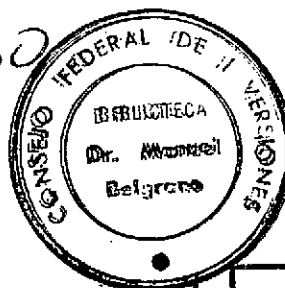


ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PRO-
CESADORA DE OLEAGINOSAS EN LA ZONA DE "LAS
LAJITAS".
PROVINCIA DE SALTA

TOMO I

930
I



25300

Giusti, V.

CATALOGADO.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA PROCESADORA DE OLEAGINOSAS EN LA ZONA DE "LAS LAJITAS".

TITULO:

(Provincia de SALTA)

TOMO I.

Consejo Federal de Inversiones
Secretario General
Cnl. (R) Carlos Benito Pajariño

H. 12231
H. 41121
H. 12223
H. 2131
SALTA

Expte. N° 7645

Buenos Aires, Febrero de 1980.

ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE OLEAGINOSAS EN LA ZONA
DE "LAS LAJITAS"

(Provincia de Salta)

Tomo I

Autores:

Aspectos Agropecuarios

Ing. Agr. Martín Ardenghi
Ing. Agr. Victorio Giusti

Aspectos Industriales

Srta. María Inés della Croche

Aspectos Económicos

Cont. Vicente Commerci

INDICE

	<u>Pág.:</u>
1. Oferta de materia prima	6
1.1. Soja	6
1.2. Girasol	19
1.3. Algodón	24
1.4. Maní	29
1.5. Tártago	36
1.6. Sésamo	41
1.7. Posibilidades de expansión de los cultivos oleaginosos	45
2. Selección de las oleaginosas a procesar	49
2.1. Soja	49
2.2. Girasol	49
2.3. Algodón	50
2.4. Maní	50
2.5. Tártago	50
2.6. Sésamo	50
2.7. Conclusiones	51
3. Tecnologías empleadas para el procesamiento de oleaginosos.	54
3.1. Extracción por medios mecánicos	54
3.2. Extracción con solventes	59
3.3. Selección de la tecnología a adoptar	80
4. Estudio de mercado de los productos a elaborar	83
4.1. Los productos y subproductos	83
4.2. Producción nacional	87
4.3. Destinos de la producción	91
4.4. Comercio internacional de los productos a elaborar, Participación argentina.	97

5. Determinación del tamaño de planta	112
5.1. Disponibilidad de materia prima	112
5.2. Tamaño mínima de la planta	113
6. Localización de la planta.	116
6.1. Ubicación geográfica de la Provincia de Salta	116
6.2. Infraestructura existente	120
6.3. Disponibilidad zonal de Mano de Obra	129
6.4. Disponibilidad de materia prima	130
6.5. Combustibles	131
6.6. Importancia de la empresa en y para la región donde se localiza	131
7. Inversiones del Proyecto	133
7.1. Inversiones fijas y destinos asimilables	133
7.2. Inversiones en activo de trabajo	143
7.3. Total de inversiones	146
7.4. Calendario de inversiones a realizar	147
8. Fuentes de financiamiento	149
8.1. Detalle de los créditos a solicitar	149
8.2. Análisis global del financiamiento del proyecto	149
9. Estimación de costos	153
9.1. Costos de Producción	153
9.2. Costos de Administración	162
9.3. Costos de Comercialización	164
9.4. Costos de Financiación	163
9.5. Costos del 3er al 12do. año	166
10. Evaluación económica del proyecto	168
10.1. Ingresos por ventas del 4to al 12do. año	170
10.2. Resultado del ejercicio	171

10.3. Cálculo de la tasa interna de rentabilidad del proyecto	172
10.4. Estado de fuentes y usos de fondos proyectados	173
10.5. Determinación del punto de equilibrio	174
<u>Anexos:</u> Presupuestos de instalación de la planta.	178



1. OFERTA DE MATERIA PRIMA

1. Oferta de materia prima

De los distintos cultivos oleaginosos que pueden desarrollarse convenientemente en la provincia de Salta, se analizarán las características, disponibilidad y posibilidades de evolución de soja, algodón, maní, tártago o ricino y sésamo.

De cada una de estas especies, se examinarán los siguientes aspectos: requerimientos ecológicos, la planta, la semilla, el aceite y subproductos derivados y la disponibilidad y localización de la materia prima.

1.1. Soja

Requerimientos ecológicos

Los requerimientos ecológicos de una especie, son las necesidades de suelo y clima que posee la planta para poder vegetar favorablemente logrando expresar todo su potencial productivo.

× Así, el cultivo de la soja es factible en aquellos lugares donde la temperatura media diaria es superior a 15°C, finalizando su ciclo cuando en otoño, la misma desciende por debajo de ese valor. El crecimiento y desarrollo normal, que comienza en el límite mencionado, se activa proporcionalmente cuando la temperatura media diaria asciende hasta los 30°C, donde el exceso provoca inconvenientes en los procesos fisiológicos de la planta.

La suma de días de primavera y verano con esas características, permite seleccionar el grupo de variedades cuyo ciclo se adecúa mejor a la zona, correspondiendo para Salta las variedades semitardías. La longi-

tud del ciclo es importante, pues guarda una relación directa con los rendimientos, siendo las de mayor ciclo las que mejores rendimientos poseen.

En lo relativo a humedad, la planta vegeta normalmente en suelos con suficiente humedad o mínima deficiencia, sin que le sean propicios los excesos, necesitando durante su período vegetativo 400 a 500 mm de agua. Para obtener una buena producción no debe faltar humedad en los períodos de germinación, floración y cuaje de las vainas, que son considerados críticos en la evolución del cultivo.

Requiere suelos bien permeables y suficientemente profundos, prefiriendo los arenolimosos y areno-arcillosos. No tolera suelos arcillosos, anegadizos o salitrosos ni tampoco de elevada acidez.

En cuanto a fertilidad, para una buena fructificación necesita suficiente contenido de fósforo, potasio, calcio y magnesio, mientras que no evoluciona favorablemente en los de alto contenido de materia orgánica y nitrógeno. Por estas características prospera bien en suelos agrícolas cansados, actuando como recuperadora de la fertilidad nitrogenada.

Las variedades que mejor se adaptan a las características de la zona son, entre otras, Halesoy 71 y Halesoy 321, cerrillos W 65, Bragg, Lee, Hood, etc.

La Planta:

La planta de soja puede tener un tamaño desde 40 cm hasta 2 metros según variedad y está compuesta por: 25% de tallo, 40% de hojas y 35% de vainas.

Existen dos métodos para purificar el aceite: en el primero, se extrae el aceite y luego se refina, en el segundo se eliminan las materias amargas realizándose más tarde la extracción (no hace falta la refinación). Hidrogenando el aceite de soja se obtiene grasa unttable.

Actualmente se obtiene el aceite mediante el método del calor húmedo y el proceso contínuo de extracción con solventes. Este método presenta la ventaja de destruir la sojina, enzima inhibidora de la digestión de proteínas. Ello permite transformar la torta en excelente suplemento proteíco concentrado.

El aceite de soja tiene los siguientes usos: aceite de cocina, margarina, fabricación de esmaltes y pinturas, fabricación de linóleum, elaboración de papeles y géneros impermeables, aceite lubricante y combustible.

En los Estados Unidos, el 90% del aceite de soja producido se utiliza en la industria alimenticia y sólo es usado para fines industriales no alimenticios un 10%.

De la refinación del aceite se obtiene como subproducto la lecitina, que es un fosfolípido que cumple un rol importante en el metabolismo. Su uso es aconsejable en caso de anemias, tuberculosis, convalecencia y agotamiento intelectual. La lecitina se encuentra en un 5% en los aceites de soja y es materia prima clave de las industrias chocolatera, cosmética y farmacológica.

Los subproductos

La harina de soja es el principal producto industrial que se obtiene de la soja, no sólo desde el punto de vista de su volumen (80% de la semi-

lla) sino en cuanto a su valor comercial, que representa aproximadamente el 60% del valor total de los productos obtenidos. La harina se destina fundamentalmente a la elaboración de alimentos balanceados para animales (aves y cerdos). Como concentrado proteico, la harina de soja es de muy buena calidad por su alto contenido en proteínas y aminoácidos (especialmente en lisina).

Mediante la aplicación de modernas tecnologías industriales y merced al desarrollo de la industria química, se ha podido obtener de la harina de soja excelentes proteínas, cuyo uso en la alimentación pueden llegar a provocar una verdadera revolución en la dieta del hombre.

En los E.E.U.U. y Holanda se desarrolló un concentrado proteico en forma de fibras, que tiene un valor proteico superior al de la carne. Se expende con sabores a carne de vaca, cerdo o cordero, y es conocido con el nombre T.V.P.

De las proteínas aisladas (harinas con más de 90% de proteínas), surgen dos derivados especiales:

- a) proteínas de soja texturizadas
- b) hidrolizado vegetal de proteínas, que se utiliza para la elaboración de antibióticos.

Los aminoácidos de la soja pueden ser transformados en alcoholes mediante levaduras adecuadas.

El tallo de la planta de soja, debido a su contenido en celulosa es aprovechable para la obtención de papel y fibra de rayón.

Una vez trillada, la planta de soja sirve como forraje, ya sea como heno, silaje o picada para pastoreo indirecto, y como componente de alimentos balanceados. También puede utilizarse como abono verde.

Luego del tratamiento térmico de los porotos de soja, se eliminan las saponinas causantes del gusto amargo y se obtiene leche de soja. De un kilo de soja se logran aproximadamente 6 litros de leche de baja acidez, que se conserva más tiempo a temperatura ambiente que la leche de vaca.

Disponibilidad y localización de la materia prima

En lo referente a disponibilidad y localización de esta materia prima, en la actualidad los cultivos se hallan ubicados en los siguientes departamentos de Salta y Jujuy:

Salta: Metán, Rosario de la Frontera, Anta, General San Martín, Orán, General Güemes, Cerrillos, Rosario de Lerma, Capital, Candelaria, Chicoana, Guachipas y La Viña.

Jujuy: San Pedro, Santa Bárbara, Ledesma y El Carmen.

El área sembrada, producción y rendimiento de los cultivos de soja localizados en Salta, en el NOA y en la Argentina se detallan a continuación:

Area sembrada (ha)

Período	Salta	NOA	País
69/70	370	6.120	30.470
70/71	370	7.770	37.700
71/72	370	8.870	79.800
72/73	735	16.018	169.440
73/74	2.680	27.440	376.700
74/75	350	24.880	369.500
75/76	60	25.500	442.500
76/77	3.000	46.500	710.000
77/78	12.200	75.000	1.200.000
78/79	25.000	99.750	1.640.000

FUENTE: S.E.A. y G.

PRODUCCIÓN (tn)

Período	Salta	NOA	País
69/70	500	5.200	26.800
70/71	425	9.325	59.000
71/72	300	4.800	78.000
72/73	722	20.826	272.000
73/74	3.050	49.740	496.000
74/75	370	28.840	485.000
75/76	80	44.780	695.000
76/77	6.000	78.500	1.400.000
77/78	23.700	135.400	2.500.000
78/79	40.000	221.500	3.700.000

FUENTE: S.E.A. y G.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Rendimientos (Kg/ha)

Período	Salta	NOA	País
69/70	1.351	1.040	1.032
70/71	1.148	1.290	1.624
71/72	1.034	715	1.143
72/73	1.137	1.385	1.732
73/74	1.160	1.980	1.440
74/75	1.057	1.340	1.363
75/76	1.333	1.750	1.603
76/77	2.143	1.970	2.121
77/78	1.959	1.647	2.182
78/79	1.600	1.825	2.313

FUENTE: S.E.A. y G.

En los Cuadros 1.1. y 1. 2. puede observarse la distribución departamental de los cultivos de la provincia de Salta, mientras que los ubicados en Jujuy se detallan a continuación para el año 1978/79, ya que no se registran datos en los años anteriores.

Departamento	Superficie	Producción
	<u>ha</u>	<u>tn</u>
El Carmen	150	240
Ledesma	250	425
San Pedro	810	1.053
Santa Bárbara	1.240	1.282
TOTAL	2.450	3.000

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CUADRO 1.1.

Evolución de la superficie sembrada con soja en los departamentos de la provincia de Salta (en Ha.)

Departamento	A Ñ O									
	1969/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79
Anta	60	70	30	20	100	-	-	800	2.700	9.400
Candelaria	-	-	-	150	150	30	-	-	500	600
Cerrillos	80	100	100	15	150	95	30	30	30	550
Chicoana	-	-	-	100	-	-	-	-	-	330
Gral. Güemes	-	-	-	-	1.500	-	-	-	350	700
Gral. San Martín	-	-	-	100	-	95	-	900	3.500	1.500
Guachipas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	60
La Capital	60	20	10	-	30	-	-	-	200	380
La Viña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	130
Metán	70	70	30	250	300	50	30	200	2.020	5.000
Orán	-	-	-	-	150	30	-	370	500	3.200
Rivadavia	-	-	-	-	-	-	-	-	400	-
Rosario de la Frontera	100	100	200	100	300	50	-	700	2.000	3.000
Rosario de Lerma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	150
TOTAL	370	360	370	735	2.680	350	60	3.000	12.200	25.000

FUENTE: S. E. A. y G.

CUADRO 1.2.

