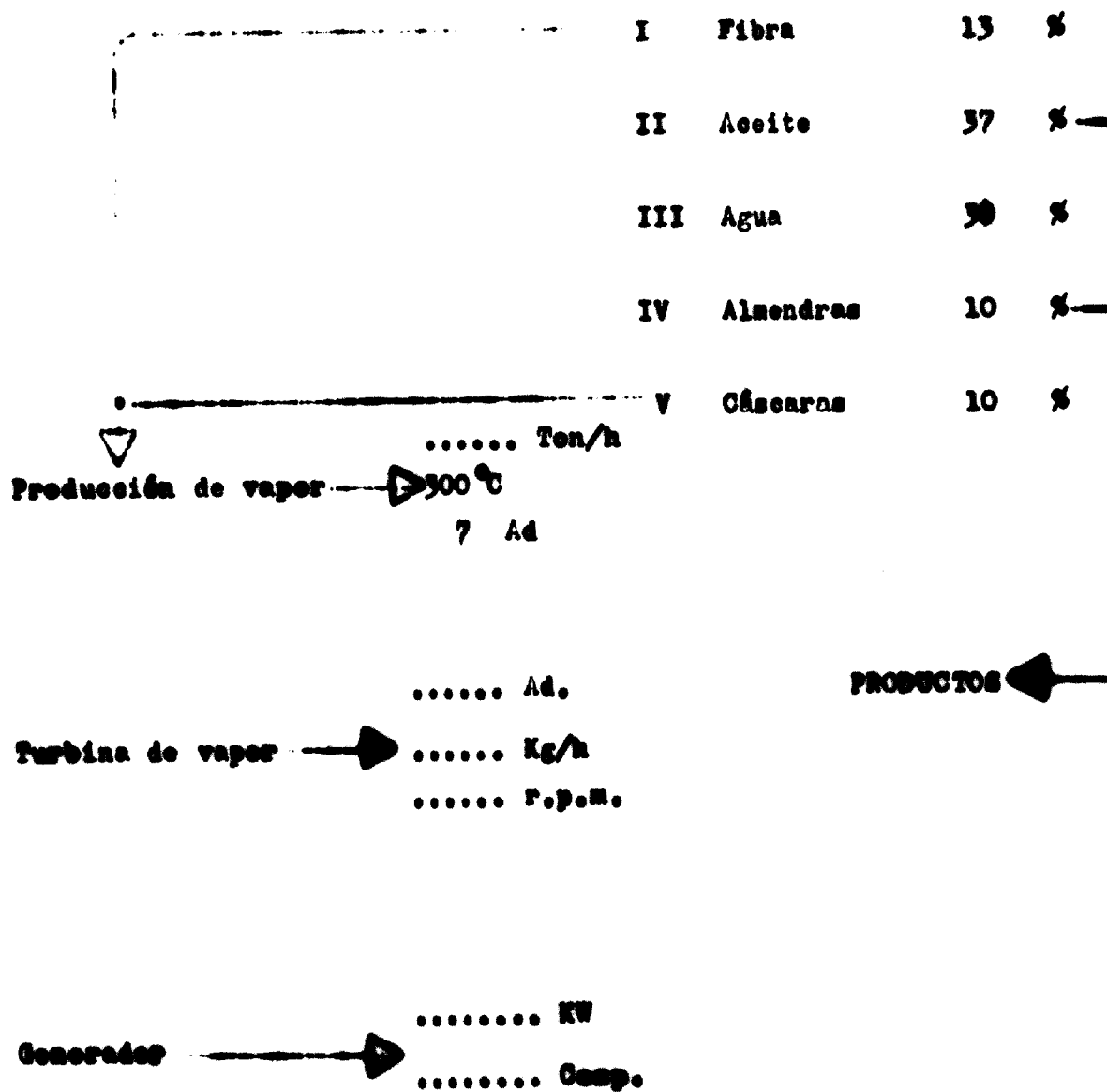
Por iniciativa privada, Industrias del Aceite S.A. y la Compañía Oleaginosa de Bolivia S.A. de Cochabamba desean materializar plantaciones grandes de palma africana.

El "Instituto de Investigaciones para Aceite y Oleaginosas" de Paris esta preparando un estudio preliminar. La plantación planeada en los grades o etapas empezando con mil hectáreas, luego aumentando a dos mil hectáreas.

La fábrica y los varios procesos son muy distintos de las plantas de aceite corriente; además su ubicación obligadamente debe estar cerca a las plantaciones que se hacen en la selva o bosques. Para dar una idea sobre el complejo, ver los anexos "fruta de palma ternera y estimación de rendimiento.

Las inversiones de la plantación y de la fábrica son elevadas. El aceite crudo de palma, sirve como materia prima para producir compuesto de manteca vegetal por medio del proceso de hidrogenación y refinación especiales.

2.27 Fruta de Palma "Tegnera"



3000 to bunches
RACINE

2000

2500

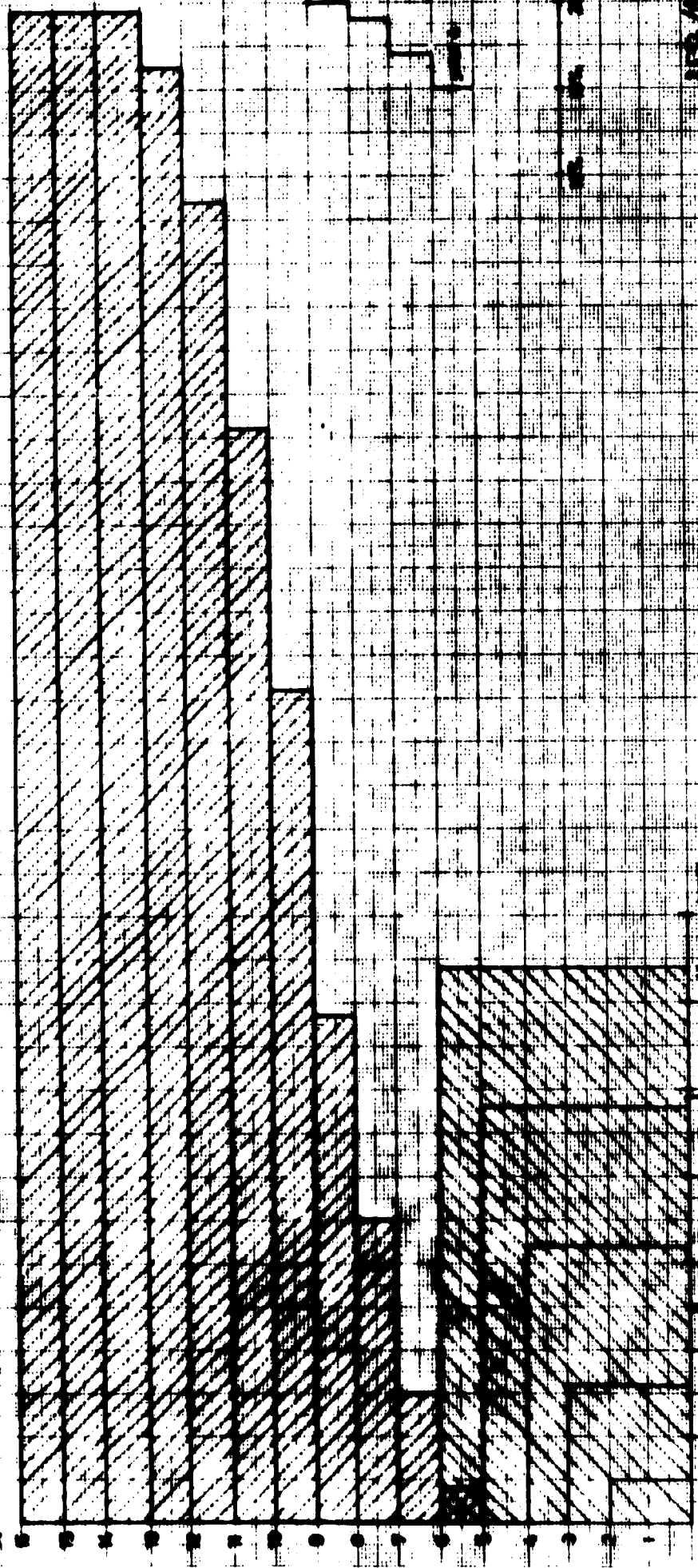
2000

2500

2000

2000

0



3150 / in

RESEARCH REPORT FOR THE DESIGN OF A RACINE

INDICATING THAT THE DESIGN IS NOT A
DETAILED DESIGN OF A RACINE

7

OBSERVACIONES:

- a) La relación de racimos a fruta es de 7: 4,2
100 tons. de racimos es igual a 60 toneladas de fruta con 40 % de troncos (variedad ternera)
100 toneladas de racimos es igual a 65 toneladas de fruta con 35 % de troncos (otra variedad)
- b) Para planificar una fábrica, la base son los racimos.
- c) Alrededor de 10 a 12 % de aceite se encuentra en la torta, cierta parte se pierde en las almendras y en la cáscara.
El agua se divide en la pulpa (I-II-III) y en la fibra.
- d) La fibra y cáscara sirve como combustible en las calderas de vapor. Los troncos de los racimos se queman en hornos y la ceniza se usa como fertilizante en agricultura.

2.28 Gráfico de Plantación.

2.29 Financiamiento

Para producir el aceite total que se requiere en el país, se necesita cultivar 24,000 Has. de oleaginosas anuales, en un período de 5 años; pero el financiamiento debe comprender los tres primeros años como sigue:

1er año	1,000,000	\$us
2do año	1,000,000	\$us
3er año	500,000	\$us
	<hr/>	
	2,500,000	\$us
	

Esto significa una producción adicional de 7,000 toneladas de aceite comestible.

2.30 Materias Primas Silvestres

2.31 Babassú o Cussí (Orbignya Martiana)

Este recurso natural existe en las zonas tropicales de San Javier, Ascención de Guarayos, al Norte de Concepción, al Norte de la Provincia Nuflo Chaves, así mismo al Norte de la Provincia Velasco y Angel Sandoval, en el Departamento de Santa Cruz. Se encuentra grandes manchas de esta especie en forma natural.

La comercialización es muy limitada en general, por falta de maquinaria especial para abrir el endocarpio grueso y duro, con el fin de sacar las almendras sin destruirlas. En Brasil los habitantes nomadas (Caboclos) cosechan por familia 50 kilos por día con un rendimiento de almendras de aproximadamente 5 kilos. En un año la cosecha total de una familia es de 500 a 600 kilos de almendras.

El transporte de las nueces enteras -con valor de comercialización de solo 8-10 % del peso- en las zonas sin caminos o carreteras es otro problema de la industrialización de este valioso producto natural. El aceite de las almendras de cussí es una materia prima excelente para una manteca vegetal.

2.32 Tataí (Acrocoma tataí Mart)

Se encuentra este recurso en mayor abundancia en la Provincia Chiquitos, Departamento de Santa Cruz y otras regiones adyacentes.

La fruta es algo esférica y pequeña pero; en la composición se distingue en tal forma que el exocarpio es más voluminoso. Una composición promedio representa el exocarpio 15 a 19,6 %, mesocarpio 30 a 42 %, endocarpio 29 a 41 %, almendra 7,6 a 11 %.

Si se plantara para cultivos las distancias serán 10 por 4 metros, resultando 640 kilos de aceite por hectárea, mientras la palma africana tiene un rendimiento de 2.700 a 3.000 kilos de aceite por Ha. El aceite de las almendras se distingue de los aceites de coco y de almendras de palma africana por el número de yodo de 16 a 30 más alto y el contenido de ácidos grasos no saturados más bajos.

Hasta hoy los métodos para procesar el tataí son primitivos, siendo la materia prima para la industria aceitera, las almendras. Paraguay está produciendo aproximadamente 3.000 toneladas métricas de aceite y también exporta una parte. (Datos según Dr. W. Bally)

2.33 Coquito o Dendé (Corozo oleifera)

Como la palma africana se puede utilizar el aceite de la pulpa, el aceite de la almendra, pero con un rendimiento mucho más bajo.