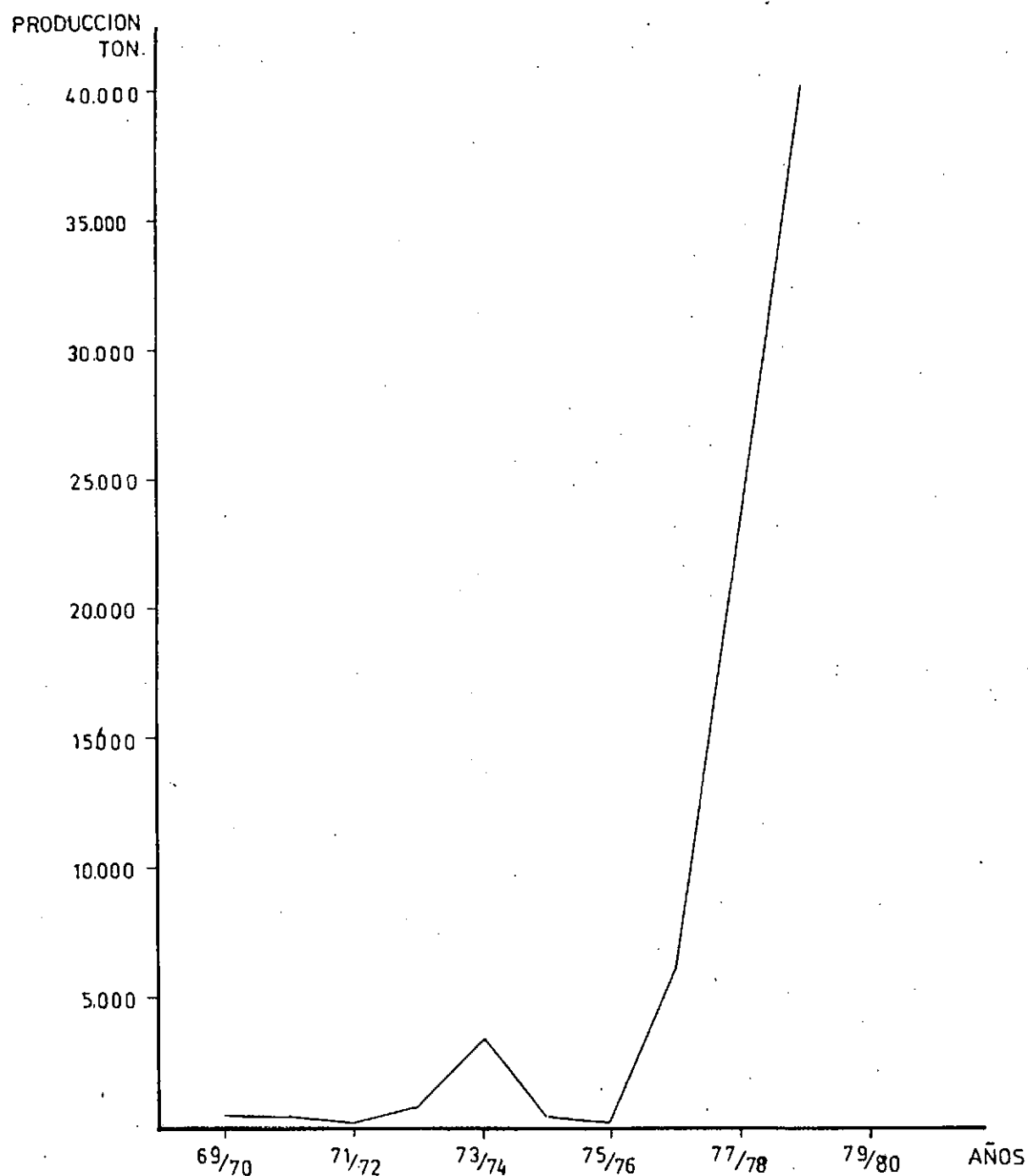
Evolución de la producción de soja en los departamentos de la provincia de Salta (en tn)

Departamento	A									
	N									
	0									
	1969/70	70/71	71/72	72/73	73/74	74/75	75/76	76/77	77/78	78/79
Anta	84	77	30	24	60	-	-	1.600	5.340	14.560
Candelaria	-	-	-	165	170	33	-	-	1.000	1.000
Cerrillos	104	110	70	18	150	95	41	40	60	880
Chicoana	-	-	-	120	1.800	-	-	-	-	528
Gral. Güemes	-	-	-	-	-	-	-	-	700	1.120
Gral. San Martín	-	-	-	120	-	109	-	1.700	7.000	2.100
Guachipas	-	-	-	-	-	-	-	-	-	84
La Capital	78	30	12	-	30	-	-	-	400	570
La Viña	-	-	-	-	-	-	-	-	-	182
Metán	98	78	36	209	300	50	39	380	3.400	8.536
Orán	-	-	-	-	180	33	-	740	1.000	4.800
Rivadavia	-	-	-	-	-	-	-	-	800	-
Rosario de la Frontera	136	130	152	66	360	50	-	1.540	4.000	5.400
Rosario de Lerma	-	-	-	-	-	-	-	-	-	240
TOTAL	500	425	300	722	3.050	370	80	6.000	23.700	40.000

FUENTE: S.E.A. y G

GRAFICO N°1

Evolución de la producción de soja en la Pcia. de Salta



Fuente : SEA y G

1.2. Girasol

Requerimientos ecológicos

El girasol, debido a su rusticidad, es decir a sus requerimientos mínimos, puede ser cultivado en diversas zonas del país, pero ello redundará en un decrecimiento de sus rendimientos, dado que cuando mejor se satisfagan sus exigencias ecológicas, los resultados físicos y económicos que se obtendrán serán mejores.

Para poder desarrollarse adecuadamente necesita un clima templado o cálido. La temperatura media diaria para obtener una germinación y emergencia rápida y uniforme es de 15°C. Si bien es más resistente al frío que el maíz, es sensible a las heladas durante el período mencionado y posteriormente durante la floración.

En lo referente a humedad, es importante que exista buena disponibilidad de agua en el suelo en tres momentos:

- durante la siembra, para lograr una rápida germinación y uniformidad en el crecimiento inicial,
- previo a la floración,
- pasada la plena floración, para obtener un capítulo con semillas de buen tamaño.

Sin embargo, un exceso de humedad es perjudicial, pues favorece el ataque de enfermedades durante el ciclo de cultivo, mientras que si existe durante la época de cosecha, dificulta su normal recolección.

El girasol es un cultivo que acepta casi todos los tipos de suelos, a

excepción de los compactos, salitrosos y de marcada acidez. La mejor respuesta se obtendrá en suelos profundos, de buen drenaje, de reacción neutra a ligeramente ácidos, que tengan adecuada retención de agua y de buena fertilidad actual.

Las variedades que se cultivan en la provincia o que han arrojado resultados positivos en los ensayos comparativos de rendimientos son Impira INTA, Guayacán INTA y los híbridos Continflor, Dekalb G 97, Cargill S 200 y S 100. siempre, en dichos ensayos, no se obtuvieron diferencias significativas entre variedades e híbridos.

La Planta

La planta pertenece a la familia de las compuestas y es de ciclo anual y porte erecto. Su raíz principal es pivotante mientras que las secundarias se desarrollan horizontalmente cerca de la superficie, siendo una característica de esta especie su gran desarrollo radicular.

El tallo, que hacia la madurez se torna leñoso, termina en un receptáculo floral achatado (capítulo) que en las variedades cultivadas es único.

La semilla

La semilla es de forma elipsoidal alargada y cada capítulo contiene de 1.000 a 1.500 granos. Las variedades cultivadas en el país tienen semillas de 8 a 12 mm de largo y 5-6 mm de ancho. Está recubierta por un pericarpio quebradizo gris estriado, negro o blanco.

El aceite

Las semillas contienen cantidades variables de aceites y el valor medio

- × es de 25%. De la misma, un 40% está constituido por cáscara, la cual no posee prácticamente aceite, por lo que la semilla pelada contiene un 45% de materia grasa.
- × El aceite es calificado como semisecante y sus ácidos grasos son un 87% no saturados y de éstos, las dos terceras partes es linoleico y el resto oleico. En estado bruto tiene color ambarino y cuando se refina pasa a ser amarillo pálido.

El aceite sin refinar contiene algunos fosfátidos y sustancias mucilaginosas, pero en menor proporción que el aceite de maíz y algodón. Su contenido en ácidos grasos es semejante al de otros aceites de semillas, alrededor del 0,5% y tiene un olor típico, algo desagradable que se elimina completamente por una desodorización con vapor.

- × Las características medias del aceite refinado son las siguientes:

Indice de iodo	125-135
Indice de refracción a 60°C	1,459
Indice de saponificación	188-194
Densidad a 60°C	0,897
Contenido de materia insaponificable	0,8-1,5%

Disponibilidad y localización de la materia prima

Este cultivo, que no es tradicional en la provincia ni en el noroeste, se inició de acuerdo a la información suministrada por la S.E.A. y G, en la campaña agrícola 1976/77 en los departamentos de General San Martín y Metán en Salta y durante el último período, se detectaron cultivos en Jujuy, localizados en el departamento de Santa Bárbara.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

La evolución comparativa del área sembrada y de los volúmenes producidos en la Provincia en el NOA y en el país, se presenta a continuación:

Período	Salta	NOA	País
1969/70	-	1.600	1.472.300
1970/71	-	3.200	1.614.200
1971/72	-	3.400	1.532.700
1972/73	-	2.900	1.652.400
1973/74	-	1.600	1.341.900
1974/75	-	1.100	1.196.000
1975/76	-	900	1.411.100
1976/77	300	1.100	1.460.000
1977/78	750	3.750	2.200.000
1978/79	2.700	4.620	1.766.000

FUENTE: S.E.A. y G.

Producción (Tn)

Período	Salta	NOA	País
1969/70	-	800	1.140.000
1970/71	-	2.000	830.000
1971/72	-	1.000	828.000
1972/73	-	1.800	880.000
1973/74	-	1.000	970.000
1974/75	-	1.000	732.000
1975/76	-	300	1.085.000
1976/77	200	700	900.000
1977/78	660	3.260	1.600.000
1978/79	2.000	3.930	1.430.000

FUENTE: S.E.A. y G.

La distribución departamental de estos cultivos en las provincias de Salta y Jujuy, durante el último trienio, que coincide con la aparición del cultivo en las mismas, es la siguiente:

FUENTE: S.E.A. y G.

Requerimientos ecológicos

Es sensible a las heladas en cualquier fase de su desarrollo, necesitando un mínimo de 180-200 días libres de heladas, que es el tiempo que ne-

cesita para completar su ciclo de producción comercial. Por otra parte es una especie heliófila, que requiere de buena luz solar para su normal desarrollo, particularmente en el período de floración y producción del capullo.

Es un cultivo de llanura pudiendo llevarse a cabo hasta los 1.200 m sobre el nivel del mar y sólo excepcionalmente por encima de este nivel y hasta los 1.800 m.

En lo relativo a humedad, tolera un régimen pluviométrico muy amplio, pero su adecuada distribución es factor determinante de la producción. Las lluvias moderadas durante el período vegetativo favorecen el desarrollo siendo el óptimo un primer período de buena disponibilidad de agua, seguido por un período seco que permita la normal madurez de los capullos y su recolección.

En lo referente a suelos, se adapta a una gran variedad de ellos, pero se manifiesta mejor en suelos profundos, francos, con buena provisión de materia orgánica que posibilite una buena disponibilidad y movimiento del agua. La gama de ph óptima varía entre 5,8 y 7,5.

Las mejores regiones algodoneras del mundo son las que disponen de riego y permiten un eficiente manejo del agua en los momentos óptimos.

Ello se debe a que el algodón requiere un mínimo de 700 mm de disponibilidad de agua y tiene dos períodos críticos.

- Entre germinación de la semilla y emergencia de la plantita
- Durante el período vegetativo hasta la apertura de los capullos.

Posteriormente una normal disponibilidad de agua en el suelo y baja hu-

medad ambiente, favorecen la apertura de capullos y garantiza la calidad de la fibra y la semilla.

Las variedades aconsejadas para la región son: Saenz Peña-Toba II y Reba 50 B para cultivos de secano y La Banda 56, Quechua, Alcala 1517-70 y Alcala 1517-D para áreas de riego.

La futura expansión del cultivo bajo riego, tiene excelentes posibilidades en las provincias de Salta y Jujuy, donde se dispone de extensas áreas bajo riego que son ecológicamente aptas para esta especie, suelos fértiles, buena disponibilidad de agua de riego y antecedentes del comportamiento del cultivo.

La planta

Pertenece a la familia de las malváceas y puede alcanzar de 1 a 2 metros de altura. Es una planta anual, cuyas raíces se entierran profundamente y ocupan todo el terreno entre las líneas de cultivo. Las hojas, a veces pubescentes, presentan 3, 4 ó 5 puntas triangulares. Las flores viven un día y aparecen principalmente en la parte superior de la planta y el fruto es una cápsula que se abre cuando madura. Adentro se encuentran las semillas (5 en la mayoría de los casos) y las fibras blancas.

Las semillas presentan un pelo fino que se denomina "lint", distinguiéndose dos tipos de variedades de acuerdo a la longitud de su fibra:

- a) El grupo asiático, con fibras cortas de 14 a 25 mm
- b) El grupo americano, con fibras largas de 20 a 50 mm.

La semilla

Las semillas pueden pertenecer a distintas categorías, las del grupo a-

siático que presentan un "lint" verde, y las del grupo americano que pueden ser o no cubiertas de "lint".

- x Generalmente las semillas producen 12 a 15% de aceite, llegando a veces a producir de 16 a 20%.

Aceite y Subproductos

El aceite de algodón refinado es comestible, además se usa para la fabricación de jabones.

La torta es muy buena para la alimentación del ganado en general y principalmente para lograr incrementos en la producción lechera.

El gossípol, producto normalmente tóxico, no produce ningún efecto negativo en el ganado adulto, ya que éste lo descompone y elabora proteínas con los componentes.

Disponibilidad y localización de la materia prima

En cuanto a la disponibilidad de materia prima en la provincia, la región y el país, se cuenta con la siguiente información, de la que se desprende la menor importancia de esta actividad en relación a las áreas productoras del noreste, (sólo alcanza cifras importantes en Santiago del Estero) no obstante su aptitud ecológica y potencialidad productiva.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Area sembrada (ha)

Período	Salta	NOA	País
69/70	400	51.400	463.600
70/71	100	46.800	388.200
71/72	400	53.900	435.400
72/73	500	67.900	535.500
73/74	200	52.300	557.500
74/75	800	51.200	513.200
75/76	800	43.300	433.400
76/77	880	46.700	543.000
77/78	730	44.900	621.000
78/79	990	37.240	694.000

FUENTE: S.E.A. y G.

Producción (Tn)

Período	Salta		NOA		País	
	en bruto	semilla	en bruto	semilla	en bruto	semilla
69/70	400	200	44.100	26.200	458.200	271.600
70/71	100	100	27.600	16.000	285.000	166.800
71/72	400	200	40.600	24.000	292.200	172.700
72/73	600	400	35.900	20.700	424.000	244.000
73/74	200	100	21.900	12.600	418.400	237.500
74/75	1.300	800	61.000	35.300	541.000	313.800
75/76	1.400	800	34.600	17.800	445.000	258.500
76/77	3.900	500	27.200	16.200	522.000	300.000
77/78	1.100	641	48.400	27.200	714.000	414.000
78/79	1.200	840	25.700	17.900	571.000	398.000

FUENTE: S.E.A. y G.

La localización de los cultivos de algodón en los departamentos de la provincia de Salta, así como la producción de algodón en bruto de los mismos, se presenta en el Cuadro 1. 3, del cual surge que el departamento de General Güemes es el que presenta mayor regularidad de cultivo, mientras que en la segunda mitad del período decenal considerado es relativamente mayor la participación del departamento de Anta.

La producción provincial a su vez muestra una tendencia creciente, siendo significativamente mayores los volúmenes de algodón en bruto obtenidos en el segundo quinquenio (Gráfico N° 2), ya que la producción media del período 1974/75 - 1978/79 ascendió a 1.162 tn mientras que en el quinquenio anterior se situó en las 350,4 tn. No obstante ello, su incidencia en el total del volumen de materia prima que puede procesar la planta, es escasa.

1.4. Maní

Requerimientos ecológicos

El maní es un cultivo de verano que requiere calor y buena luminosidad durante su ciclo vegetativo. Para lograr una germinación uniforme necesita una temperatura media de 20°C con máximas diurnas superiores a los 25°C, siendo sensible a las heladas.

Es una planta resistente a la sequía, pero necesita disponer de humedad en el período de plena floración y formación de frutos, yendo su falta en detrimento de los rendimientos. El exceso de agua, principalmente en época de madurez de los frutos es perjudicial, dado que se producen enfermedades que ocasionan podredumbre de los granos y dificultan la cosecha.

Debido a la forma característica de frutificar, los suelos compactos no le son propicios, por lo que el suelo debe ser suelto, permeable, no siendo imprescindible que sea típicamente arenoso.

CUADRO 1.3.

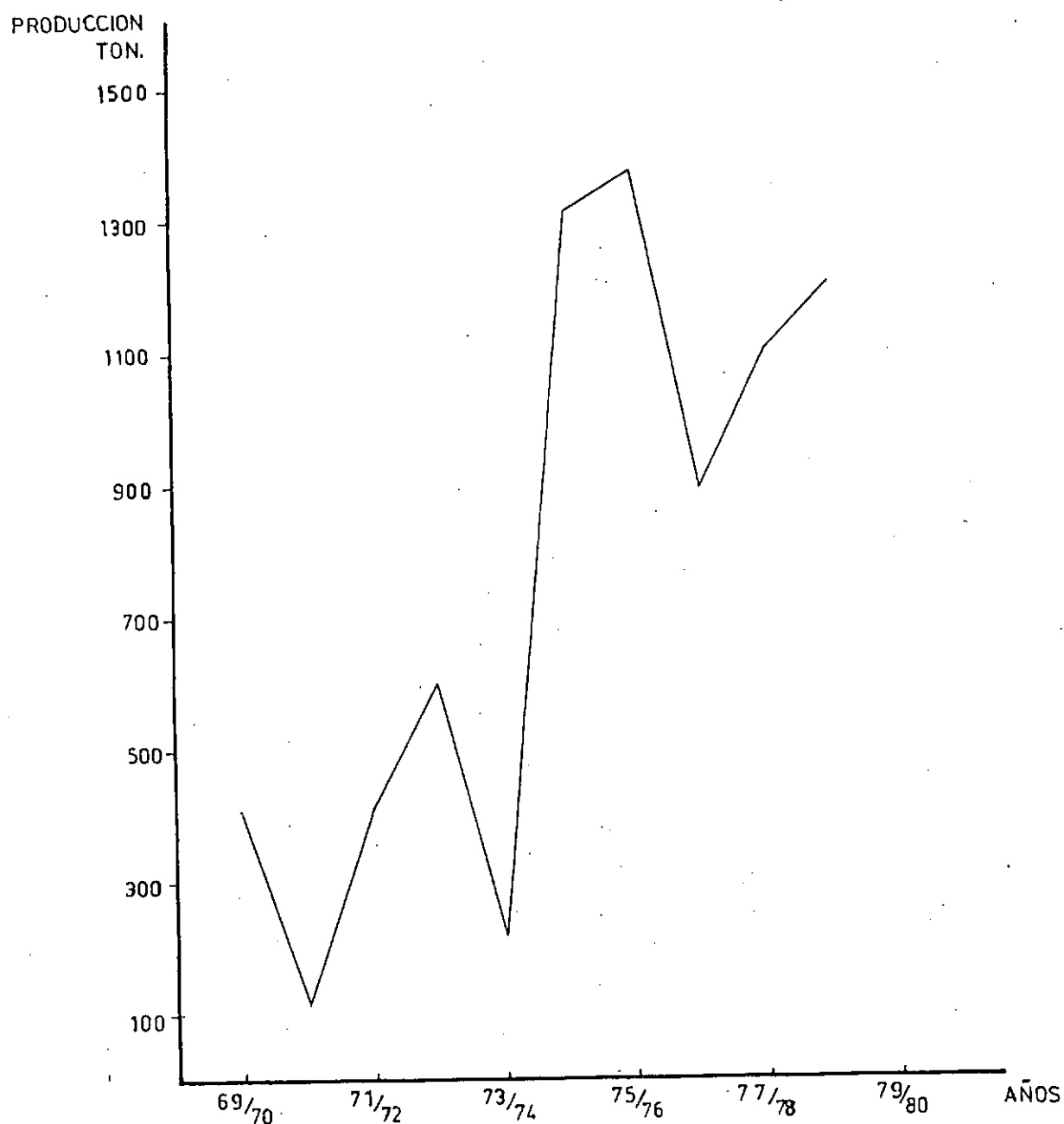
Evolución del cultivo de algodón en la provincia de Salta

Año	D E P A R T A M E N T O									
	Anta		Gral. Güemes		Metán		Gral. San Martín		Total	
	Superficie ha	Producción tn	Superficie ha	Producción tn	Superficie ha	Producción tn	Superficie ha	Producción tn	Superficie ha	Producción tn
1969/70	23	23	150	131	-	-	253	253	462	407
1970/71	-	-	100	120	-	-	-	-	100	120
1971/72	-	-	300	330	-	-	95	85	395	415
1972/73	-	-	250	220	-	-	200	280	450	600
1973/74	-	-	230	210	-	-	-	-	230	210
1974/75	330	660	250	250	200	400	-	-	780	1.310
1975/76	380	722	180	230	220	418	-	-	780	1.370
1976/77	550	590	190	180	140	120	-	-	880	890
1977/78	450	680	180	270	100	150	-	-	730	1.100
1978/79	520	550	250	350	220	300	-	-	990	1.200

FUENTE: S.E.A. y G.

GRAFICO N°2

Evolución de la producción del algodón en la Pcia.de Salta



Fuente: SEA y G

Las principales variedades que se cultivan actualmente en la provincia son del tipo de confitería, Blanco Santa Fe, Blanco Manfredi, Blanco Río Segundo y Colorado Correntino INTA. Los rendimientos obtenidos son algo superiores al promedio nacional, lo cual demuestra las posibilidades del cultivo de variedades oleaginosas.

La Provincia de Salta y el NOA en general poseen zonas ecológicas donde este cultivo puede encararse con éxito, no obstante lo cual, aún no ha alcanzado la importancia comercial que posee en otras regiones del país. Sin embargo constituye una importante área donde podrá expandirse el cultivo y además puede considerarse un reservorio genético, pues crecen especies silvestres del mismo género que el maní, que pueden utilizarse para mejorar la calidad de éste.

La planta

Es una planta anual originaria de Sudamérica cuyo nombre científico es *Arachis hypogea*, fue introducido en las costas de Africa Occidental por los portugueses y en la actualidad se cultiva en varios países, sobre todo en regiones más templadas.

Presenta la particularidad muy especial de enterrar sus semillas después de la fecundación. Por lo tanto el fruto se desarrolla debajo de la tierra. Este presenta la forma de una vaina cilíndrica de 2 a 6 cm de largo, conteniendo 2 ó 3 semillas. Cada planta produce de 50 a 100 frutos.

La semilla

Las semillas representan el 60 al 75% del peso de la vaina seca. Cada semilla contiene aproximadamente 50% de aceite, 24% de materias nitrogenadas y 11% de azúcar.

Consumida tal cual o tostada, la semilla se presenta como un alimento con-

centrado y nutritivo.

Las semillas se comercializan en vainas o descascaradas. Las semillas descascaradas se conservan mal y se infestan rápidamente con insectos, además el aceite extraído de semillas descascaradas largo tiempo atrás, se acidifica fácilmente. Sin embargo, la semilla descascarada presenta ventajas de transporte ya que sólo ocupa unos $5/8$ del volumen que ocuparía con la vaina. Prácticamente se descascara poco tiempo antes de la extracción del aceite (algunos días). El 60% de la producción mundial de semillas es transformada en aceite y en tortas.

El aceite

Luego de una primera presión, en frío, se consigue un aceite fino. La segunda presión da un aceite aún comestible pero que se utiliza principalmente para engrases. La tercera presión, bajo calor, produce un aceite usado para la fabricación de jabones.

El aceite de maní es muy estable, de color amarillo y con un porcentaje elevado de ácido linoleico lo que permite envasarlo en botellas transparentes (al contrario del aceite de girasol).

En general, a pesar de ser un poco pesado para la digestión, el aceite de maní es considerado como un aceite fino, de muy buena calidad, baja acidez y fácil de refinar.

Los subproductos

Las tortas de maní contienen un porcentaje elevado de proteínas y poca celulosa.

Podría utilizarse en la alimentación de todos los animales y si se pudie-

ra eliminar la sustancia tóxica que contienen (aflatoxina), la torta de maní podría reemplazar fácilmente a la torta de soja en la alimentación de las aves. La torta de maní permite obtener un aumento en la producción de leche bovina.

La vaina de maní se puede utilizar como fertilizante o forraje seco, mientras que las hojas una vez secadas, también pueden destinarse a reponer la fertilidad del suelo.

Disponibilidad y localización de la materia prima

En forma similar a lo que ocurre con las especies oleaginosas tratadas en los puntos anteriores, su cultivo en la provincia de Salta tiene poca importancia en relación al resto del país. También guarda similitud el hecho de que se verifica una expansión hacia fines del período considerado. Sin embargo salvo en soja, estos aumentos de producción no inciden en la decisión de instalar una planta procesadora de oleaginosos en la provincia.

La evolución de la superficie cultivada y de la producción en Salta, el Noroeste y el país puede observarse a continuación:

Superficie sembrada (ha)

Período	Salta	NOA	País
1969/70	300	1.600	215.100
1970/71	200	7.500	314.000
1971/72	200	800	320.900
1972/73	100	200	388.900
1973/74	100	200	349.500
1974/75	100	100	383.200

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Cont.

Período	Salta	NOA	País
1975/76	100	100	335.000
1976/77	300	400	370.000
1977/78	200	200	452.000
1978/79	5.300	5.420	400.000

(*) Cifras provisionarias. FUENTE S.E.A. y G.

Producción (tn)

Período	Salta	NOA	País
1969/70	300	1.300	234.500
1970/71	200	7.100	387.600
1971/72	200	900	252.000
1972/73	100	300	440.000
1973/74	100	300	290.000
1974/75	100	100	375.200
1975/76	100	100	337.900
1976/77	300	400	600.000
1977/78	200	200	260.000
1978/79*	6.200	6.320	470.000

(*) Cifras provisionarias. FUENTE: S.E.A. y G.

En cuanto a la localización en Salta, los departamentos de San Martín y Orán son los que poseen mayor tradición en el cultivo del maní y sus rendimientos son generalmente superiores al promedio nacional.

1.5. Tártago

Requerimientos ecológicos

El tártago, también denominado ricino, es poco exigente en cuanto a condiciones ecológicas, requiriendo climas cálidos a templados cálidos, pudiendo incluso las variedades más precoces vegetar en zonas templadas.

Las buenas regiones de cultivo, son aquellas donde las precipitaciones son abundantes durante las primeras fases del crecimiento, o sea hasta que la planta ha desarrollado sus raíces, siendo favorable la ocurrencia de precipitaciones de 500 a 800 mm antes del cultivo y durante sus primeros cuatro meses.


Es un cultivo sensible a heladas y en climas tropicales, donde no se registra este fenómeno meteorológico, la planta es perenne, mientras que en las regiones templadas, las heladas convierten a esta especie en anual.

Los mejores suelos aptos para su cultivo son los de consistencia media, profundos, bien drenados, arcillo-arenosos o arcillo-calizos con suficiente humus. Si bien es una especie exigente en fósforo, potasio y calcio, puede crecer en suelos pobres.

La planta

La planta pertenece a la familia de las Euphorbiáceas y su denominación científica es *Ricinus communis*, pudiendo alcanzar de 1 a 10 metros de altura. Se la cultiva principalmente en América Latina. Brasil produce 300.000 a 400.000 toneladas de semillas por año, es decir, casi la mitad de la producción mundial.

Para el cultivo comercial del ricino se utilizan variedades de semillas



híbridas o puras, seleccionadas principalmente en E.E.U.U.. El objetivo fue obtener semillas con un alto rendimiento en aceite y un desarrollo reducido de la planta para facilitar la cosecha. Entre los híbridos más comunes se hallan: Baker 22, 44, 55, 66 Mc Nair 101, 202, 303, Cimarrón. El cultivo de ricino no requiere trabajos especiales. El rendimiento satisfactorio es de 1.000 Kg/ha.