La comercialización es muy limitada. Por medio de centrifugas se puede mecanizar la extracción del aceite de la pulpa. Para separar las almendras de la cáscara hay que emplear procesos similares como en la palma africana.

2.34 Motaquí (Attalea princips Mart, Scheelea princips Mart)

Algo disperso al Norte de Santa Cruz y otros lugares de la zona tropical de Bolivia. La fruta crece en racimos compactos y se compone como oleaginosa también de pulpa y almendra envuelta de una cáscara bien dura en seco. Como término medio una nuez seca pesa 35 -40 gramos; la pulpa de los frutos frescos consumen algunas gentes pero más el ganado vacuno. El racimo pesa 15 y 20 kgs. conteniendo alrededor de 640 frutas.

Hay especies como Scheelea Jessenia que contiene en la pulpa 22 - 49 % de aceite y este aceite es muy parecido al producido por el olivo.

De Scheelea Macroplis han observado superficies hasta de 20 hectáreas bajo inventario llegando a establecer un número de 300 palmas por hectárea como promedio.

Se podría mecanizar el proceso de extracción mediante centrifugas para separar la pulpa y las almendras.

2.35 Coco (Cocos nucifera)

Esta planta bastante conocida por su endosperma es fuente de la "copra". No existe manchas grandes y no puede ser utilizada por estar muy dispersa. El promedio calculado por IRHO da las siguientes relaciones:

- | | | |
|----|--|-----------------------------|
| a) | <u>Cantidad de nueces</u>
árbol y año | = 112 |
| b) | <u>Copra</u>
Nues | = 164 gramos |
| c) | <u>Copra</u>
árbol y año | = 17,4 Kgs.
(5 - 30)Kgs. |

Otras fuentes calculan en 1 a 2 toneladas de copra por hectárea. Otro producto comercializado es la parte fibrosa del mesocarpio como materia prima para hilados, esteras y cordajes.

Estas cifras naturalmente varían con las condiciones climáticas, forma de plantación y clases de nucifera; en suelos húmedos y fértiles ya en tres años se puede empezar la cosecha.

2.40 Materias Primas Subproductos

2.41 Extracción de Aceite a Partir de "Rice-Bran"

"Rice - Bran" constituye un producto residual que se obtiene en los molinos arroceros con contenido reducido en proteínas (en 12 - 16 %) y contenido en aceite de 10 a 15 %. El producto sin tratar no puede almacenarse pues ya a las pocas horas de almacenada, se inicia una disposición enzimática de las grasas y aceites aumentando rápidamente el contenido en "ácido graso libre" (free fatty acids), con lo que se presentan dificultades considerables tanto en la extracción del aceite como también en la refinación del mismo. Los aparatos para la extracción debían ser en tal eventualidad de materiales caros, y la refinación no puede mantenerse dentro del límites rentables sino por desacidificación física.

Lo anteriormente expuesto impone la extracción inmediata en el lugar mismo como en los molinos arroceros dispersos por el país, no se produce "Rice - Bran" en cantidades como para poder instalar plantas de extracción modernas de servicio continuo, debían contemplarse instalaciones chicas a ubicar en cada molino arrocero y que apenas serán eficientes económicamente. El circuito de disolvente requiere, independientemente de la capacidad de la planta, aparatos técnicos sustanciales; incluso la obtención de disolventes apropiado (hexano p. ej.) en el país, tropieza a menudo con bastantes dificultades. Se entiende que el aceite crudo elaborado en instalaciones chicas, será de igual calidad que el extraído en una gran planta industrial. El acci-

te crudo en todo caso necesita pasar por proceso de refinación, con lo cual se obtiene aceite comestible de calidad inmejorable.

Nos permitimos significarles, sin embargo, una posibilidad que recién ahora brinda una solución del problema técnica y económicamente practicable. La esterilización y peletización combinadas de "Rice - Bran" en los distintos molinos arroceros permiten almacenar el producto reduciendo el volumen a aproximadamente 1/4, lo que reviste importancia para el transporte. Los equipos son fáciles de operar y requieren poco espacio.

El material peletizado puede llevarse luego de varios molinos arroceros a una instalación central de extracción.

Tal diseño permite una reducción sensible del capital de inversión necesario con una operación económica garantizada.

Antes de tomar una decisión en el sentido de diseñar varias instalaciones de extracción chicas, lo que resulta factible desde el punto de vista técnico, debía examinarse si la posibilidad en la presente expuesta, no sería más conveniente para los interesados.

El aceite crudo que se obtiene en la extracción, tiene que ser refinado como cualquier aceite crudo vegetal que se elabore a escala industrial para fines alimenticios. El aceite a partir de "Rice - Bran" contendrá siempre contenido mayor en ácidos grasos libres, impurezas mecánicas y disueltas. La operación de refinación requiere, por lo tanto, procesos modernos que garantizan buenos rendimien-

tes y calidad impecable del producto final a pesar de las condiciones previas desfavorables. El aceite crudo primeramente se desmucilagina, lava, se seca al vacío, se blanquea mediante tierras decolorantes o carbón activo para ser clarificado finalmente, por filtración.

Después de tal purificación previa se realiza la desodorización con neutralización combinada por destilación, Bajo vacío y a temperaturas del aceite de hasta 240°C, pasa vapor finamente distribuido por el aceite sacándose por destilación los ácidos grasos libres, así como sustancias gustativas y olorosas. En este mismo proceso se procede también a aclarar el color. Plantas de esta índole son de operación continua. El producto final lo constituye un aceite comestible impecable que puede conservarse en buenas condiciones.

2.42 La Comercialización de Maíz por medio de Empresas Industriales

- 1.00 El tamaño más pequeño aconsejable de una planta para la industrialización de maíz, para obtener productos y de estos derivados, que todavía puede trabajar con una rentabilidad económica, debe tener una capacidad de 20 toneladas por 24 horas como base para la materia prima.
- 1.01 Hay que emplear un tipo de maíz grande blanco, no son recomendables los pigmentados o amarillos.
- 1.02 El contenido máximo de agua debe ser 15 % por motivo que tiene que almacenarse en silos.
- 1.03 En caso que la entrega de maíz del campo tenga un porcentaje más alto de humedad, la fábrica tiene que disponer de una instalación de secadora de granos.
- 2.00 Ejemplo: Capacidad 20 Tons/24 horas

ITEM	PRODUCTOS	% DE RENDIMI- TO	TONELADAS
2.01	Almidón	50 %	10 - 12
2.02	Alimentos con 25 % de protei- nas	20 %	4
2.03	Germen de Maíz con 45 % de acei- te	7 %	1,4
2.04	Gluten de Maíz con 75 % de pro- teína	6 %	1,2

DERIVADOS: Dextrina, Dextrosa y Glucosa

Nota.- Del ítem 2.01 producto almidón se puede obtener derivados principalmente dextrina

2.90 Programación y Precios

2.51 La expansión o aumento graduado de los cultivos es recomendable para las siguientes especies, bajo la programación de dos etapas o grados.

Soya	1º grado	3.000 Has.	2º grado	8.000 Has
Maní	"	5.000 Has	"	9.000 Has
Sésamo	"	2.000 Has	"	3.000 Has
Girasol	"	1.000 Has	"	3.000 Has
Ricino	"	150 Has	"	<u>300 Has</u>
Algodón existente		7.000 Has		23 1/2

2.52 La expansión de la producción de algodón como semilla o sea la pepita oleaginosa, depende del mercado interno de algodón que ya está cubierto, salvo la exportación que es muy posible.

2.53 De las especies silvestres (palma y otras) que existen en gran cantidad será necesario un estu-

die especial desde el punto de la comercialización económica.

2.94 El comercio actual y más del futuro de las materias primas cultivadas y cultivables debe efectuarse bajo una estandarización básica de las calidades, racionalizando los precios respectivamente para obtener un comercio justo para ambas partes; el cultivador y el industrial.

2.95 El autor propone el siguiente sistema; el cual se refiere siempre a un precio básico, que sube o baja con la cantidad entregada en base a la calidad

Fórmula

$$C_x = \frac{e \cdot [100 - (b + a) + (c + d)]}{100}$$

$$P_x = C_x \cdot P_r$$

Referencias

- C_x = Cantidad en Kgs. pagado al precio básico
- e = Cantidad real en Kgs.
- a = contenido básico de agua en %
- b = Contenido real de agua en %
- d = Contenido básico de impurezas en %
- c = Contenido real de impurezas en %
- P_r = Precio básico de compra en \$b./ton.
- P_x = Precio Final

Ejemplo

- e = 10,000 kgs. de sésamo
- P_r = 1,200 \$b. per tonelada (precio básico)
- a = 10 %
- b = 12 %
- d = 1 %
- c = 3 %

$$\begin{aligned}
 \text{Cm} &= \frac{10,000 [100 - (12-10) + (3-1)]}{100} \\
 &= \frac{10,000 [100 - (2 + 2)]}{100} \\
 &= \frac{10,000 [100 - 4]}{100} \\
 &= 100 \cdot 96 \\
 &= 9,600 \text{ kgs.}
 \end{aligned}$$

$$\text{Pr. Cm} = \text{Pr}$$

$$1,200 \times 9,600 = 11,520 \text{ \$b.}$$

$$\frac{11,520 \text{ \$b.}}{10,000 \text{ kg.}} = 1,152 \text{ \$b/Ton.}$$

Si el contenido del agua e impurezas es más bajo que los fijados en los porcentajes básicos, naturalmente sube la cantidad y el precio.

Si ha ambas partes les parece favorable, se pueden incluir en este cálculo también el contenido de aceite sobre una base fija.

2.96 Además es recomendable que los nuevos industriales, hagan contratos de compra con los cultivadores antes de la cosecha, es decir antes del tiempo de siembra. Primero para asegurarse de la cantidad y especies de materia prima planeados para el año de trabajo. Segundo, para garantizar al agricultor la compra de clases y cantidades por anticipado.

eficiencia por medio de la instalación de una planta de extracción por solventes, proyectándose una capacidad de 40 toneladas en 24 horas. La misma empresa tiene el proyecto de instalar una planta de hidrogenación, incluyendo la producción de hidrogeno fino por medio de electrolisis, comercializando además el oxigeno obtenido. El aceite hidrogenado y grasas refinadas vegetales o animales son las materias primas para la homogenización de las grasas que constituyen la manteca vegetal.

3.22

En Cochabamba recomendamos que la "Compañía Oleaginosas de Bolivia S.A." modifique en su planta de refinación la sección desodorización, para aumentar la capacidad y mejorar la calidad del aceite comestible.

3.00 ZONAS PREVISTAS

3.10 Zonas Previstas para la Industrialización

En el mapa de Bolivia se indican las ubicaciones de las fábricas de aceite planeadas y se refiere a las siguientes instalaciones.

3.11 En Santa Cruz aproximadamente 50 Kms. al norte, una fábrica de aceite con capacidad y equipo ya indicado en detalle bajo la número de orden 4.00 Este proyecto debe tener prioridad en el plan gradual del desarrollo en el complejo nacional oleaginoso. La base de materias primas propuesta debe ser múltiple.

3.12 En Tarija - Yacuiba es recomendable en base a cultivos de maní y girasol, una fábrica de aceite con una capacidad de 20 toneladas en 24 horas, con equipos de extracción por prensas modernas (expeller) y las instalaciones de preparación auxiliares. Esta fábrica sería prevista para producir aceite crudo para su refinación en Cochabamba y quizá en Santa Cruz si los fletes no son caros. Las tortas residuales se aprovecharían en la misma zona de Tarija como alimento directo para la ganadería.

3.13 En Chuquisaca, en base a cultivos de maní aceitera se recomienda una fábrica de aceite similar a la anteriormente indicada; siendo el equipo para el procesamiento del descascarado como para girasol.