La semilla

Se encuentra contenida en un fruto, que se asemeja a una pequeña castaña, dentro del cual se encuentran 3 semillas. Son muy tóxicas ya que contienen una proteína (la ricinina) más venenosa que el ácido cianhídrico. La semilla pesa entre 0,1 y 0,3 gramos correspondiendo un 25 a 40% del peso a la cáscara.

El aceite

El aceite proviene principalmente de la pulpa de la semilla (la cáscara puede dar de 20-30% de aceite). El rendimiento en aceite de las semillas procesadas puede variar entre el 40 y el 52% del peso. La composición promedio de una semilla es:

agua	4-8%
hidratos de carbono	
solubles	5-12%
fibras	15-18%
proteínas	14-21%
sales minerales	2-3%

Prácticamente se puede considerar que la semilla contiene aceite, agua y una proporción de torta que representa 50 a 55% del peso total de la misma. El aceite se obtiene por presión (preferentemente hidráulica) o por medio de un disolvente. El aceite obtenido mediante estos procedimientos no contiene elementos tóxicos, ya que los mismos quedan en las tortas.

Las tortas no presentan un verdadero peligro para los animales siempre que no sean consumidas en grandes cantidades.

El aceite de ricino después de refinado, se presenta como un líquido ligeramente amarillento que contiene los siguientes ácidos grasos:

ácido palmítico	0,9 - 1,2%
ácido esteárico	0,7 - 1,2%
ácido oleico	3,2 - 3,3%
ácido linoleico	3,4 - 3,7%
ácido linolénico	0,2 - 40,3%
ácido ricinoleico	89,0 - 89,4%
ácido di-hidroziesteárico	1,3 - 1,4%

Glicéridos: contiene aproximadamente las siguientes proporciones.

68% de tri-ricinoleína
28% de di-ricinoleína
3% de mono-ricinoleína
1% de ácido ricinoleico

Estos datos pueden variar según el origen de las semillas y los métodos de análisis utilizados. Es la composición característica de los glicéridos, la que diferencia al aceite de ricino de todos los otros aceites y grasas vegetales, confiriéndole sus notables calidades físicas y químicas. Se lo puede mezclar con todos los alcoholes en cualquier proporción, es resistente al calor, es compatible con un gran número de resinas naturales y sintéticos.

La primera presión de las semillas, da un aceite de alta calidad que se vende con la denominación de "firsts". La segunda y la tercera presión

dan aceites que se comercializan por medio de muestras. Los aceites obtenidos con disolventes son de baja calidad y son vendidos por medio de especificaciones particulares a cada caso.

1.- El aceite natural

- a) Se usa en la fabricación de resinas alquídicas que sirven para "ligar" ciertos barnices y esmaltes utilizados en el revestimiento de automóviles, heladeras, lavarropas, etc. Los grados "firsts" son preferidos.
- b) Se utilizan para el procesamiento de varios productos desinfectantes, en particular los que se emplean en piletas para animales. Ambos grados "firsts" y "seconds" son usados, pero la demanda es más importante en los grados "seconds".

2.- El aceite modificado

Se logra mediante procedimientos químicos y entre las modificaciones y los usos que se hacen, pueden citarse:

- a) Aceite soplado: es un aceite de ricino que se transformó y se hizo más espeso por oxidación al aire. Queda líquido a temperaturas más bajas que las que puede alcanzar el aceite natural. Sirve de base para aceites hidráulicos.
- b) Aceite de ricino deshidratado: se usa para la fabricación de resinas alquídicas, epoxydes y alquídicas acrílicas. Permite procesar películas de una flexibilidad y brillantez excepcionales. Seca rápidamente, pega al metal.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

- c) **Acidos grasos:** derivados del aceite de ricino deshidratado, se usan en industrias de revestimiento. Se obtienen por descomposición.
- d) **Aceite de ricino sulfonado:** se utiliza para la cortadura de los metales, la fabricación de desinfectantes, y la fabricación de pinturas industriales.
- e) **Aceite ricino hidrogenado:** utilizado en la fabricación de grasas aptas para soportar temperaturas muy bajas o muy altas.
- f) **Aceite de ricino oxidado:** es utilizado en la fabricación de líquidos para frenos (looc keed).
- g) **Otros derivados:** se usa en la fabricación de cosméticos: champús cremas para la piel, lociones, etc. De una manera general el aceite de ricino ofrece una completa seguridad para la piel; no se torna rancio en contacto con antioxidantes.

Los subproductos

La torta de ricino es el residuo que queda de la semilla después de la extracción del aceite, representa 50 a 55% del peso total. La torta se vende molida o aglomerada en bolitas.

Es un producto peligroso (si no es tratado al vapor), pero menos tóxico que la semilla. Se usa para la fabricación de fertilizantes muy útiles en la viticultura y la floricultura.

Disponibilidad y localización de la materia prima

El cultivo del tártago ha declinado significativamente durante el trans-

curso de la década 1968/69-1977/78, a tal punto que de 10.000 ha que registraban las estadísticas de la Secretaría de Agricultura y Ganadería en el primer año del período, ha descendido paulatinamente hasta el año agrícola 1975/76, a partir del cual no se posee datos sobre este cultivo.

De acuerdo con esa fuente, los cultivos se encontraban localizados en Chaco, Entre Ríos y Corrientes, en ese orden de importancia no habiéndose registrado cultivos en Salta. Sin embargo, en el censo agropecuario y forestal efectuado por la Provincia en 1978, se han relevado 13,5 ha. de plantaciones de tártago, cuya ubicación departamental se detalla a continuación.

Departamento	Superficie ha	Producción tn	Rendimiento kg/ha
Gral. San Martín	11,0	9.200	836,4
La Poma	0,5	200	400,0
Santa Victoria	2,0	460	230,0
Total	13,5	9.860	730,4

No obstante, la producción es poco significativa para justificar su procesamiento industrial, aún cuando se trata de uno de los nuevos cultivos que actualmente está experimentando la Dirección General Agropecuaria de la Provincia, para su posterior promoción.

1.6. Sésamo

El sésamo es un cultivo que se adapta a diversos climas, que van desde tropicales hasta templados, pero los mejores resultados se obtienen en

aquellas zonas de altas temperaturas, gran luminosidad y suficientes precipitaciones.

El ciclo vegetativo se cumple en 90 a 130 días según variedad, y durante ese período requiere unos 300 mm de agua como mínimo en lluvias bien repartidas.

En cuanto a suelos los que mejor se adaptan son los ligeros, fértiles, profundos y frescos, progresando bien en suelos areno-arcilloso, permeables y que no les falte humedad.

La planta

El sésamo o ajonjolí (*Sesamum indicum*) es una planta cultivada en el lejano y cercano Oriente desde hace mucho tiempo. En la actualidad los principales productores mundiales son la India, Birmania y la China.

Se trata de una planta anual, resistente a la sequía que se desarrolla muy bien en regiones tropicales y subtropicales, alcanzando alturas que fluctúan entre 0,60 y 3 metros según las variedades.

La semilla

Se encuentra contenida en frutos que son cápsulas ovoides con 4 celdillas. Las semillas son de varios tipos y se dividen en dos grandes grupos; deshiscentes e indehiscentes, según las cápsulas se abran espontáneamente o no al llegar a la madurez.

La composición química de la semilla de sésamo es:

agua	4,5%
aceite	53,5%
proteína cruda	26,5%
hidratos de carbono	12,7%
óxido de calcio	1,5%
fibra cruda	10,0%
niacina (mg/kg)	110,4
riboflavina (mg/kg)	0,65

Debido al alto contenido de aceite que posee (53%), es considerada la semilla oleaginosa más valiosa por unidad de peso entre las especies comestibles.

Las principales variedades son Dulce, Blanco, Margo, Río, Instituto 15, Venezuela 51, Inamar, Morada, Palmeto, Acarigua, etc, existiendo además otra gran cantidad de variedades, las mencionadas son las que más se comercializan.

La semilla es usada en una amplia gama de comidas de consumo humano, contribuye para ello el sabor agradable de la misma. En los Estados Unidos se emplea en la elaboración de dulces, confituras, como así también para la industria panadera.

Para el consumo humano se prefiere la semilla con tegumento que es de sabor dulce.

El aceite

Puede extraerse por cualquiera de los métodos comunes: prensas mecáni-

cas, hidráulicas, y también combinando prensado y acción de solventes. Los principales componentes son: la oleína, la estearina, la palmitina, la linoleína y la sesamina.

El aceite de sésamo es límpido, transparente, sin olores desagradables, motivo por los cuales tiene un alto valor comercial. Es muy estable debido a la presencia de un antioxidante que evita la oxidación de los ácidos grasos, denominado sesamol.

Por su alta calidad el aceite de sésamo se utiliza principalmente en la alimentación humana. Esta es similar a la del aceite de oliva y para ser comestible, debe contener menos del 1% en ácidos grasos libres.

Se usa además, aunque en menos proporción, en la fabricación de jabones, como fijador en la elaboración de cosméticos y en la preparación de insecticidas, debido a que en este último caso se aumenta considerablemente la acción de los vaporizadores agregando una pequeña cantidad de aceite de sésamo.

Los subproductos

Luego de la extracción del aceite queda como residuo la torta, de la cual se obtiene una harina muy rica en proteínas (55%) de gran valor dietético por la cantidad y calidad de los aminoácidos que posee.

La harina de sésamo se usa principalmente en la industria de alimentos balanceados. Asimismo, se utiliza en la alimentación humana, adicionada al pan de maíz para aumentar su sabor y su valor nutritivo. También se usan los tallos secos de sésamo como forraje para el ganado.

Disponibilidad y localización de la materia prima

Las áreas que se dedicaban al cultivo del sésamo se encuentran en el Oeste del Chaco, zonas aledañas a las localidades de Esquina y Saladas en la provincia de Corrientes, y en Río Segundo en Córdoba.

En la campaña 1963/64 existían en el país alrededor de 200 ha. sembradas de sésamo, predominando la variedad llamada "dulce". De la superficie sembrada, unas 120 ha. correspondían al Chaco, no registrándose estadísticas oficiales de cultivos en la actualidad.

Los rendimientos en la zona chaqueña y en ensayos comparativos, varían entre 200 y 1.200 kg, dependiendo ello exclusivamente de los factores climáticos.

En ensayos efectuados en el INTA de Salta se demostró mediante ensayos de comportamiento de 10 variedades, que el cultivo ofrece interesantes perspectivas futuras, por sus buenos rendimientos, las múltiples aplicaciones de la semilla, la calidad del aceite y la proteína de las harinas de extracción, cuyo contenido y proporción de aminoácidos la hace especialmente apta para integrar mezclas de alto valor nutritivo.

1.7. Posibilidades de expansión de los cultivos oleaginosos

Las condiciones ecológicas de la provincia de Salta son favorables para el desarrollo eficiente de las distintas especies oleaginosas consideradas, siendo importantes las zonas aptas para dichos cultivos en las que potencialmente pueden expandirse los mismos.

Ello permite una adecuada producción de materia prima y abastecimiento

continuo del mercado interno de aceites comestibles, ya sea en forma líquida, o transformados en margarinas o mantecas vegetales.

Con relación a la estimación de la superficie de tierras aptas para la agricultura, en las que potencialmente podrían expandirse los cultivos oleaginosos, se ha tomado como base la cuantificación efectuada en el Proyecto de Colonización y Desarrollo del Chaco Occidental, por ser esta región la de mayor importancia para la producción del cultivo de secano como es el caso de los oleaginosos considerados en este estudio y estar comprendida en ella la localidad de Las Lajitas.

Se trata de un área geográfica que se extiende al Este de la línea constituida por las Sierras de Tartagal, del Centinela y Sierra de Maíz gordo, abarcando una superficie de alrededor de 7.800.000 ha.

De ellas, son susceptibles de ser irrigadas con aguas superficiales y subterráneas 900.000 ha., todas las cuales poseen muy buena aptitud agrícola; con similar aptitud, aunque para cultivos de secano, se encuentran una extensión de 2.700.000 ha. que pueden dedicarse a oleaginosos y cereales de verano.

Una tercera categoría de tierras con aptitud agrícola limitada, con un régimen de lluvia menor pueden dedicarse a cultivos agrícolas, aunque esporádicamente integrando rotaciones con pasturas alternadas a la ganadería vacuna.

2. SELECCION DE LAS OLEAGINOSAS A PROCESAR

2. SELECCION DE LAS OLEAGINOSAS A PROCESAR

Debido a que la finalidad del presente informe es lograr la selección de aquellas semillas que reúnan condiciones de compatibilidad en los procesos empleados para su elaboración, vale decir, llegar a la elaboración de aceite comestible y no sólo a aceite refinado, es que se detallarán seguidamente los métodos de extracción utilizados para cada uno de los cultivos detallados en el punto 1.

2.1. Soja

La naturaleza del grano de soja obliga a la utilización de solventes, como método de separación del aceite, ya que su estructura molecular no permite su obtención por medio del prensado. Luego de la limpieza de las habas, se procede a una primera extracción con solvente obteniéndose harina sin refinar por un lado, y aceite bruto por el otro. Mientras que esa harina sufre pocos procesos antes de llegar a ser pura harina de soja, el aceite deberá ser destilado en sucesivas y variadas etapas hasta lograrse el aceite de mesa. Los procesos son los descriptos esquemáticamente en el Gráfico N°3. del presente informe.

2.2. Girasol

prensado Dicha semilla requiere un procesamiento industrial similar al descripto anteriormente. Pero a diferencia de éste, se realiza una ~~mo-~~ ~~tienda~~ ~~previa~~ con la finalidad de extraer un porcentaje de aceite considerablemente mayor al obtenido en las posteriores extracciones con solvente. A su vez, la harina continúa el proceso de desolventización, donde se la obtiene en forma refinada. Ambos productos se ajustan a las alternativas técnicas de extracción señaladas en el

esquema descripto.