3.20 Mejora de Plantas Industriales Existentes

3.21 En Cochabamba la Empresa "Industrias del Aceite S.A." tiene planeado aumentar la capacidad y

4.00 FABRICA DE ACEITE EN SANTA CRUZ

4.10 Instalaciones y Esquema de Flujo

Se ha estructurado el proyecto de la fábrica de aceite en Santa Cruz a 50 Kms. al norte aproximadamente para trabajar con diversas materias primas oleaginosas. La instalación prevee la posibilidad de trabajar aparte granos y semillas cultivadas con subproductos del beneficio del arroz (Rice-Bran) ó gérmen de maíz etc. También podría trabajar en épocas en que no se elaboran productos comestibles, o sea elaborar aceites industriales extraídos por ejemplo del Ricino, Lino etc. La misma planta podría elaborar las almendras de recursos naturales como el cusí, totaf y motacú (ver materias primas silvestres). Las instalaciones que se requieren para esta fábrica en forma resumida son:

A) Maquinaría básica

- 1.- Instalaciones para limpieza, preparación de la materia prima, pre-prensas (Expeller) y filtración del aceite crudo.
- 2.- Planta extractora por solventes para 50 toneladas en "base soya".
- 3.- Planta de refinación
- 4.- Planta de producción de ácido graso del Soapstock para industrias (jabones etc.)
5. Envases
 - a) En tambores
 - b) En envases plásticos de 3 tamaños hecho de granulado o polvo, manufacturado en la misma fábrica, incluyendo el envasado.

B) Depósitos

6.- Depósitos para el almacenaje de aceite
crudo y fino.

01 Balanza de 20 toneladas para control de
peso de materia primas, materias finas etc.

02 Silos para materia prima

03 Almacén de materia prima

04 Almacén de harina

06 Almacén de aceites envasados.

D) Elementos Auxiliares

7 Laboratorio

8 Tratamiento de agua

9 Suministro de vapor

10 Suministro de aire comprimido

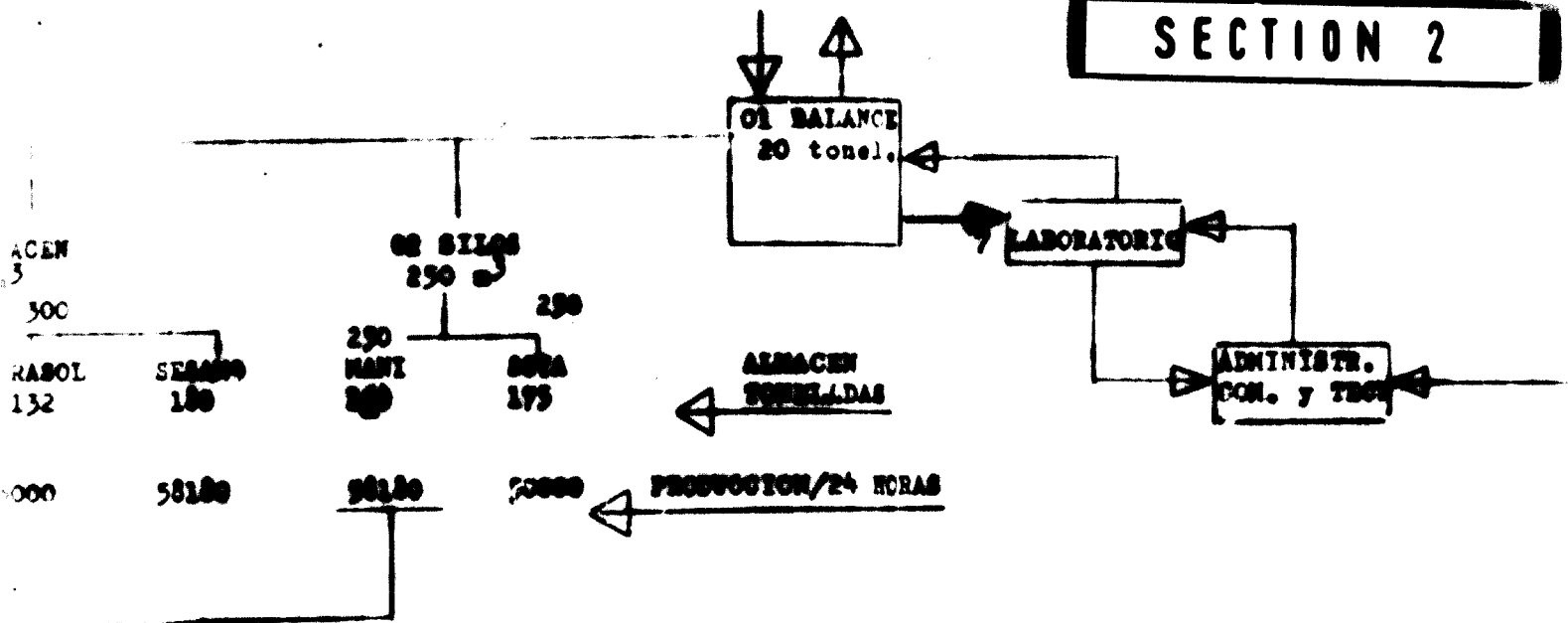
11 Suministro de agua

12 Taller mecánico
(para detalles véase el Esquema de Flujo

INDUSTRIA DE HARINA

SECCION 2

SECTION 2



Transportadores
Feculintadores
con exhaustores
Decascaradora AL
Decas aradora GI
Dispensadora

Silo intermedio
Máquina automática
Magneto electrico
Molino, 2 cilindros

Calentadores
Pre-Freasa TORTAS

Bomba
Vibrador/Baga
Tanque
Bomba de filtro
Filtro French
Tanques
Bomba y medidor
volumetrico

- 2.00 Transportadores
- 2.01 Peladora
- 2.02 Calentador
- 2.03 Molino
- 2.04 Extractor
- 2.05 Destil. de Miscella
- 2.06 Recuperas. de Solvente
- 2.07 Desbenzinator de Harina
- 2.08 Enfriador de harina
- 2.09 Molino de Harina
- 2.10 Silo intermedio
- 2.11 Máquina de Harina

Tanque de Solvente

ACEITE

2.14
Tanque 10 m³
intermedio

2.15
Bomba

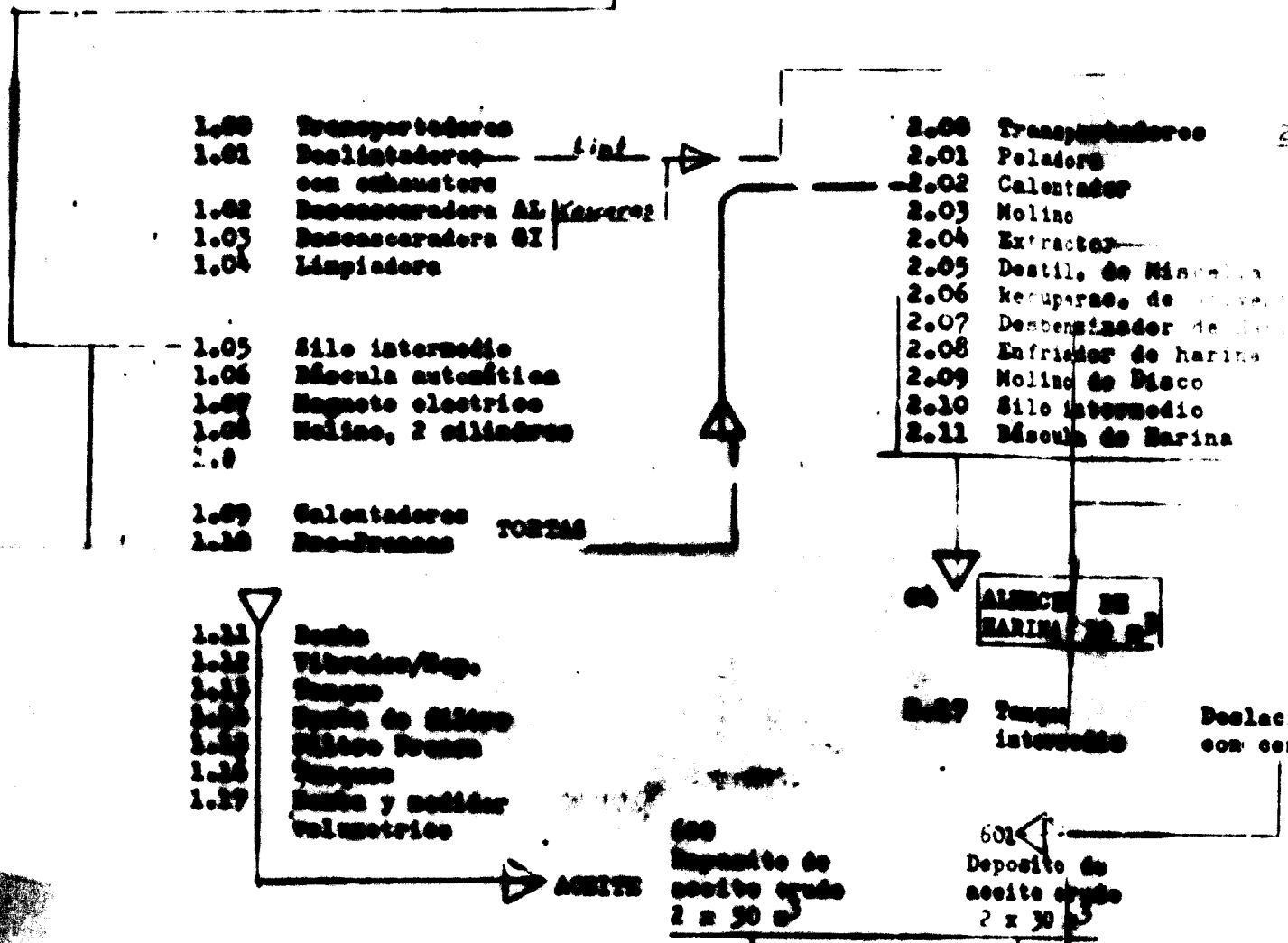
VENTA

ACEITE
Deposito de aceite grado 2 y 3

Deposito de aceite grado 2 y 3

Bomba de aceite
Medidor
Aparato de Desmucilagín

4.00 Bomba de Soapstock
4.01 Paila de Descomposición



- 1.00 Transportadores
- 1.01 Elevadores con exhaustores
- 1.02 Desmenuzadora AL. KAWAZU
- 1.03 Desmenuzadora GI
- 1.04 Limpadora
- 1.05 Silo intermedio
- 1.06 Máquina automática
- 1.07 Magneto eléctrico
- 1.08 Molino, 2 cilindros
- 1.09 Calentadores TORRES
- 1.10 Des-Grasas

- 2.00 Transportadores
- 2.01 Peladora
- 2.02 Calentador
- 2.03 Molino
- 2.04 Extractor
- 2.05 Destil. de Mielcelina
- 2.06 Recuperac. de solvente
- 2.07 Desbenzinator de Harina
- 2.08 Enfriador de harina
- 2.09 Molino de Disco
- 2.10 Silo intermedio
- 2.11 Máquina de Harina

- 1.11 Bomba
- 1.12 Vibrador/Sep.
- 1.13 Tanque
- 1.14 Bomba de filtro
- 1.15 Filtro prensa
- 1.16 Tanque
- 1.17 Bomba y medidor volumétrico

- 2.07 Tanque intermedio
- Deslaci con cen...

ACEITE

600 Depósito de aceite crudo 2 x 30 m

601 Depósito de aceite crudo 2 x 30 m

3) Capacidad 12 ton/ 24 horas

- 3.00 Bomba de aceite
- 3.01 Medidor
- 3.02 Aparato de Desacidificación y Neutralización
- 3.03 Apar. Blanqueador
- 3.04 Bomba de vacío
- 3.05 Condensador
- 3.06 Bomba de filtro
- 3.07 Filtro prensa
- 3.08 Tanque intermedio
- 3.09 Tanque separador de aceite
- 3.10 Tanques de lejía
- 3.11 Bomba de lejía con medidor
- 3.12 Tanque de ácido con bomba y medidor
- 3.13 Tanque de agua caliente
- 3.14 Tanque de Soapstock
- 3.20 Apar. Desodorizador
- 3.21 Equipo de vacío con booster y condensadores
- 3.22 Trampa de gotas
- 3.23 Bomba de aceite
- 3.24 Filtro para vacío

- 4.00 Bomba de Soapstock
- 4.01 Paila de Descomposición
- 4.02 Tanque de ácido crudo
- 4.03 Tanque de ácido
- 4.04 Tanque de ácido graso
- 4.05 Tanque de separador
- 4.06 Bomba de ácido
- 4.07 Bomba de ácido graso

603 Tanques de ácido graso 2 x 10 m

602 Depósito aceite fino 1x30 2 x 12 m

5.01 cavas de botellas

- 8 Tratamiento de agua
- 9 Caldera de vapor sin...
- 10 Suministro de aire compr...
- 11 Suministro de agua
- 12 Taller mecanico
- 13 Armarios de distribución 0-1-2-3-4 hasta 11

SECTION 3

Transportadores
Deslintadores
con exhaustores
Decascaradora AL Kaseras
Barras aradora GI
Limpiadora

Silo intermedio
Escala automática
Magneto electrico
Molino, 2 cilindros

Calentadores
Pre-frenas TORTAS

Bomba
Vibrador/Rep.
Tanque
Bomba de filtro
Filtro Prensa
Tanques
Bomba y medidor
volumetrico

600 Deposito de
aceite crudo
2 x 50 m³

601 Deposito de
aceite crudo
2 x 30 m³

Bomba de aceite
Medidor
Aparato de Desacidificación
y Neutralización
Apar. Blanqueador
Bomba de vacuo
Condensador
Bomba de filtro
Filtro prensa
Tanque intermedio
Tanque separador de aceite
Tanques de lejia
Bomba de lejia con medidor

Tanque de acido con bomba y medidor
Tanque de agua caliente
Apar. de Soapstock

Apar. Desodorizador
Equipo de vacuo con booster
y condensadores
Trampa de gotas
Bomba de aceite
Filtro para pulir

- 2.00 Transportadores
- 2.01 Peladora
- 2.02 Calentador
- 2.03 Molino
- 2.04 Extractor
- 2.05 Destil. de Miscella
- 2.06 Recuperac. de Solvente
- 2.07 Destensinador de Harina
- 2.08 Enfriador de harina
- 2.09 Molino de Doble
- 2.10 Silo intermedio
- 2.11 Méscula de Harina

Tanque de Solvente

ACEITE

2.12
Tanque 10 m³
intermedio

2.13
Bomba

04
ARMARIO DE
HARINA 500 m³

2.17
Tanque
intermedio

2.14
Separación
con centrífuga

2.16
Secado de le-
citinas

- 4.00 Bomba de Soapstock
- 4.01 Paila de Desacidificación
- 4.02 Tanque de acido crudo
- 4.03 Tanque de acido crudo
- 4.04 Tanque de acido grueso
- 4.05 Tanque de separador
- 4.06 Bomba de acido
- 4.07 Bomba de acido grueso

603 Tanques de acido grueso
2 x 10 m³

602
Deposito aceite fino
1m³ 2 x 12 cm

5.00 Bivase tambores

5.01 Bivase de botellas

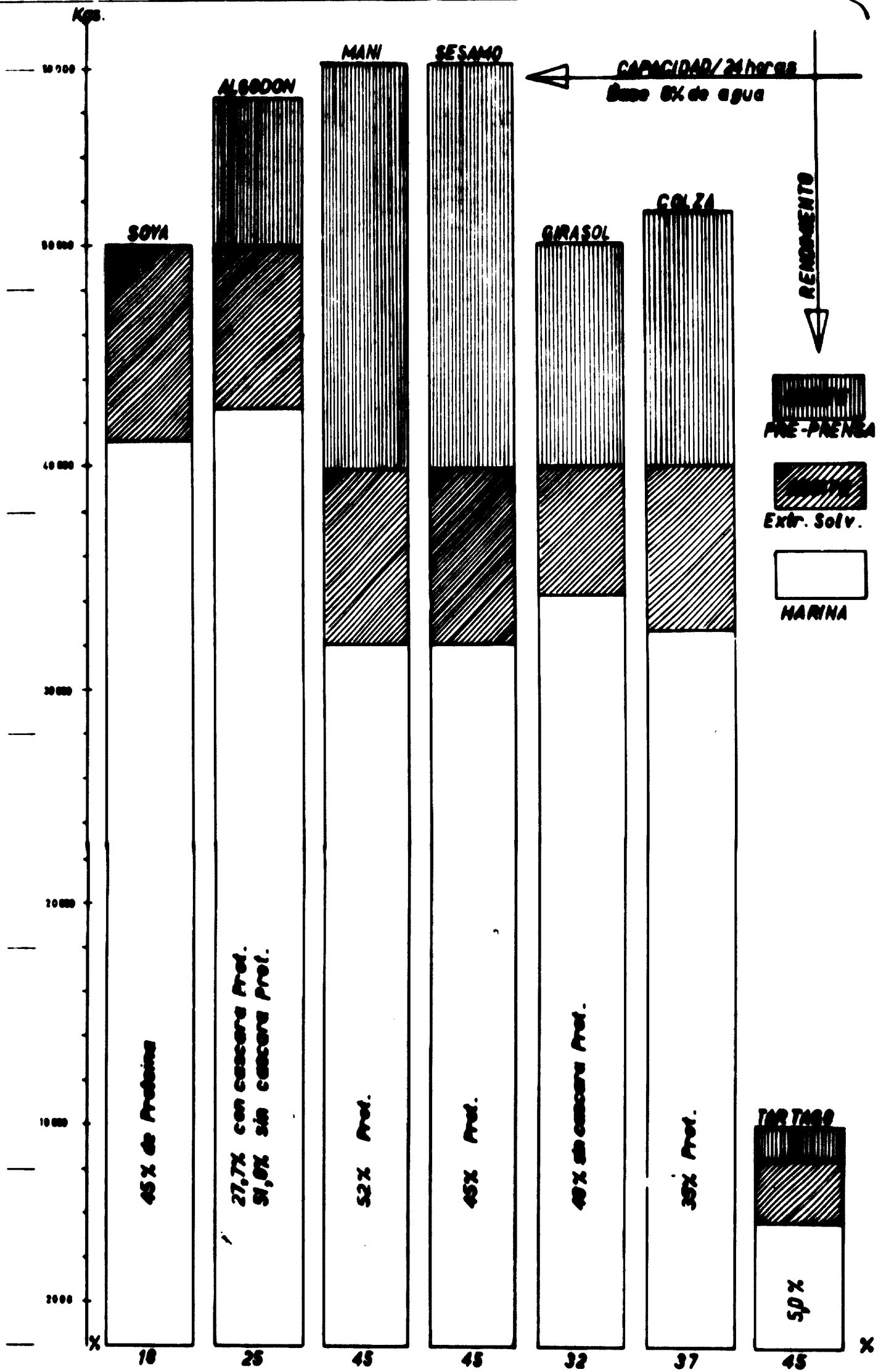
06
ARMARIO

- 8 Tratamiento de agua
- 9 Caldera de vapor 20 atu
- 10 Suministro de aire comprimido
- 11 Suministro de agua
- 12 Taller mecanico
- 13 Armarios de distribución para 0-1-2-3-4 hasta 11

- 14 Todos tuberias, llaves, instrumentos etc.
- 15 Material aislamiento
- 16 Planos, dibujos instrucciones de manejo y mantenimiento