2.3. Algodón

Al igual que los arriba mencionados, la harina y aceite de algodón se obtienen mediante solventizadores. El paso previo a que está sujeto, es el proceso de deslente por el cual se produce la separación magnética entre la semilla y la fibra. Una vez limpia la semilla, se procede a una primera extracción o ~~molienda~~ ^{trituración} previa, continuando posteriormente con las etapas ya mencionadas.

2.4. Maní

Con relación a esta semilla, en su procesamiento industrial sería levemente diferente al descripto en el Gráfico N° 3. En una etapa intermedia requiere un prensado a realizar entre las etapas de molienda previa y extracción por solvente. En este prensado se obtiene una primera parte de aceite, y el expeller resultante es conducido a través de las etapas siguientes logrando una extracción continua.

2.5. Tártago o Ricino

El aceite de tártago o ricino se extrae tanto por prensas hidráulicas o con solventes, pero a diferencia de los anteriormente citados, su uso es industrial y no comestible. Además, el inconveniente que presenta un aceite obtenido con solvente es su baja calidad standard. En cuanto al método de procesamiento, esta oleaginosa necesita de equipos y máquinas no compatibles con las anteriores.

2.6. Sésamo

Puede extraerse por cualquiera de los dos métodos que se emplean ac-

tualmente, o más aún, con una combinación de ambos. Pero al igual que el aceite de tártago, necesita de equipos e instalaciones para su único procesamiento.

2.7. Conclusiones

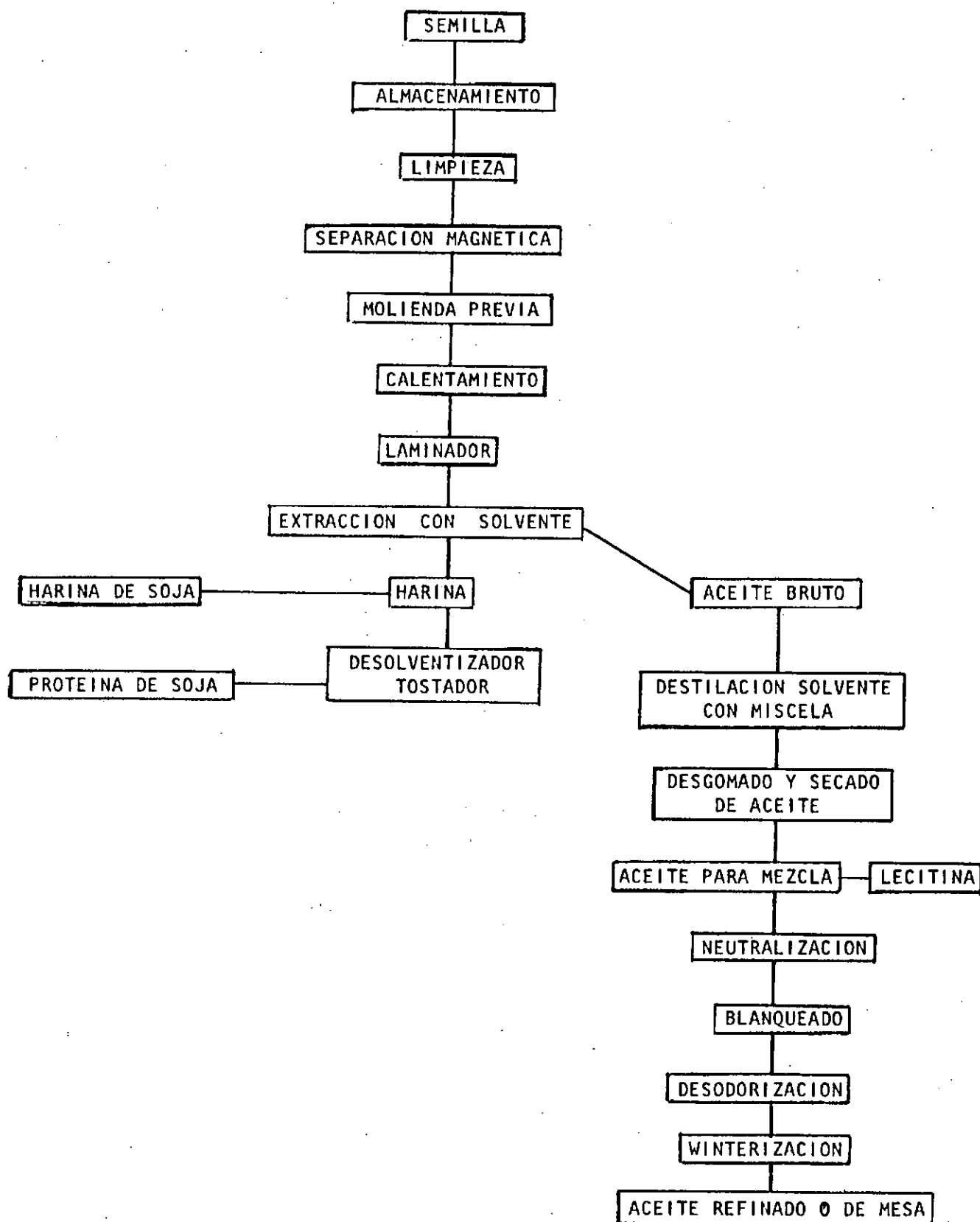
Teniendo en cuenta las especificaciones técnicas que se requieren en la elaboración de productos y subproductos oleaginosos, las semillas de soja y girasol como así también las de algodón y maní, se ajustan a los métodos de procesamiento actuales.

No sólo reúnen esa compatibilidad, sino que se obtiene de ellas aceite comestible, según lo expuesto sobre la finalidad de la presente selección.

En cambio, los aceites de tártago y sésamo, además de la incompatibilidad de procesos presenta el primero la característica de ser un aceite industrial, mientras que el segundo posee el inconveniente de su producción poco significativa según se hace referencia en el punto 1.

GRAFICO N° 3

PROCESO TIPO EN LA ELABORACION DE ACEITES REFINADOS



3. TECNOLOGIAS EMPLEADAS PARA EL PROCESAMIENTO DE OLEAGINOSOS

3. Tecnologías empleadas para el procesamiento de oleoginosas

En la actualidad, las técnicas implantadas en fábricas procesadoras para extracción de aceites son de dos tipos:

1. extracción por medios mecánicos.
2. extracción con solventes.

3.1.- EXTRACCION POR MEDIOS MECANICOS

3.1.1. Descascarado

Siendo el primer paso a seguir, se puede realizar en la descascaradora de barras, llamada así por estar formada con dos tambores que giran en sentido contrario por donde se hace pasar la semilla. En su parte interna tiene paletas y externamente una rugosidad, siendo de 10 a 15 mm la luz existente entre ambos tambores. En el caso de la semilla del girasol debe ser descascarada antes de procesarla, ya que de esa manera se aumenta la producción de las máquinas al no tener que procesar un material inerte (la cáscara es aproximadamente el 30% del total de la semilla). Después de haber sido pasada ésta por la descascaradora, se obtiene una mezcla de cáscara, pepita y semilla entera que es pasada entre zarandas. Aprovechando la diferencia de densidad se separa dicha mezcla para obtener por un lado la semilla entera, y por otro la cáscara mediante absorción. Queda sólo la pepita que normalmente va acompañada de un 10% de cáscara (en el caso de un trabajo correcto) y de un 1 a 2% de semilla entera. Es conveniente dejar ese 10% de cáscara porque permite un mejor prensado ya que facilita el armado de la torta (dentro de los residuos obtenidos en el curso de la extracción de aceites, las tortas son panes que ya han sido prensados extrayendo la mayor parte del aceite).

panes

Lo normal es que en la cáscara queda algo de pepita, un 0,5 a 1% de materia grasa se acepta como normal; mayor contenido de ésta significa que el sistema neumático está absorbiendo pepitas junto con la cáscara.

Casi todas las plantas que elaboran girasol, aprovechan la cáscara para quemarla en la caldera como combustible.

Otro tipo es la descascaradora de disco, muy semejante en principio a la anterior, salvo que los bordes cortantes se sustituyen por muescas grabadas radialmente en la superficie de dos discos opuestos. Estos están colocados verticalmente, siendo uno estacionario y el otro rotatorio. La semilla entra por el centro de ambos discos y se descarga por la periferia por acción de la fuerza centrífuga.

La manipulación de la semilla con cualquier tipo de descascaradora es una operación delicada puesto que las semillas húmedas presentan dificultades para que se obtengan limpiamente descascaradas. Además, muchas veces hace que se atasquen las máquinas.

X La facilidad de la separación de las cáscaras varía con el tipo de semilla: la del maní se separa muy fácilmente por ser una semilla grande y estar despegada de la cáscara. En cambio la semilla de girasol presenta más dificultades por ser la pepita más chica y estar algo adherida a la cáscara.

La separación de cáscara y pepita se logra por medio de tamices y aspiraciones neumáticas.

3.1.2. Molienda.

Esta operación, fundamental para obtener luego un buen rendimiento en aceite, se realiza con molinos de rollos que giran en sentido contrario. Cuando se trata de semillas muy grandes --que no es el caso en nuestro país-- se realiza una primera trituración con molino de martillos o tipo semejante para pasar luego al molino a rodillos.

Otro tipo es la de pasar directamente al molino a rodillo que consiste en una serie de cinco rodillos colocados verticalmente uno sobre otro. La semilla se introduce entre los dos superiores a través de un mecanismo adecuado de alimentación y pasa hacia adelante y hacia atrás en los rodillos contiguos, desde la parte superior a la parte inferior "laminándose" la semilla cuatro veces. Se construye la máquina de tal manera que cada rodillo soporte el peso del que tiene encima, obteniéndose así mayor presión por cada pasaje. Los rodillos inferiores presentan una superficie pulida mientras que los superiores son estriados para desgarrar la semilla.

3.1.3. Prensado

3.1.3.1. Acondicionamiento previo

Para obtener mayor rendimiento de aceite, las semillas se someten a un proceso de cocción en el cual se produce la coagulación de las proteínas de las paredes de las células oleaginosas haciéndolas permeables al paso del aceite. Además, al disminuir la viscosidad del aceite, éste fluye mas libremente.

Normalmente las semillas contienen algo de humedad pero se acostumbra adicionar agua en forma de vapor durante la cocción para facilitar la coagulación.

Este proceso se realiza en aparatos llamados "cocinas" que son cilindros verticales con varios compartimentos superpuestos. La semilla molida se introduce por la parte superior y se la calienta con vapor vivo; de este compartimento cae al siguiente y así hasta terminar el proceso de cocción. En cada uno de los compartimentos se le adiciona vapor vivo nuevamente.

Este proceso de cocción no solo favorece la obtención de un mayor rendimiento de aceite, sino que también hace aumentar generalmente la digestibilidad y el valor biológico de la torta o "expeller", posiblemente porque durante el tratamiento térmico se destruyen ciertas enzimas naturales propias de la semilla que transforman ciertos aminoácidos. En el caso particular del algodón, este tratamiento ayuda a la eliminación de un principio tóxico, el gósipol, que si no se elimina hace inapto al expeller para la alimentación animal.

3.1.3.2. Procedimiento

→ Una vez acondicionada la semilla, se procede al prensado de la misma. Para las semillas oleaginosas actualmente se emplea sólo el proceso continuo, ya que el prensado discontinuo en prensas hidráulicas ha sido completamente desechado.

Las prensas continuas empleadas en nuestro país son en general máquinas de alta presión y normalmente se hace un primer prensado a presión mas baja con lo que se disminuye aproximadamente a la mitad el contenido de aceite; este "expeller" de primera presión se trata a continuación por prensas continuas de mayor presión que le

extraen un 60% del aceite que contiene, de manera que en el "expeller" de segunda queda aproximadamente un 20% del aceite original de la semilla. El expeller de primera presión se puede también extraer por solventes, con lo cual el residuo de aceite en la "harina de extracción" es del orden del 3% del aceite original de la semilla.

La prensa continua es una prensa que tiene un tornillo sin-fin que obliga a pasar el material, mientras que al mismo tiempo lo va comprimiendo. Dicho tornillo se inserta dentro de una "cuba" que es en realidad una jaula con ranuras muy finas por donde puede fluir el aceite. En el interior de la cuba se desarrollan presiones muy altas, del orden de 1.400 a 2.800 Kg/cm²; ésto se consigue por la acción del eje del tornillo contra un orificio o estrangulación regulable que restringe la salida del expeller al extremo de la prensa. Las partes interiores de las cubas están formadas por barras de acero planas, colocadas alrededor de la periferia de la cuba y mantenidas en su sitio por una cuña rígida. La abertura de las barras, por la cual fluye el aceite, es del orden de centésimos de cms.

3.1.4. Purificación

El aceite obtenido por las prensas continuas, contiene siempre una cierta cantidad de sólidos (borra). Para filtrar estos productos se dispone de una serie de rejillas y dispositivos de drenaje que separan las porciones mayores y las reúnen con las cargas de las prensas para volver a someterlas al proceso de prensado. Generalmente, el aceite crudo de prensas se envía a un tanque que contiene en su interior un "borrero", que es simplemente una noria colocada a 45° que retira el material sólido que se encuentra en el fondo; como dicho material está cargado de aceite, los canjilones pueden estar perforados o correr sobre

una superficie perforada, de tal manera el aceite fluye al tanque nuevamente.

La borra que se retira del aceite se envía por medio de una rosca sin fin al prensado nuevamente, ya que contiene gran cantidad de aceite.

El aceite se retira del tanque por medio de una bomba y se somete a una segunda depuración, ya sea mediante el pasaje del mismo por un filtro-prensa o pasándolo por centrífugas especiales que previamente lo hidratan ligeramente y luego lo centrifugan.