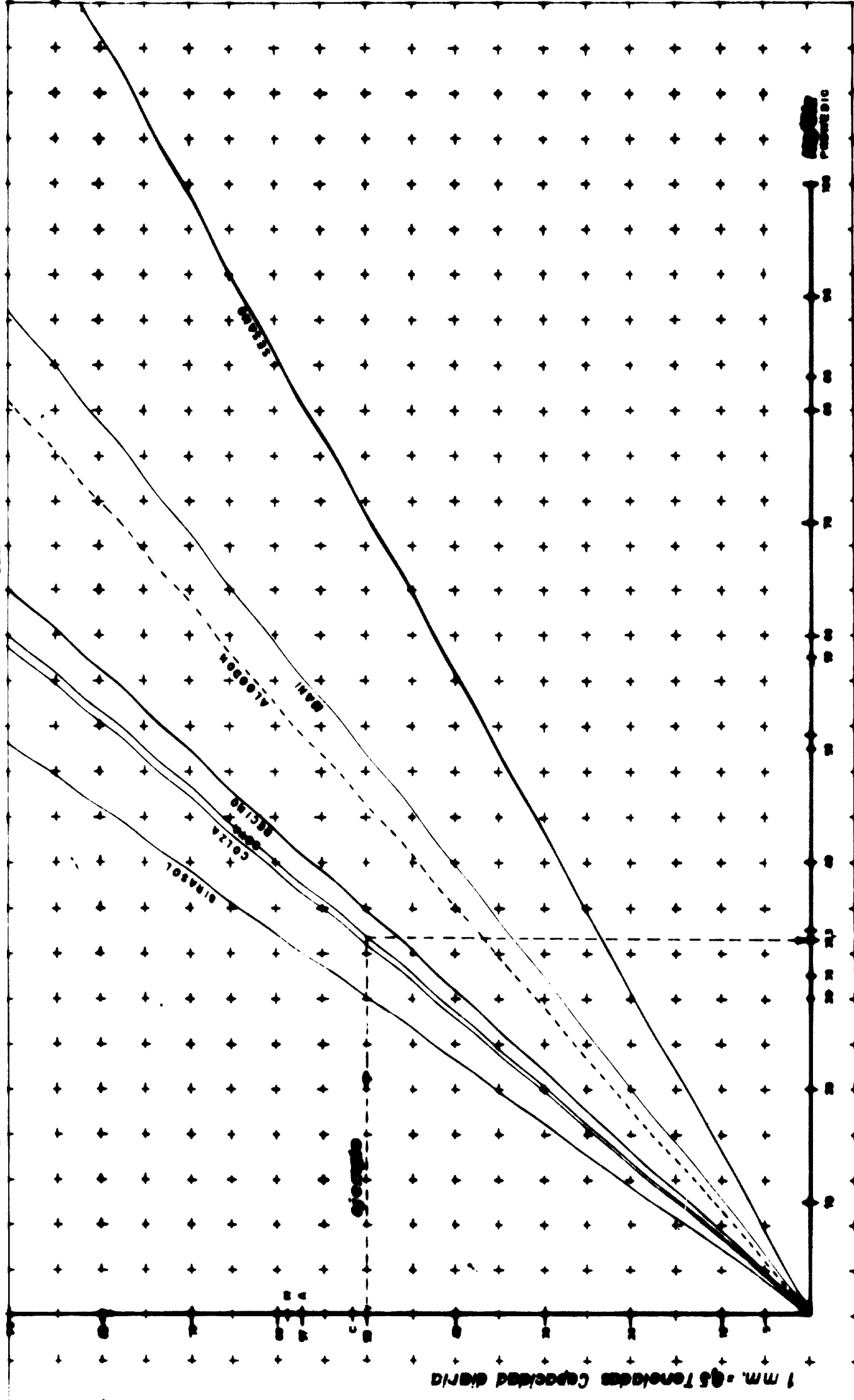
VENTA

SECTION 4



Cont. de Aceite en la Mat. Prima

GRAFICA N° 3



cm²

1 mm. = 0.5 toneladas Capacidad diaria

Superficie

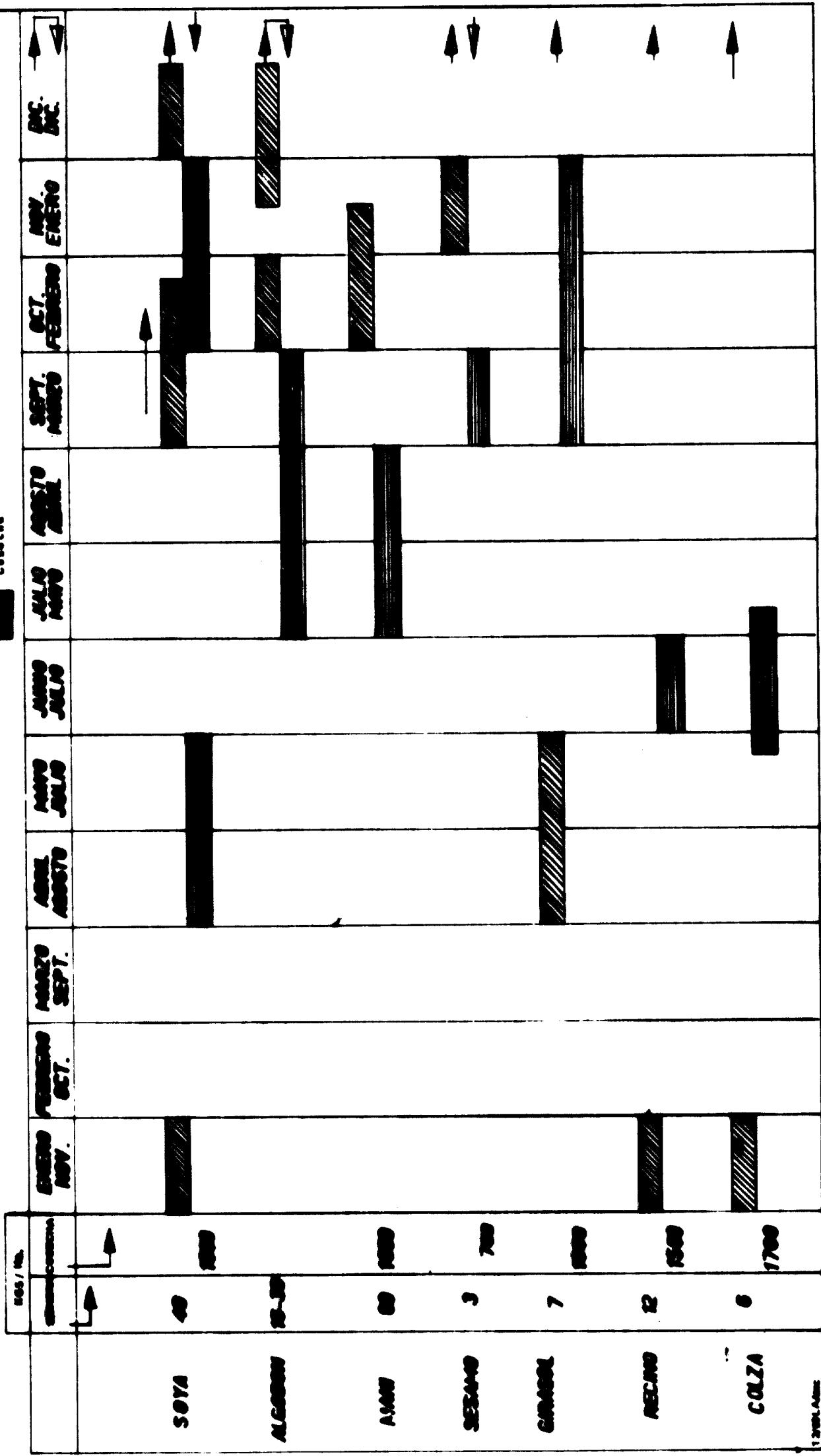
100
75
50
25
10

4

CICLO DE VEGETACION

GRAFICA
1 Cm = 1 Semana

SIMBOLOS
Siembra
Cosecha



4.20 Gráfico de Capacidad

El gráfico NO 3 muestra la capacidad de la misma fábrica para las distintas oleaginosas en 24 horas de trabajo y rendimientos de la materia prima. La base es la planta de extracción en 24 horas en "base soya".

Las demás materias primas requieren pre-prensado aumentando así la capacidad total de la fábrica. Los demás detalles pueden apreciarse fácilmente en el mismo gráfico adjunto. Tanto para algodón, maní y girasol se entiende la cantidad como semilla descascarada industrialmente

4.21 Gráfico de Capacidad Industrial y Superficies Relativas Agrícolas

El gráfico NO 2 proporciona directamente la cantidad de hectáreas que deben destinarse por día a una planta, cuya capacidad variable se halla en la ordenada y en la abscisa las hectáreas por día para varias semillas oleaginosas.

4.22 Gráfico de Ciclo de Vegetación de Cultivos

Al gráfico NO 1 "Ciclo de Vegetación" se refiere al período de siembra y cosecha referidos a los meses de cada una de estas labores. Existe una columna sobre cantidad de semilla y rendimiento por hectárea para las diferentes especies aceiteras.

4.30 Producción y Rendimiento Industrial de Oleaginosas

4.31 Producción para la Refinación

4.40 Estudios Económicos de la Empresa Planeada

4.41 Planilla de Mano de Obra

4.42 Cuadro de Gastos de Producción

4.43 Cantidad y Valor del Material de Envase

PLAN DE PERSONAL DEL INSTITUTO VENEZOLANO DE INVESTIGACIONES CIENTÍFICAS

CANTIDAD	ACTIVIDAD	DESCRIPCION	ESTADO	PLA	PLA
1	Gerente	Administrativa	12,000	12,000	12,000
1	Contador	Administrativa	6,000	6,000	6,000
1	Cajero	Administrativa	6,000	6,000	6,000
1	Jefe Computacion	Administrativa	3,000	3,000	3,000
1	Aprendiz Auxiliar	Administrativa	300	300	300
1	Secretaria	Administrativa	2,000	2,000	2,000
1	Ingeniero-Químico	Jefe de Sección	12,000	12,000	12,000
SECCION ADMINISTRACION CON 8 PERSONAS				50,000	50,000
1	Ingeniero Asistente	Mantenimiento	6,000	6,000	6,000
1	Laboratorio Químico	Laboratorio	3,000	3,000	3,000
1	Asistente Químico	Laboratorio	600	600	600
1	Electricista	Mantenimiento	2,000	2,000	2,000
1	Mecánico	Mantenimiento	2,000 y 1,000	3,000	3,000
1	Fogoneros	Calderas	300	1,500	1,500
1	Porteros	Seguridad y Limpieza	300	1,500	1,500
1	Chofer	Transporte	2,000	2,000	2,000
SECCION MANTENIMIENTO Y ALBERGUE CON 10 PERSONAS				19,000	19,000
1	Mecánico	Transporte y Mantenimiento	2,000	6,000	6,000
1	Chofer	Transporte	600	1,400	1,400
1	Chofer	Mantenimiento	600	1,500	1,500
1	Chofer	Transporte, Almacén	600	1,500	1,500
1	Chofer	Transporte y Almacén	300	300	300
1	Chofer	Transporte, Almacén	600	1,500	1,500
SECCION FERIAS Y ENTALAJES CON 10 PERSONAS				12,000	12,000

GENERAL STATEMENT OF FINANCIAL POSITION

ASSETS	LIABILITIES	NET ASSETS
1. Cash 2. Accounts receivable 3. Inventory 4. Prepaid expenses 5. Other assets	1. Accounts payable 2. Other liabilities	1. Net assets
Total	Total	Total

NOTES TO FINANCIAL STATEMENTS

1. The accompanying notes are an integral part of these financial statements.

LAJALAJAL

ITEM	DETALES	Costo Base Tonelada	Costo por Tonelada Producción	Costo Base Tonelada Producción	Costo Grudo Tonelada
1	Soya	1,000	1,000	1,000.00	700
2	Algodón en Cáscara	1,000	1,000	1,000.00	1112
3	Alfalfa	1,000	1,000	1,000.00	518
4	Maíz en Cáscara	1,000	1,000	1,000.00	518
5	Girasol	1,000	1,000	1,000.00	316
6	SUMA I	13,400		13,400.00	3,164
7	Gastos de Producción según planilla No				
8	Para 1 Ton. de Soya @ 1.00 \$ c. =			10.00	
9	Para 1 Ton. de algodón @ 1.00 \$ c. =			10.00	
10	Para Alfalfa y Maíz @ 1.00 \$ c. =			10.00	
11	Para Girasol @ 1.00 \$ c. =			10.00	
12	SUMA II			40.00	
13	Gastos envase harina @. 5/30Kgs. 274.000 bolsos 5 veces ida y vuelta			137.00	
14	Sum 6 12 13			21.00	
15	Gastos por toneladas = 300 \$.			972.00	Acido Graso
	GASTOS DE ENVASE				
16	Tambores de 100 litros 25 \$ de cantidad			2,500.00	200
17	1/2 litro de plástico 15 \$			150.00	
18	1 litro plástico 30 \$			300.00	
19	5 litros de plástico 30 \$			1,500.00	
				<u>4,350.00</u>	
20	1 \$ perdida			4,350.00	
21	Suma material de envase			<u>4,350.00</u>	
22	15 21 Gastos refinado/envase			<u>1,470.00</u>	
23	Acido Refinado = 1,000 Toneladas			21.00	Acido Graso
24	Fletes promedio 100-ton/3300ton.			21.00	
25	1 \$ recargo para COMAFI			1,000.00	
26	5 \$ Gastos de Venta			5,000.00	
27	Sum 24 25 26			1,042.00	
28	Gastos Totales 24 25 26			<u>1,042.00</u>	
29	Sum de los Gastos Totales			<u>1,042.00</u>	

SECTION 1

INGRESOS

INGRESOS

63 Materia Prima (%)	64 Azúcar Toneladas	65 Precio por Tonelada (%)	66 Azúcar (%)	67 Bienes y Gastos Indirectos	68 Precio por Tonelada (%)	69 Totales (%)
4,000,000	700	3,200	2,240,000	2,200,000	700	2,400,000
3,000,000	2,200	3,200	7,040,000	3,400,000	700	7,740,000
2,300,000	500	3,600	1,800,000	600,000	700	2,400,000
2,400,000	900	3,400	3,060,000	600,000	700	3,660,000
2,200,000	300	3,600	1,080,000	600,000	700	1,680,000
12,000,000	3,200		10,560,000	8,600,000		19,160,000
900,000			Lactosa Algodón	400	2,300	2,700,000
900,000			Glucosa Algodón	800	200	1,700,000
349,200			Glucosa Girasol	200	200	400,000
189,600						189,600
2,038,800						4,979,600
174,000	Azúcar	Precio	Grasa			
14,873,200		por ton.				
972,100		(%)				
82,400	200	2,000	400,000			400,000
212,040						
262,500						
100,100						
678,000						
6,000						
685,000						
1,677,100						
	Precio Precio 4,000,000		10,000,000			10,000,000
266,400						
214,900						
1,078,700						
1,558,400						
27,086,400						27,086,400

UTILIDAD

SECTION 2

4.44 Presupuesto - Balance

El cuadro 4.44 es un balance de egresos e ingresos resumidos de los cuadros 4.30 - 4.31 - 4.41 - 4.42 - 4.43 y de las instalaciones que propongo en el Esquema de Flujo, referidas a la planta planeada para la zona de Santa Cruz.

Se hace notar que el precio fijado para la semilla de algodón es más alta al precio actual pagado por las fábricas existentes, que son muy bajas en relación a los precios internacionales del mercado mundial. Asimismo el precio fijado al aceite fino elaborado por la industria a nivel de consumidor resulta más alto a los precios internacionales FOB.

El precio de aceite fino envasado incluyendo fletes y comisiones fué fijado en 4.500 \$b/Ton. resultando esta cifra a nivel del consumidor dando todavía una utilidad de 17 - 18 % en este balance. Costos de los créditos no está incluido en este análisis por la variación de intereses y plazos del financiamiento en cada institución.

5.00 A N E X O S

- 5.1 Características Particulares de Productos Grasos
- 5.2 Peso de Productos y Semillas Oleaginosas Ton/m³
- 5.3 Esquema de Producción Continua de Aceite
- 5.4 Esquema de Refinación
- 5.5 Esquema de una Planta de Aceite de Palma
- 5.6 Esquema de Producción de Almendras de Palma
- 5.7 Esquema de Refinación de Aceite de Palma
- 5.8 Sistema de Planeamiento y Realización Industrial

SARACTERÍSTICAS PARTICULARES DE PRODUCTOS GRASAS

PRODUCTO	Cantidad de ACEITE %	IB de Tado (Humedad)	IB de Saponificación	IB de Saponificación %	Peso Moléculas por gramo	Punto de solidificación °C	Punto de Fusión °C
Olivo (palpan)	60 a 66	75 a 88	190 a 195	0,7 a 1,4	276 a 281	20 a 9	-----
Perilla	30 a 30	102 a 206	187 a 197	0,6 a 1,3	284 a 291	-20 a -15	-----
Colecho	32 a 45	96 a 106	170 a 180	0,5 a 1,5	307 a 300	0	-----
Residuo de Ajo	8 a 16	90 a 209	183 a 194	3 a 5	270 a 280	-----	-----
Blanco	45 a 54	82 a 89	176 a 190	0,2 a 0,3	250 a 300	-12	-----
Sesamo	55 a 56	105 a 112	186 a 185	0,8 a 1,5	222 a 286	-6 a -5	-----
Karité	45 a 55	55 a 65	178 a 185	3 a 30	280 a 295	0 a 30	25 a 42
Almendro	24 a 30	120 a 136	185 a 195	0,8 a 1,5	284 a 291	-18 a -26	-----
Soya	15 a 20	120 a 140	180 a 195	0,5 a 1,3	278 a 285	-20 a -8	-----
Semilla de uva	13 a 18	200 a 190	178 a 190	0,5 a 1,0	280	-24 a -30	-----
Sebo de vacuno	-----	54 a 68	190 a 200	0,5	270 a 285	30 a 38	35 a 45
Grasa de Cerdo	-----	50 a 70	195 a 200	0,5 a 1,0	270 a 275	22 a 32	26 a 39
Balleña	-----	120 a 140	189 a 200	0,5 a 1,0	277 a 280	-30	-----
Sardinas	-----	130 a 160	175 a 185	0,8 a 2,4	300 a 280	3 a 5	-----

SARAGNETICAS PARTICULARES DE PRODUCTOS GRASAS

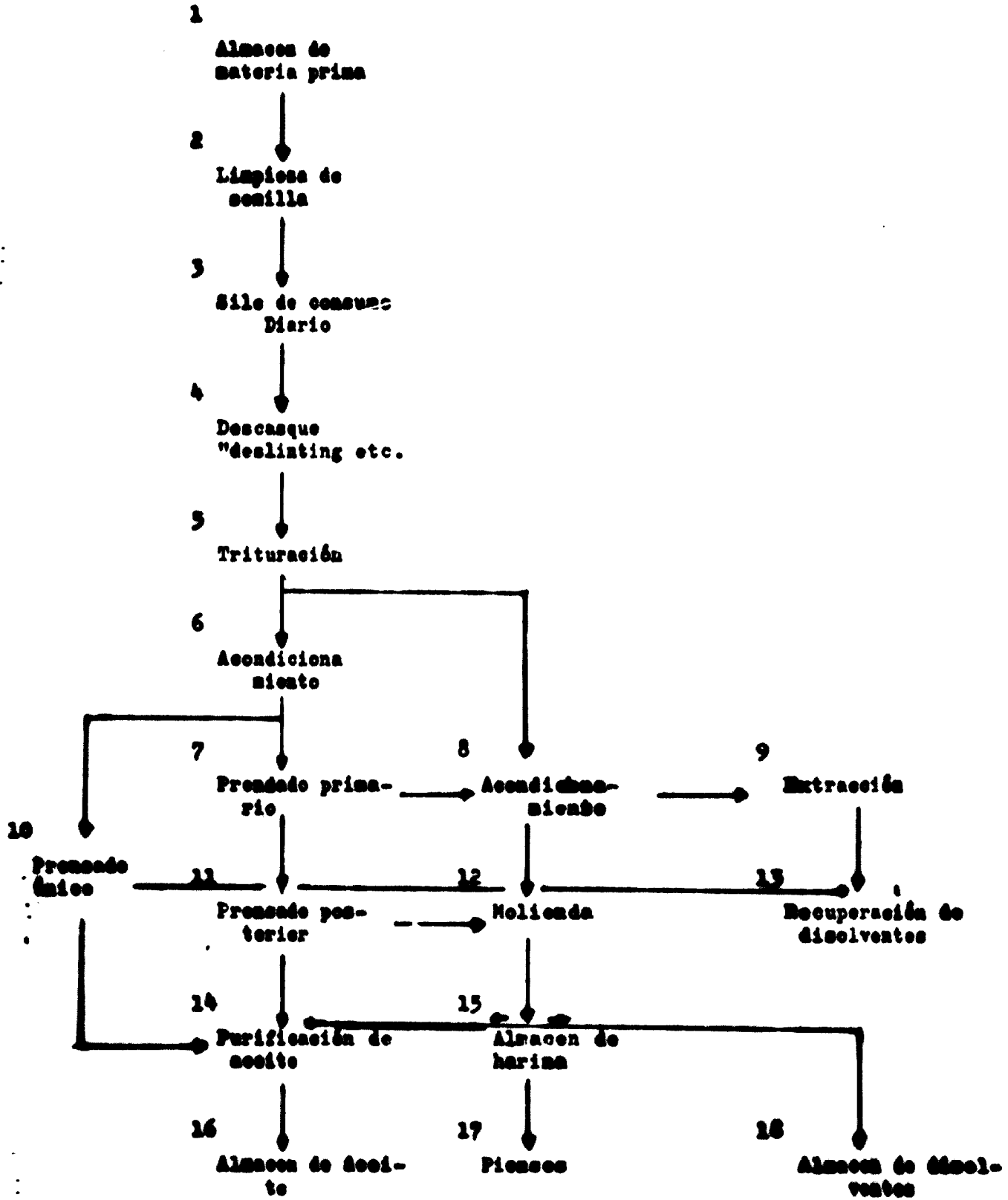
PRODUCTO	% de contenido de aceite	NO de prueba (Ejemplo)	NO de Super-refractometría	NO de Super-refractometría	NO de Super-refractometría	Punto de solidificación °C	Punto de fusión °C
Babosa (Caud.)	63 a 69	13 a 17	247 a 253	0,2 a 0,5	281	22 a 25	22 a 30
Algodón decolorado	30 a 40	104 a 139	190 a 197	0,7 a 1,6	275 a 284	1 a 4	-----
COPRA	63 a 69	7 a 30	250 a 264	0,2 a 0,6	281	16 a 24	25 a 27
M a n í	43 a 50	86 a 100	184 a 194	0,3 a 0,7	280 a 283	-2 a 9	-----
I l l i p i	30 a 60	30 a 64	186 a 203	2,1	275 a 280	17 a 22	24 a 29
Pepita de cacahú	30 a 60	35 a 40	190 a 196	0,3 a 0,8	284 a 274	23 a 30	30 a 35
Semilla de Nopale	20 a 25	85 a 100	188 a 197	0,6 a 1,6	280 a 290	-8	-----
Cuacbitas	32 a 37	117 a 130	186 a 193	0,8 a 1,3	280 a 260	-17 a -19	-----
Linaza, semilla	35 a 42	109 a 196	187 a 195	0,9 a 1,8	275 a 275	-27 a -33	-----
M a í s	30 a 40	117 a 126	188 a 196	1,3 a 1,9	275 a 285	-30 a -3	-----
Semilla apipacha	40 a 50	135 a 144	190 a 193	0,8 a 1,5	288 a 283	-20 a -23	-----
Citicia	36 a 63	130 a 180	185 a 193	0,3 a 1,0	288	15 a 43	-----
Olivo, aceituna	12 a 15	82 a 88	181 a 188	-----	275 a 282	-----	-----
P a l m a	65 a 72	43 a 58	196 a 203	0,3 a 0,8	270 a 275	28 a 32	34 a 40
Almendra de pasta	32 a 32	34 a 22	245 a 253	0,8	280 a 280	20 a 24	25 a 30
Para nuez	65 a 70	98 a 106	192 a 200	0,5 a 0,7	280	-----	-----

PESO DE PRODUCTOS Y SEMILLAS OLIGINOSAS EN PUNELADAS POR
METRO CUBICO

5.2

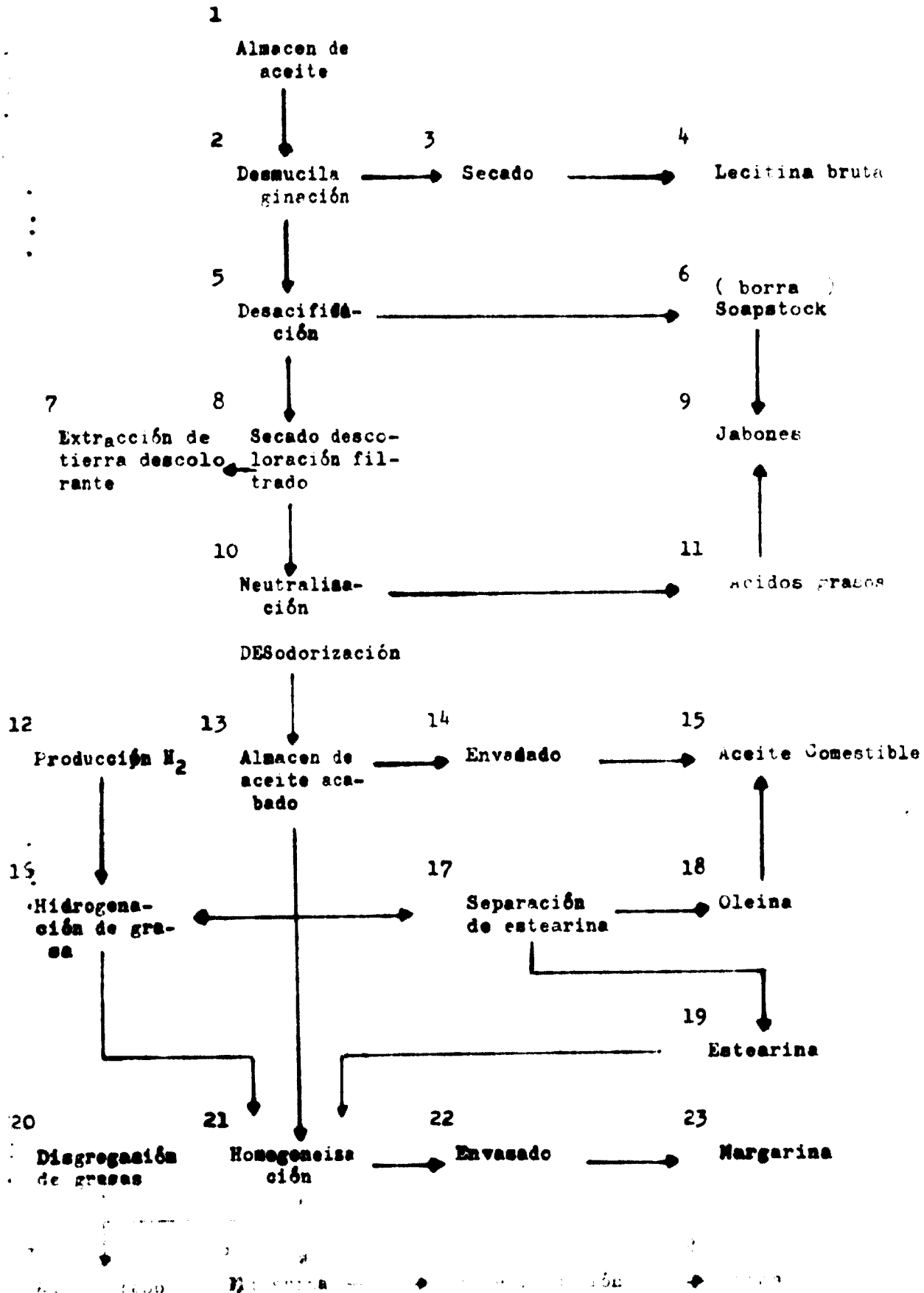
<u>Producto</u>	<u>Tons/m³</u>	
Algodon seco	0,50	Ton/m ³
Algodón en 16 % de fibra	0,61	"
Semilla de algodón sin cáscara	0,52	"
Algodón sin fibra con cáscara	0,55	"
Harina de extracción	0,30	"
Torta de algodón	0,40	"
Cáscara de algodón	0,20	"
Maní pelado	0,64	"
Torta de maní	0,50	"
Harina de maní	0,64	"
Maíz	0,40	"
Soya cruda	0,6 - 0,75	"
Harina de Soya	0,47	"
Girasol con cáscara	0,44	"
Girasol pelado	0,40	"
Harina de girasol	0,36	"
Arctago semilla	0,40	"
Colza	0,56	"
Harina de colza	0,51	"
Copra	0,1-0,15	"
Harina de copra	0,06	"