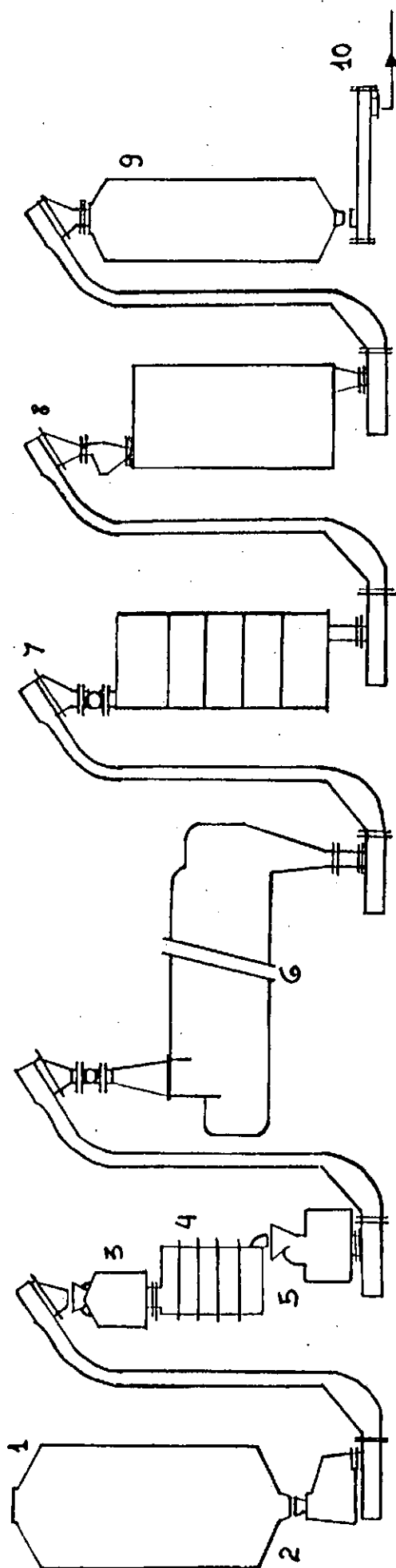
Por último, el aceite crudo que todavía está caliente se lo envía a los tanques de almacenaje donde se enfría y decantan las impurezas.

Es aconsejable la práctica de colocar un intercambiador de calor antes de enviar el aceite al tanque de almacenamiento con el fin de enfriarlo rápidamente; por este método se consigue disminuir los riesgos de enranciamiento cuando se lo debe estacionar por períodos prolongados.

3.2.- EXTRACCION CON SOLVENTES

La extracción por solvente de un producto oleaginoso se puede realizar trabajando en lotes (sistema batch), en cuyo caso se coloca la sustancia a extraer dentro de un recipiente cerrado en contacto con el solvente. Se lo mueve mecánicamente durante un tiempo, se retira el solvente cargado de aceite y se repite esta operación con solvente limpio que luego se une al primero y se destila. La extracción continua en cambio funciona en base al principio de contracorriente: por un extremo del aparato extractor entra la sustancia a extraer y por la otra el solvente puro; cuando sale el solvente por el extremo donde entra la sustancia a extraer,

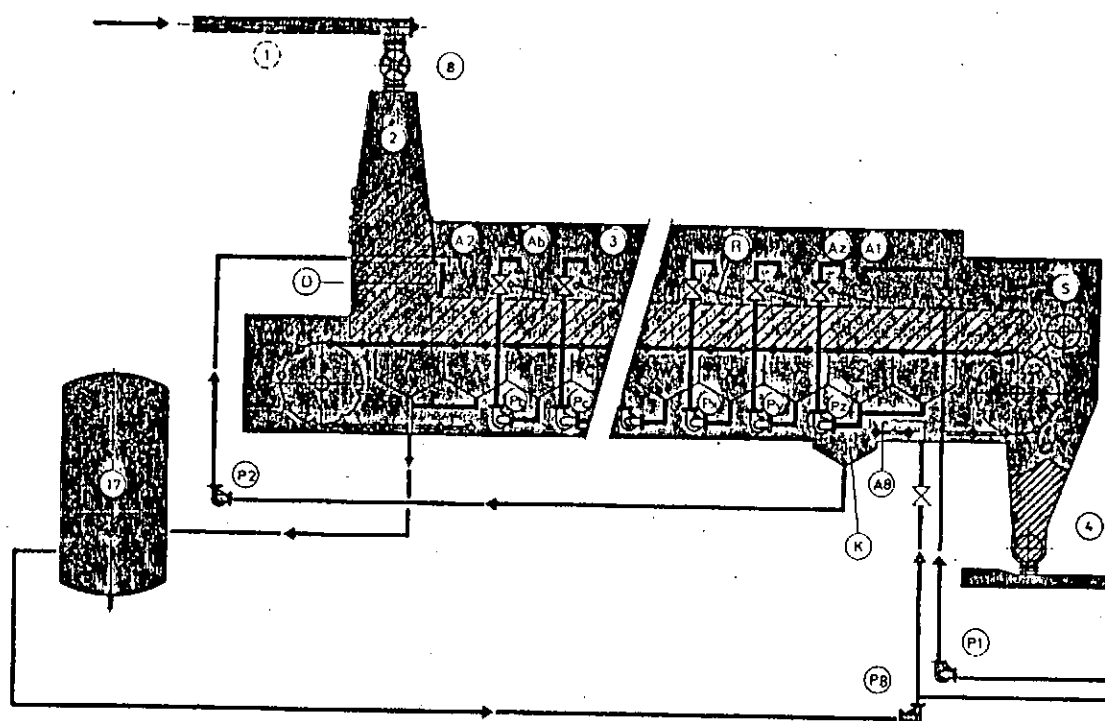
PROCESO DE EXTRACCION CONTINUA POR SOLVENTE



- 1: Silo de espera
- 2: Separador magnético
- 3: Triturador acanalado
- 4: Calentador
- 5: Laminador

- 6: Extractor
- 7: Desolventizador-tostador
- 8: Enfriador
- 9: Silo de harina extraída
- 10: Peletización, almacenamiento a granel o en sacos

METODO DE EXTRACCION A CONTRACORRIENTE



- 1: Transportador de entrada
- 2: Tolva de alimentación
- 3: Extractor
- 4: Repartidor de salida
- 8: Distribuidor alveolar
- 17: Depósito de miscela

- P: Bomba
- K: Tolva de lavado
- Ab-Az: Rocíadores
- D: Registro
- S: Desmenuzador rotativo
- R: Rastrillos articulados

sale cargado de aceite y por otro lado la sustancia ya extraída sale por el extremo por donde entra el solvente fresco que de esa manera la termina de lavar.

La extracción continúa es muy eficaz cuando la sustancia a extraer conserva su forma a través de todo el proceso. Si en cambio se desmenuza, se produce un arrastre de "finos" con el solvente que taponan cañerías y causa muchos inconvenientes.

En el procedimiento de extracción con solvente se vierte continuamente el solvente puro sobre la masa a extraer, el solvente percola a través de la masa y llega un momento en que ésta queda completamente libre de aceite; este método no es aplicable en la práctica industrial ya que es necesario pasar grandes volúmenes de solvente para conseguir una extracción más o menos completa. Dado que luego se debe destilar el solvente, si la concentración de aceite en el mismo fuera muy baja, se gastaría muchísimo dinero en calefacción para llegar a obtener el aceite puro. En los equipos modernos de extracción se llega a una relación de 1 a 1 (en peso) con respecto al solvente empleado y el aceite obtenido.

El diseño de un aparato de extracción con solvente, en tamaño industrial, que funcione por el principio de la contracorriente debe determinarse en la práctica por la velocidad a la que se alcanza el equilibrio entre la micela pobre (mezcla de solvente con aceite), situada al exterior de las partículas, y el aceite y el solvente del interior de las mismas. El equilibrio puede alcanzarse lentamente, especialmente en los casos en que el contenido de aceite en la partícula es bajo. Para un tipo dado de semilla y un tipo dado de solvente, el grado de molienda (o mejor de laminación) de la semilla es fundamental para una correcta extracción.

Se ha comprobado que se obtiene una mejor extracción si las semillas se

someten previamente a un proceso de laminado. Posiblemente el laminado de las semillas produzca una alteración de la estructura interna de la semilla que facilite la acción del solvente.

Si bien se cree que un equipo de extracción funciona muy bien cuando en la harina queda menos de 1% de materia grasa, esto último parece no ser una ventaja económica, ya que con el mismo equipo se podría procesar una cantidad mayor de materia prima si se dejara un porcentaje mayor de aceite en la harina y con la ventaja de obtener un aceite con menor cantidad de fosfátidos y productos no triglicéridos que serían luego un inconveniente en la refinación y que se eliminarían durante ésta produciendo una merma mayor.

3.2.1. Solventes empleados para la extracción de aceite

Los más comunes son cortes de petróleo livianos que se designan con el nombre del hidrocarburo que se encuentra en mayor proporción; una clasificación de la A.S.T.M. (American Standard Measurements) que se emplea es:

- tipo pentano de punto de ebullición 30 a 35°C
- tipo hexano de " " " 63,3 a 69,5°C X
- tipo heptano de " " " 87,8 a 97,7°C
- tipo octano de " " " 100 a 140°C

En nuestro país el mas comúnmente usado es el hexano con un rango de destilación de 60 a 70°C. Se prefiere esta fracción porque las más volátiles tienen el inconveniente de pérdidas elevadas y las más pesadas consumen mayor cantidad de energía para su volatilización posterior. Las

fracciones volátiles se emplean solo para extracciones de productos muy lábiles al calor, las fracciones mas pesadas se emplean para la extracción del aceite de ricino que no es miscible con los hidrocarburos a temperaturas bajas y sólo se disuelve a temperaturas más elevadas en los mismos.

Se calcula que un equipo de extracción funciona perfectamente cuando las pérdidas de solvente son del orden de los 10 litros por tonelada de semilla (o expeller de primera presión).

- ✓ El mayor riesgo que se tiene cuando se trabaja con hexano es su elevada inflamabilidad, lo que hace que se deban tomar las mayores precauciones durante su manipuleo. Por eso se ha hecho uso del tricloroetileno pero generalmente en instalaciones pequeñas debido a su precio alto. El inconveniente que presenta, además de su precio elevado, es que es imprescindible eliminarlo por completo si se desea hidrogenar el aceite porque envenena los catalizadores.

Se ha patentado una mezcla de hidrocarburos con una pequeña cantidad de alcohol metílico anhidro con solvente para extraer el aceite de las semillas de algodón. De acuerdo a esta patente el alcohol metílico insolubiliza el gósipol y lo transforma en un producto inocuo, con lo que se consigue un ahorro en el tratamiento posterior de la harina ya que no es necesario someterla a procesos de desintoxicación. Esto significa un tratamiento térmico elevado, que no sólo cuesta dinero sino que al mismo tiempo altera los otros constituyentes de la misma.

3.2.2. Acondicionamiento del expeller:

Un extractor continuo trabaja eficazmente cuando se le suministra un material que contiene de 18 a 20% de aceite; si el contenido de aceite es mayor se puede obtener el mismo resultado pero con una disminución muy

grande en el rendimiento; por ello cuando las semillas a extraer tienen un porcentaje mayor de aceite (por ejemplo lino y girasol que tienen 35% promedio de aceite) se acostumbra a someterlas a un prensado previo con prensas "gigantes" o de primera presión, con lo que se consigue bajar el porcentaje de aceite del 35 al 20-18%.

En cambio si la semilla tiene el porcentaje de aceite requerido para su trabajo directo, se la lamina y trabaja directamente (ejemplo soja).

En este caso los pasos previos son: rotura de la semilla (en muchas fábricas se hace un descascarado previo), un cocimiento a 65° y finalmente la laminación.

Cuando se trabaja el expeller de primera presión se lo pasa por una roturadora (de dientes fijos y móviles) que lo desmenuza, siendo necesario controlar que no se produzcan muchos "finos".

3.2.3. Tipos de extractores:

Los extractores discontinuos son fundamentalmente tambores donde se coloca el material a extraer y el solvente, se los cierra y hace girar durante el tiempo necesario. Estos equipos se emplean cada vez menos.

Los extractores continuos se basan en el sistema de la contracorriente. Uno es el de Bollman o de Hansa-Muhle, es un extractor tipo cesta; tiene el aspecto de un elevador de canjilones. Las semillas no se sumergen en el solvente sino que se produce la percolación del mismo a través del material que se encuentra en cestos con el fondo perforado. Para asegurar la percolación y drenado uniforme, la anchura y profundidad de las cestas acostumbran a ser invariables, variando el largo según sea la capacidad del extractor.

Las dimensiones mas corrientes son: 50,8 cm de profundidad; 76,2 cm de

tipos
percolación
es bueno a no
industrialmente
(ver p. 62)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

de ancho y 101,6 a 216 cm de largo.

Las cestas se encuentran montadas sobre cadenas sin fin y dentro de un recipiente completamente estanco para evitar la pérdida de solvente.

Las cestas suben y bajan continuamente a razón de una vuelta por hora. A medida que una cesta comienza el descenso, se vacía una carga de semilla (o expeller) dentro de ella desde una tolva de carga. La extracción se realiza por percolación del solvente desde el tope hasta el fondo y nuevamente desde el fondo hasta el tope. Tan pronto como una cesta que contiene el material agotado llega al tope del aparato, se invierte y vuelca este material a una tolva de descarga que lo recibe; un transportador a rosca lo lleva al secador donde se le elimina el solvente que lo empapa.

La pulverización del solvente fresco se realiza sobre la cesta que ha recibido el material a extraer, a razón de un kilogramo del mismo por kilogramo de material.

Recorrido todo el camino de esta manera, el solvente fresco lava por última vez la harina antes de descargarla y continúa su camino percolando en contra-corriente con el material que sube por los canjilones. La cantidad de solvente que se usa es aproximadamente de un litro por kilogramo de material. La micela que se obtiene por este procedimiento, conocida como "media micela", se la bombea a la parte superior y se la pulveriza sobre el canjilón que acaba de recibir el material. En el fondo se la recoge y constituye la micela completa, que una vez eliminados los finos se la somete al proceso de destilación.

Tip 2 → El extractor tipo Rotocell se distingue del tipo cesta en que estas últimas se transforman en un plano horizontal sencillo, mediante un movimien-

to rotatorio. Las micelas que pasan a través, caen al fondo del extractor en donde se recogen y se reciclan, en contracorriente, por medio de una serie de bombas; utiliza 18 celdas y seis pasos de extracción.