PROCESO



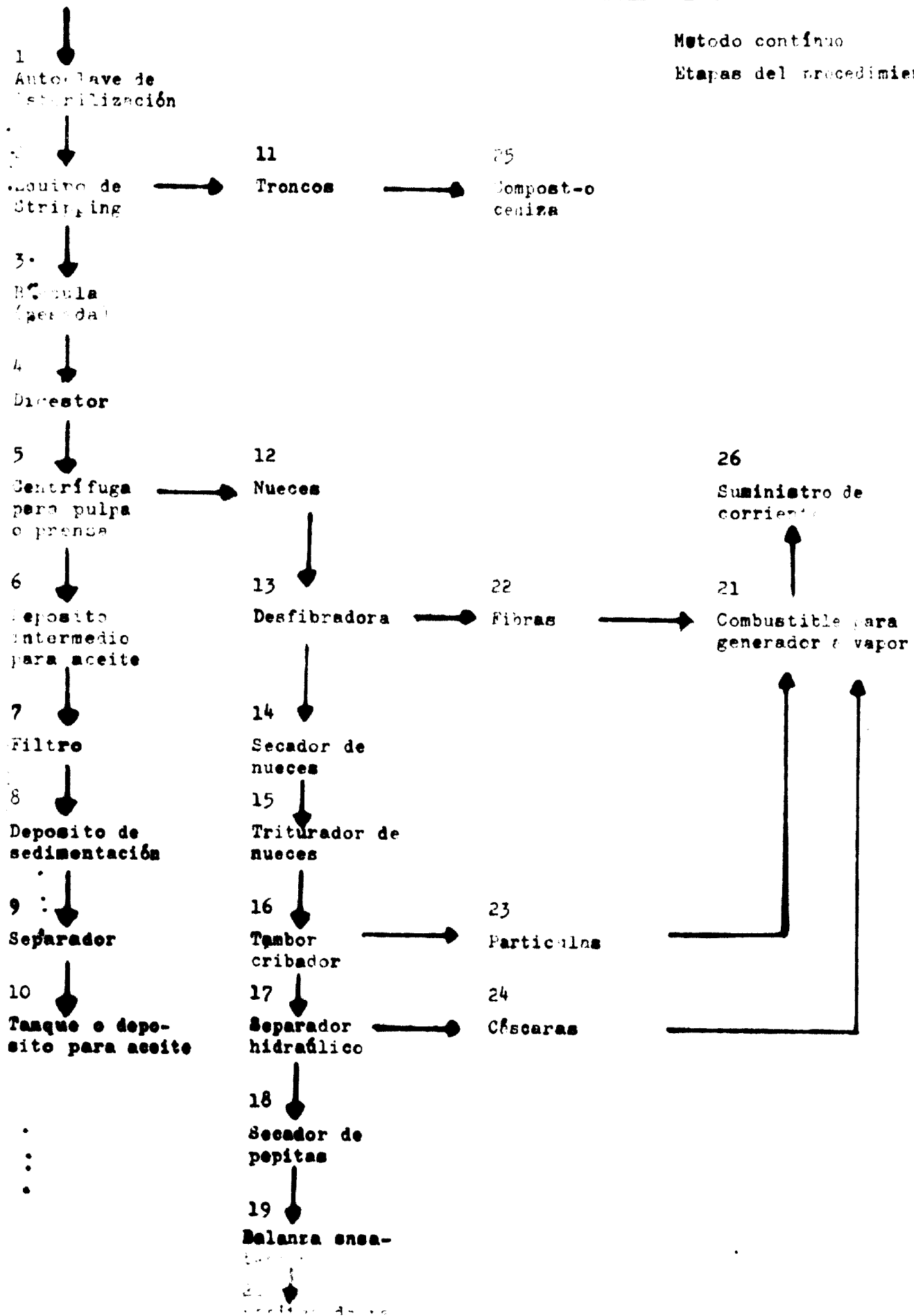
ESQUEMA DE INSTALACION PARA REFINACION CONTINUA DE ACEITE BRUTO 5.4

REFINACION



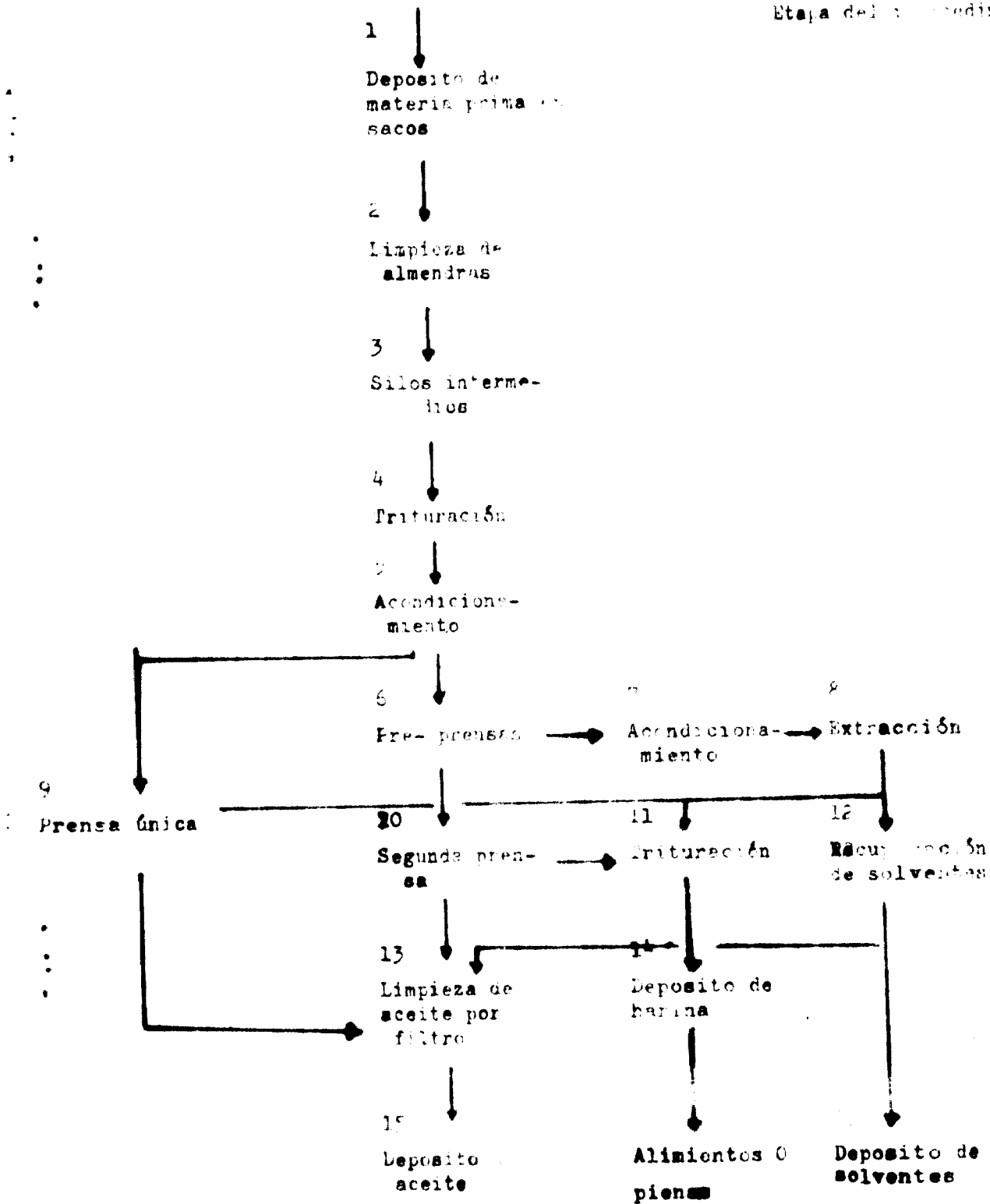
ESQUEMA DE UNA PLANTA PARA PRODUCCION DE ACEITE DE PALMA

Metodo continuo
Etapas del procedimiento

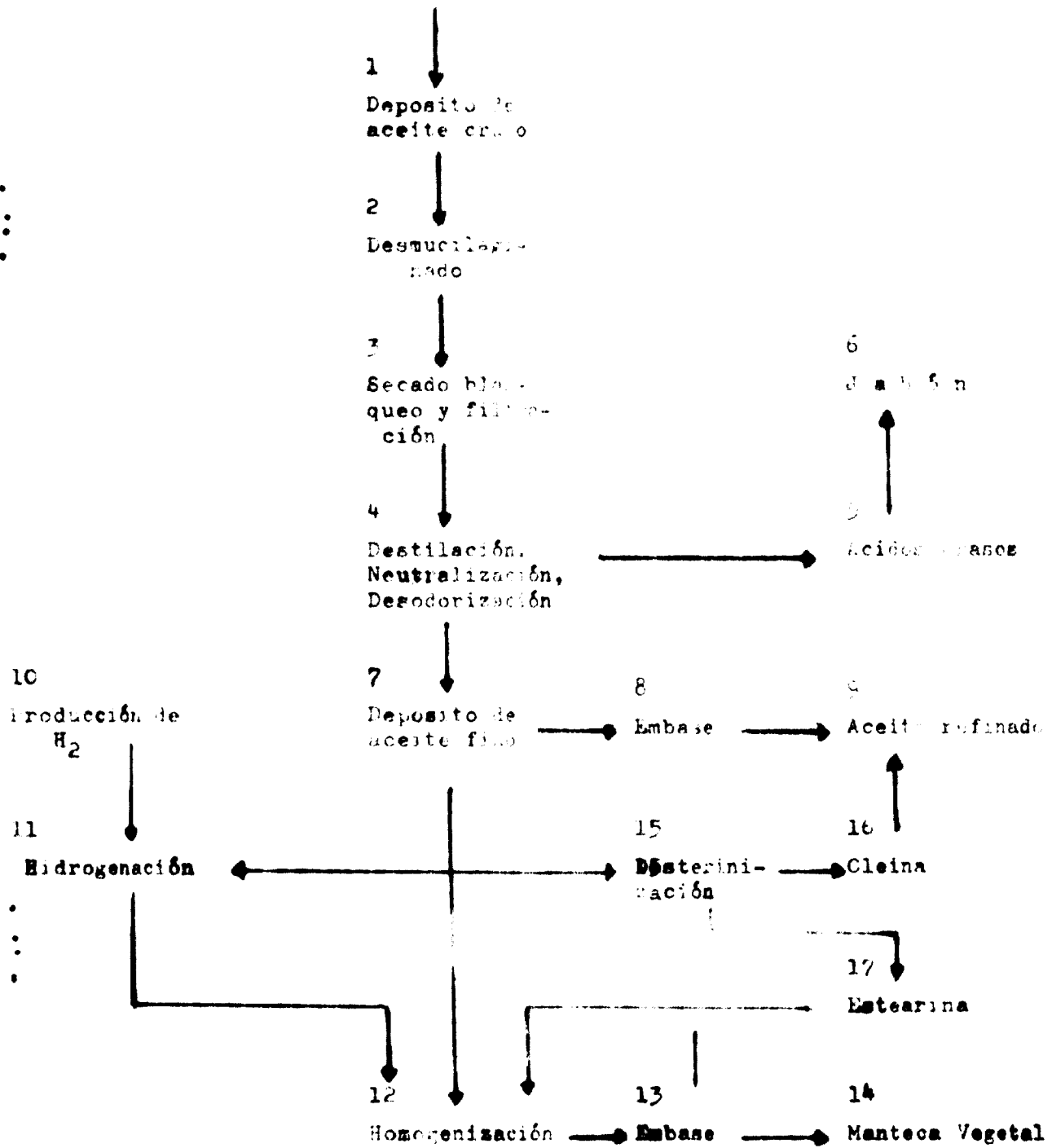


ESQUEMA DE FABRICACION DE ALMENDRA DE PALMA

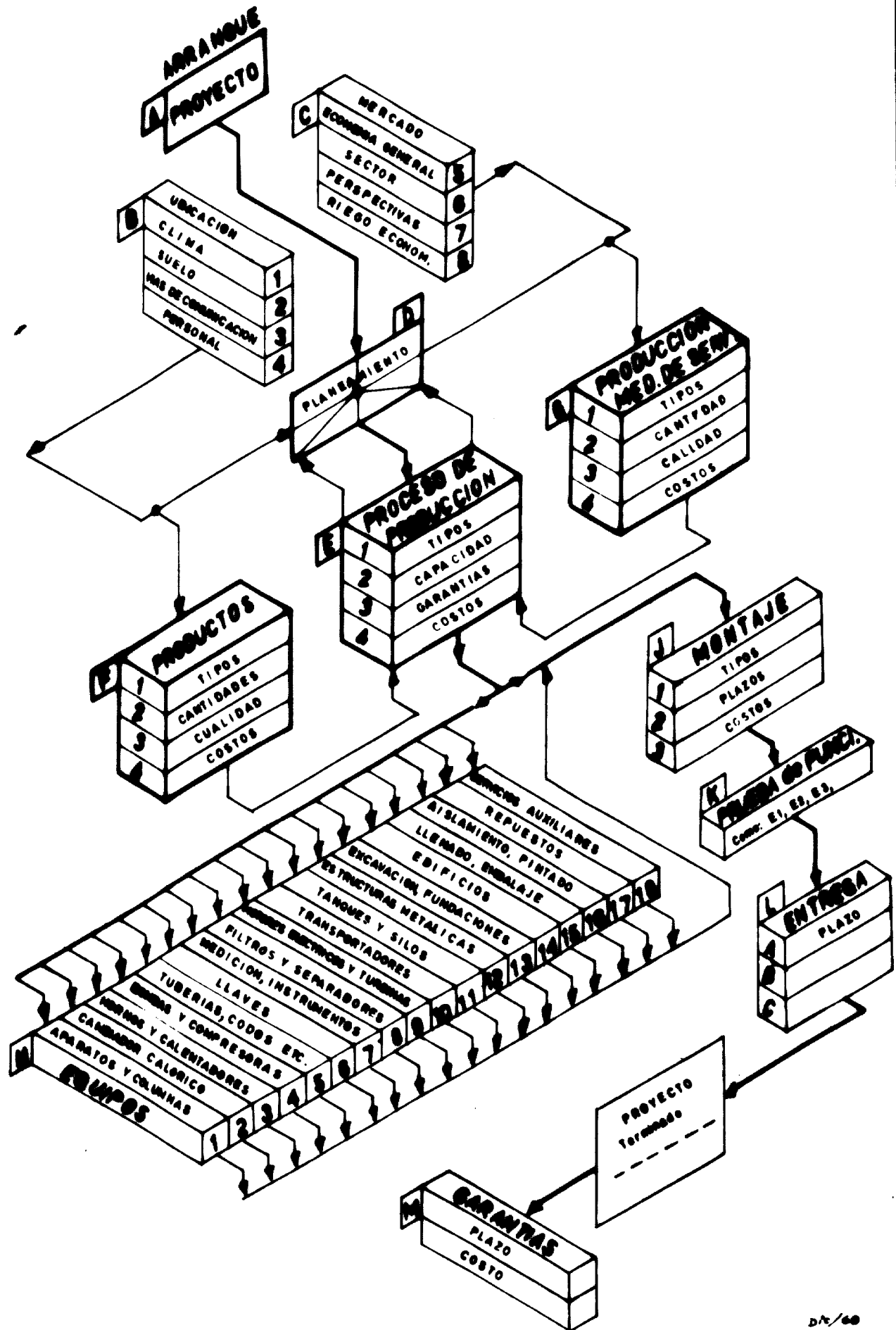
Etapa del procedimiento

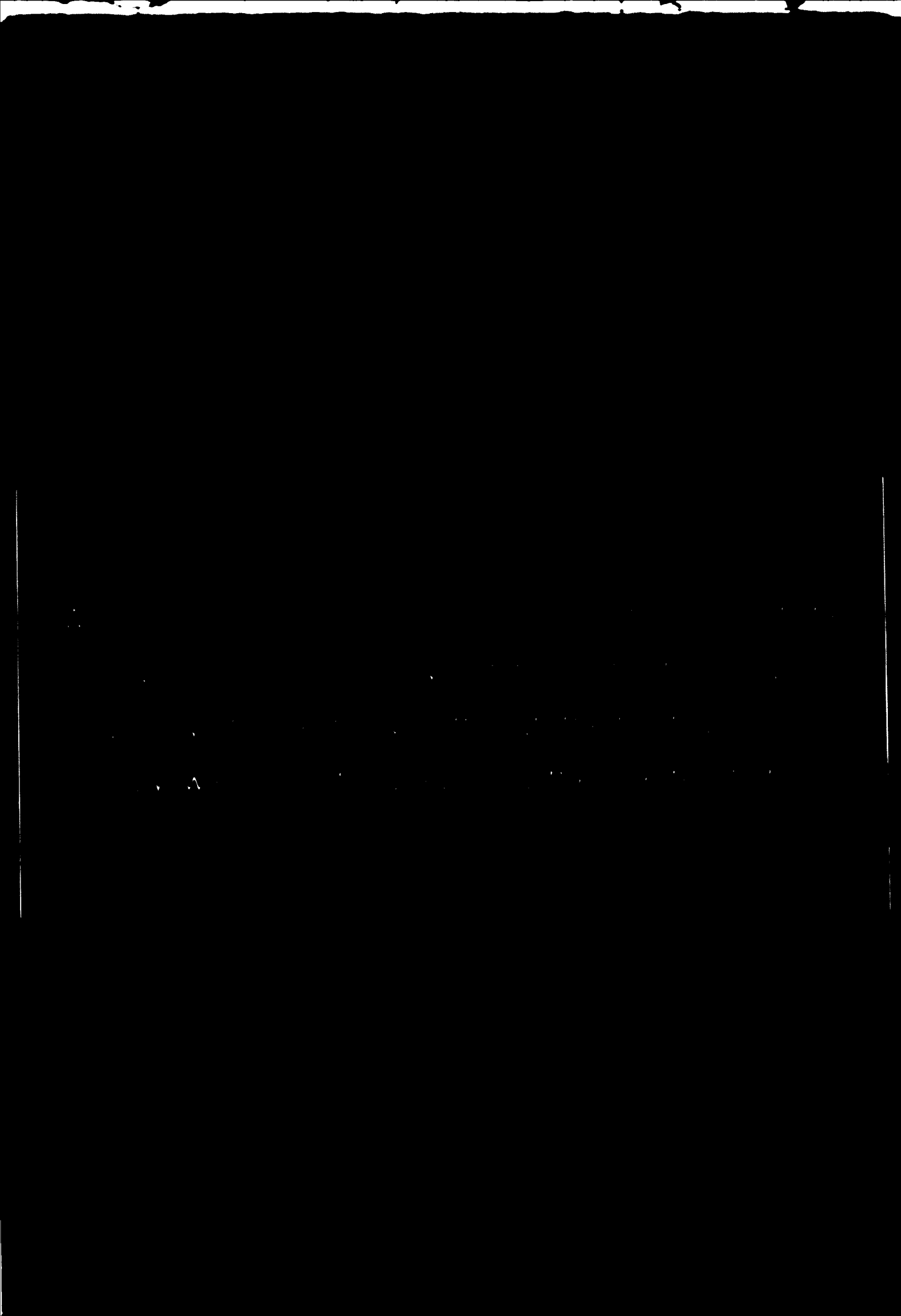


Etapa de procedimiento

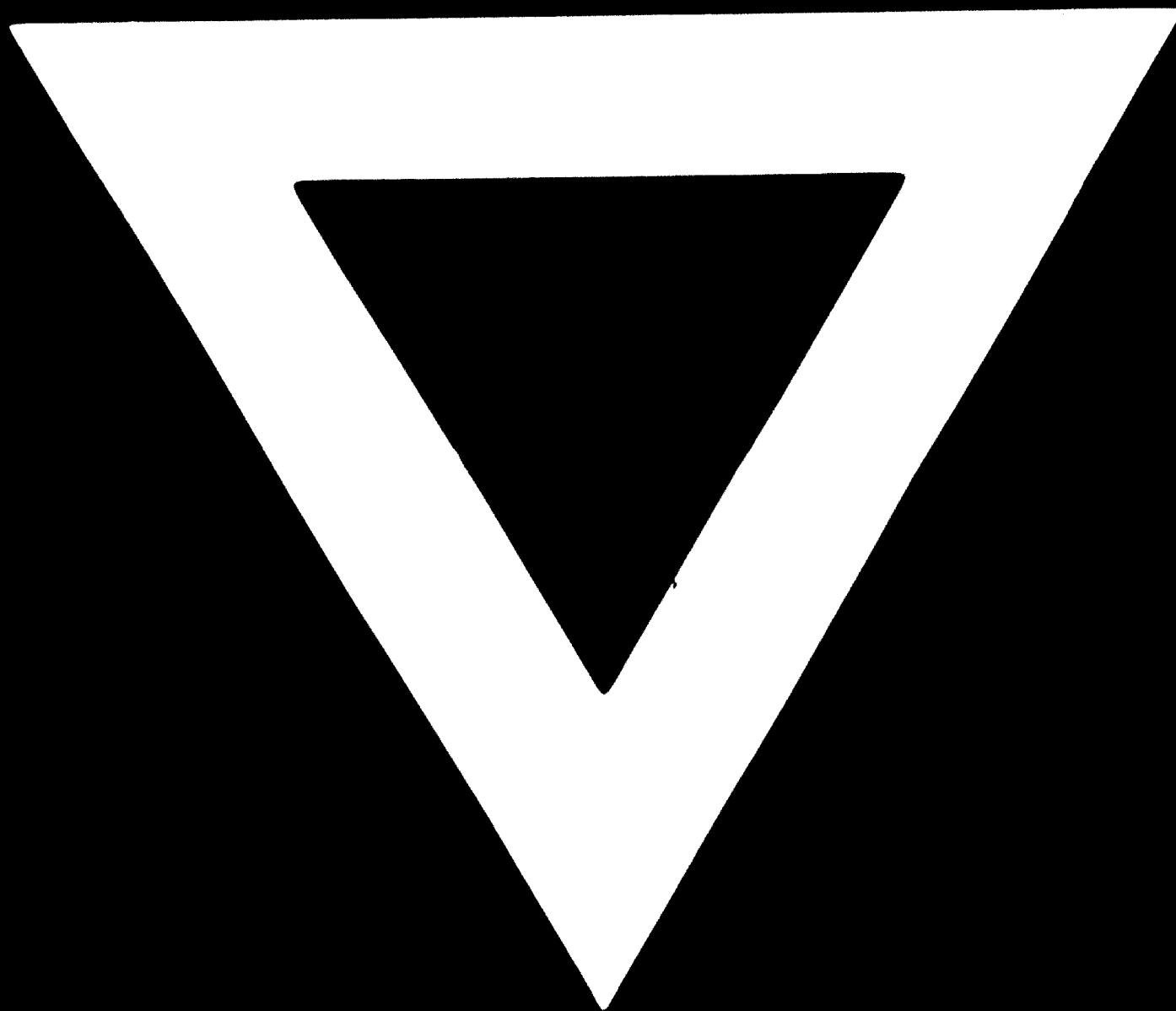


SISTEMA DE PLANEAMIENTO Y REALIZACION INDUSTRIAL





C-584



84.12.14

AD.86.07

ILL5.5+10