Parece ser que este tipo de extractor tiene todas las ventajas del extractor tipo cesta con algunos inconvenientes menos.

Las principales ventajas del extractor tipo cesta es de dar una micela muy limpia, con un mínimo de contenido de finos debido a que las partículas no sufren trastornos mecánicos durante el período de extracción. Además, las cestas descendentes forman una serie de capas filtrantes de las medias micelas provenientes de las cestas ascendentes, que es el lugar en donde hay mayor producción de finos. El mayor inconveniente estaba en que de acuerdo a la acomodación del material en las cestas, se pueden formar canales que evitan la extracción, ya que por los mismos fluye el solvente sin tocar el material a extraer.

El más clásico de los extractores es el de tipo Hidebrand; consta de dos tubos verticales unidos entre sí por un tubo horizontal, dentro de los tubos se encuentra un tornillo sin fin. Por uno de los tubos se introduce el material a extraer y el tornillo sin fin lo lleva primero en forma descendente, luego en forma horizontal y por último en forma ascendente; por el otro tubo (en contracorriente) se introduce el solvente.

Estos extractores se construyen para trabajar 100 toneladas de producto por día; para trabajar mayor cantidad de material se debe duplicar, triplicar, etc., las instalaciones.

El extractor tipo Kenedy tiene la forma de un gran recipiente cerrado dividido en una serie de secciones con el fondo redondeado; cada una de es-

tas secciones está sometida a la acción de una rueda que tiene cuatro paletas curvadas y perforadas, cuyos bordes inferiores casi raspan el suelo.

El producto que se introduce en la primera sección se transporta a la segunda por la acción de las paletas, y así sucesivamente hasta llegar al final donde cae en una especie de borrero, allí se riega el material con solvente limpio y se lo escurre antes de pasar al secado. El solvente recorre en contracorriente y en el último recipiente las paletas actúan como filtro de los finos; la micela que sale del extractor se envía a un tanque para que decanten los finos antes de su destilación.

El aparato extractor de De Smet es uno de los mas modernos, tiene una cinta transportadora metálica que lleva muy lentamente el material a extraer. El solvente se riega en contracorriente y se recircula con bombas, la tolva de entrada del material se mantiene siempre llena de producto para que actúe como sello e impida el escape de los gases. Este equipo tiene la ventaja que el manto de material, al no moverse, prácticamente nada actúa como manto filtrante de la micela y elimina el problema de los finos.

3.2.4. Destilación de la micela:

Antes de destilarla, se debe filtrar o decantar la micela para que elimine los finos pues si se dejan traerían problemas en el destilador. Al quedar en el aceite, acarrearán mucha pérdida por retener una considerable cantidad de él.

Para eliminar los finos se puede decantar la micela, no siendo conveniente por ser muy lento; dependiendo del tipo de semilla y del tipo



del extractor se la podrá o no filtrar. La centrifugación de la micela ayuda a eliminar los finos; si se le agrega agua los elimina ya que se hidratan y aumentan su densidad.

Los sistemas compuestos de un aceite graso y hexano comercial u otro hidrocarburo presentan considerables anomalías con respecto al estado ideal. Concretamente, la presión de vapor del solvente es inferior a su concentración molar en la micela y a la presión de vapor del solvente puro. En cambio, para concentraciones del 10% o inferior del solvente en aceite, la presión de vapor del mismo aumenta tanto que es necesario realizar la etapa final de evaporación del solvente a un vacío muy elevado y con la inyección de vapor para arrastrarlo.

La eliminación total del solvente del aceite es una operación delicada, que dependiendo de los equipos en la cual se realiza, consta de varias etapas. Se comienza concentrando la micela que generalmente contiene de 20 a 25% de aceite haciéndola pasar por calderas calentadas a vapor, generalmente dos, con lo que se consigue eliminar el 50% del solvente; luego se introduce a un evaporador de láminas descendentes donde el solvente se reduce hasta un 5-10%; finalmente en columnas con material de relleno donde se hace borbotear, el vapor reduce a trazas el contenido de solvente. Las columnas donde se inyecta el vapor se mantienen a presión reducida por medio de un eyector.

En el caso particular del aceite de soja, se permite que se condense parte del vapor con el objeto de hidratar los mucílagos que se pueden luego separar por centrifugación; estos mucílagos son la materia prima para la obtención de la lecitina de la soja.

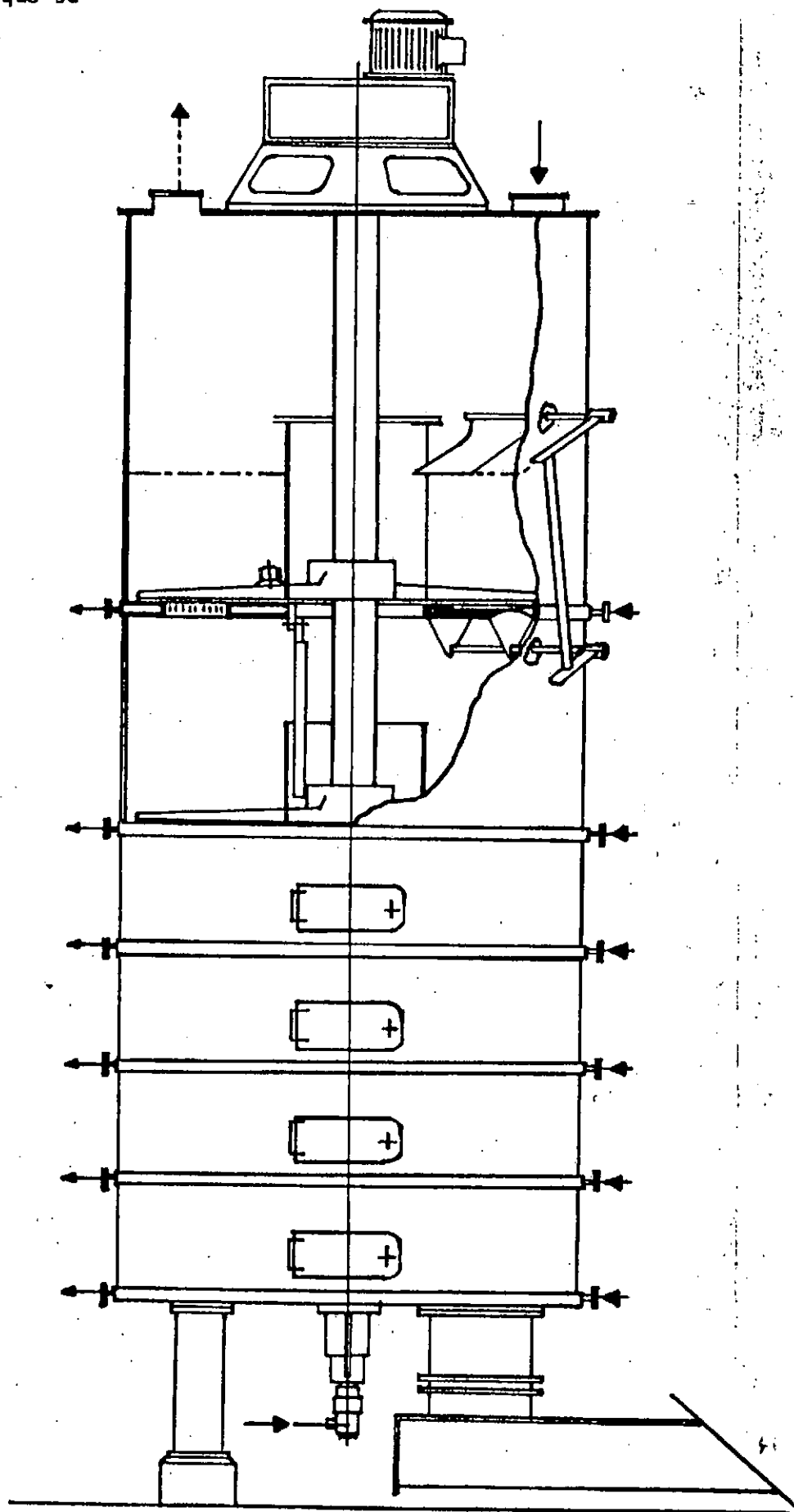
3.2.5. Recuperación del solvente que impregna la harina

La harina tal cual como sale está cargada de solvente por lo que se ha-

ce necesario secarla y al mismo tiempo recuperar el mismo. Los rendimientos de desolventación en el equipo de roscas secadoras o desolventadoras son bajos y han sido superados por los equipos tostadores: constan de "cocinas" superpuestas, el material entra por la parte superior y cada piso tiene calefacción y una barredora; los pisos tienen una boca de descarga que está colocada en forma alternada en cada uno. De esta manera el material que entra al tostador se va calentando progresivamente y es obligado a recorrer un camino grande. El equipo está bajo vacío para facilitar el desprendimiento del solvente y al mismo tiempo se le inyecta vapor vivo en cada etapa. Los vapores que salen del toster se pasan por un condensador con el fin de recuperar el solvente; como siempre, pasa algo de solvente sin condensar por el condensador. Se hace otra etapa en que a dichos gases se los enfría (puede ser en desflamadores, con salmuera, a baja temperatura), aunque este sistema no es muy conveniente; por ello se los hace pasar por aceite mineral o vaselina que retiene el solvente y luego se los pasa por carbón activado que retiene los últimos vestigios de solvente (este carbón se reactiva periódicamente); todas estas precauciones son necesarias para no tirar solvente a la atmósfera.

Dado que los vapores provenientes del toster llevan además del solvente, partículas finas de harina, se coloca antes del condensador uno o mas ciclones que recogen los finos y se los envía a la harina. Se evita de esa manera que los finos obstruyan los condensadores. Como éstos condensan al solvente y al vapor de agua, la mezcla se manda a tanques decantadores donde se recupera prácticamente todo el solvente dada la escasa solubilidad de éste en agua.

Evaporación del solvente retenido
en las harinas extraídas que sa-
len del extractor.



3.2.6. Refinación de Aceites:

Obtenido el aceite crudo, ya sea por presión o por extracción con solventes, se procede a la transformación de éste en aceite comestible o sea apto para su consumo.

Para ello, las etapas a seguir son:

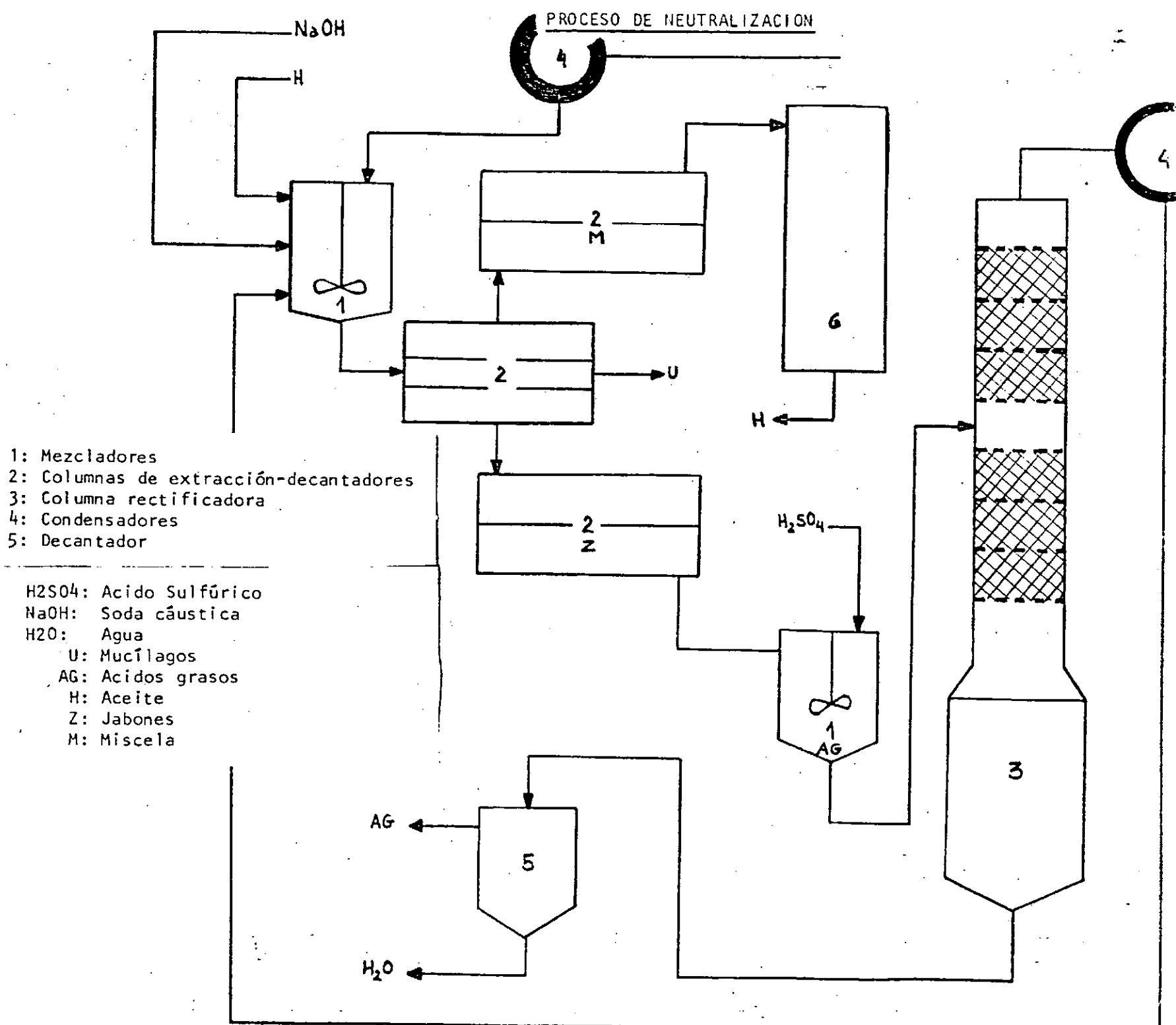
- 1.- neutralización, por la cual se eliminan los ácidos grasos.
- 2.- decoloración, por la cual se eliminan los pigmentos que colorean el aceite;
- 3.- desodorización, por la cual se eliminan las sustancias que le dan sabor;
- 4.- winterización, que es la eliminación de las ceras por medio del frío.

Previamente a estos pasos, el aceite crudo es sometido a una hidratación con la finalidad de separar sus mucílagos. Un ejemplo sería la obtención de la lecitina, mediante la hidratación del aceite crudo de soja. En esta operación la proporción de agua por parte de mucílago es 1: 2, debiendo realizarse la misma en mezcladores de pequeño volumen donde se consigue que la mezcla homogeneice mediante la inyección de aire al aceite a una temperatura media de 45°C.

3.2.6.1. Neutralización

En esta etapa se eliminan los ácidos grasos por la acción de soluciones de diversa concentración de Na OH, obteniéndose la llamada "borra de neutralización" que no es más que la saponificación del aceite. Dicha borra es muy requerida pues se usa como materia prima en la industria jabonera.

Para medir la eficiencia de trabajo en una planta neutralizadora se debe relacionar el rendimiento teórico del aceite con el rendimiento real o práctico. El primero se determina mediante el cálculo del porcentaje de



sustancias no triglicéridas, sumarlas y restar dicho valor a 100 con lo cual se obtiene el rendimiento máximo posible de aceite neutro.

97% = sustancias no triglicéridas (ácidos grasos libres, humedad, fosfátidos, materiales extraños insolubles),

95% = rendimiento real de la planta

$$95/97 \times 100 = 98\% \text{ de rendimiento}$$

En estos momentos, el método elegido para toda planta a instalar es el de neutralización continua, en el cual los jabones se eliminan constantemente por centrífugas.

El aceite crudo se bombea directamente del tanque almacenador a un mezclador. Allí la solución de Na OH es inyectada a través de una bomba a pistón que envía constantemente una cantidad igual de Na OH. A éste se lo denomina "proporcionómetro". Dicha emulsión de aceite y soda se deja reaccionar en un "madurador" para pasarla luego por centrífugas, de donde se obtiene por un lado la borra, y por el otro el aceite neutro. Este se somete a un primer lavado con agua a una temperatura de 70-80°C. Esta mezcla de agua y aceite crudo, en igual forma que el primero, es sometido a un segundo lavado con lo cual queda libre de jabones pero con un porcentaje de humedad del 0,5%. Pasa luego al secador de vacío donde se pulveriza a una presión de aproximadamente 730 mm Hg y se calienta a 100-110°C con vapor. Finalmente, y con un porcentaje del 0,05% de humedad, este aceite "semi-refinado" pasa a su blanqueo o decoloración.

3.2.6.2. Decoloración

Actualmente esta segunda etapa se aplica prácticamente en todas las plantas basándose en agentes de absorción como las tierras decolorantes (sílico aluminatos complejos, algunos de carácter natural y otros acti-

A schematic diagram of a vacuum tube circuit. The vacuum tube is shown with its internal structure, including a filament, a control grid, and a screen grid. The filament is connected to a transformer. The control grid is connected to a variable capacitor. The output is connected to a speaker. The diagram is labeled with '1' and '2'.



- 9: Enfriador
10: Bomba de salida
X: Salida de aceite decolorado
Z: Salida hacia tanque de miscela

vados mediante ácidos diluidos) o carbones activados. Se realiza en forma continua y al vacío por contar este método con múltiples ventajas, además de obtenerse un aceite de mejor sabor.

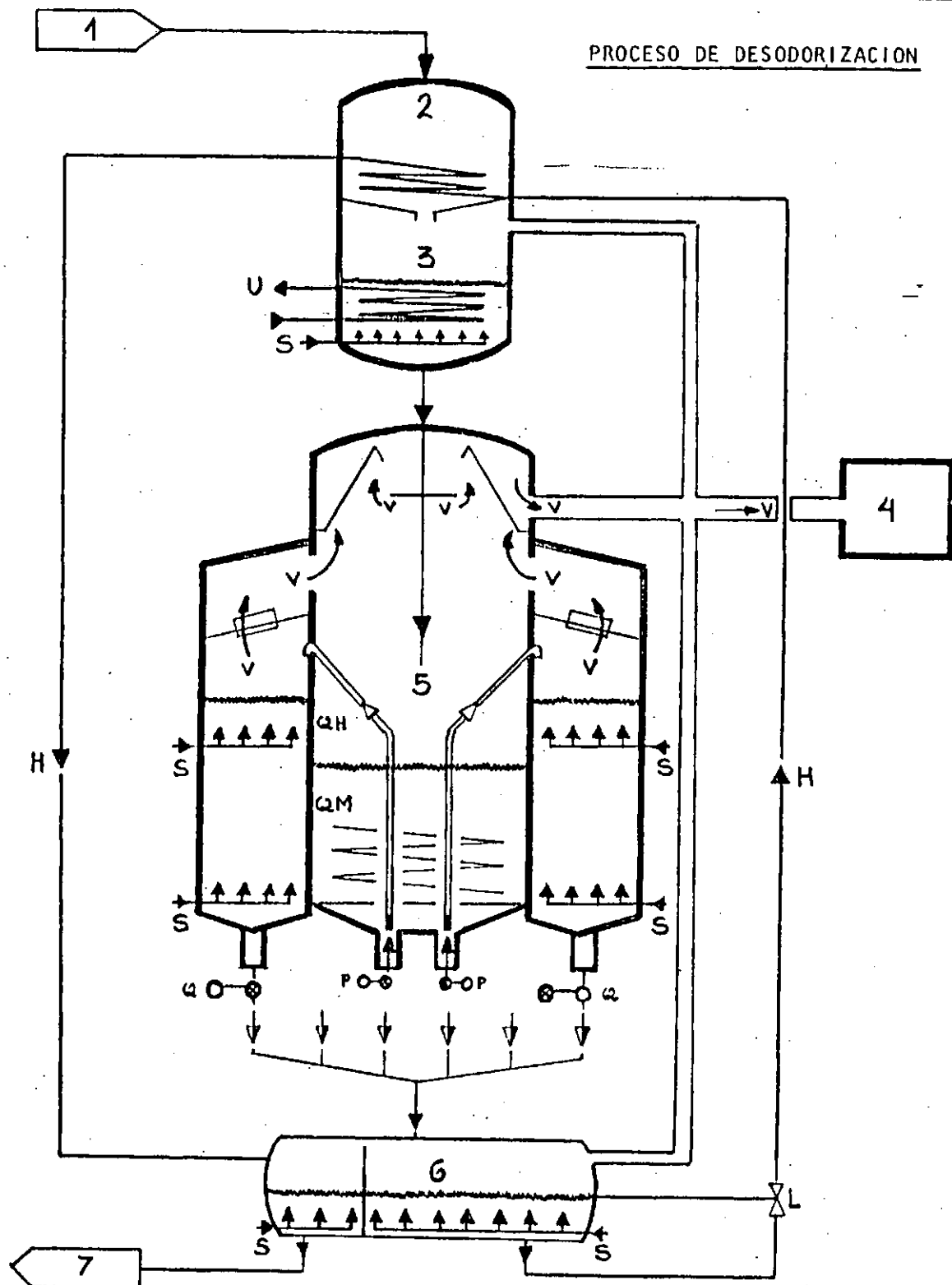
El aceite y absorbente se mezclan en forma continua en el tanque correspondiente obteniendo así una mezcla resultante que se pulveriza en la parte superior de la torre de blanqueo, luego se procede a la desaereación y desecación. La mezcla saliente por la mitad de la torre es precalentada aprovechando el calor del aceite el cual ya sale decolorado; se lo termina de calentar a la temperatura de decoloración y se inyecta en la parte inferior. Tanto en la sección de desaereación y desecación como en la sección de decoloración, se borbotea un poco de vapor para eliminar la humedad y mantener la masa en movimiento, impidiendo así que se sedimente el decolorante. Luego esta mezcla aceite-absorbente es bombeada a uno de los filtros prensa en donde el absorbente es retenido mientras que el aceite se enfría y se lo envía al tanque de almacenamiento.

En otros modelos se emplea el sistema de contracorriente consiguiendo así la economización del absorbente.

3.2.6.3.- Desodorización

La etapa siguiente en la refinación de un aceite es la desodorización, operación esta que consiste en una destilación por arrastre con vapor, al vacío, de los compuestos mas volátiles que son, justamente, los que le confieren olor y sabor. Los tipos que se conocen son:

- discontinuos, que constan fundamentalmente de una caldera cilíndrica con los extremos cónicos, completamente soldada y con aislación térmica. Su capacidad varía entre 5 y 20 toneladas. En el esquema



- 1: Alimentación de aceite
- 2: Desaereador-intercambiador
- 3: Calentador de aceite
- 4: Equipo de alto vacío
- 5: Desodorizador semicontinuo
- 6: Tanque enfriador intermedio
- 7: Salida de aceite terminado

- P: Válvula chorro de vapor
- U: Fluído calentador
- S: Inyección de vapor vivo
- V: Vahos hacia el sistema de vacío
- H: Circuito de aceite
- QH: Indicador de nivel alto
- QM: Indicador de nivel bajo
- Q: Válvula vaciado de aceite con mando a distancia
- L: Válvula reguladora del nivel de aceite

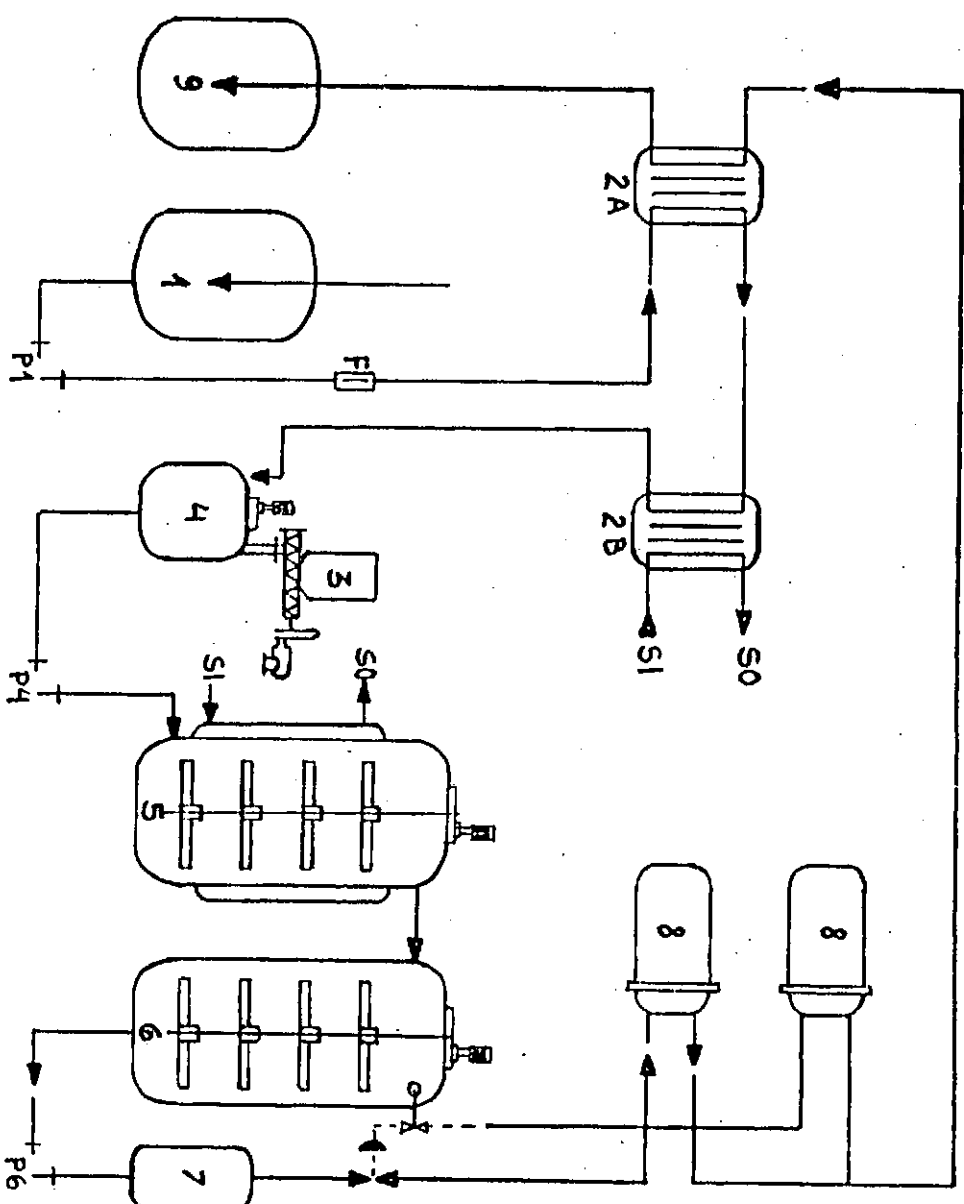
se observa que por la parte superior está conectado a un eyector de tres etapas que proporciona el vacío necesario mientras que por la parte inferior se conecta a un tanque de enfriamiento. Este último se coloca pues de esta forma se puede usar nuevamente el desodorizador con otra carga mientras se enfría la carga desodorizada.

- semi-contínuo, llamado así porque el aceite se desodoriza por porciones separadas cayendo sobre platos de níquel superpuestos. En el primero de ellos se desaerea y se calienta con vapor; en el segundo se vuelve a calentar a temperatura media de 235°C ; en los subsiguientes se produce el borboteo y en el último de ellos se enfría antes de descargar el aceite.
- contínuo, es la desodorización a contracorriente. El desodorizador es generalmente de acero inoxidable y está formado por platos de poca profundidad que están provistos con campanas de borboteo. Por ellas cae el aceite hacia abajo en contracorriente con el vapor que se inyecta por la parte inferior.

3.2.6.4.- Winterización

La forma usual de realizar el proceso de winterización, que no es mas que un proceso de enfriamiento de los aceites, es al final de la refinación. Actualmente se lleva a cabo en los llamados "winterizadores" por un proceso contínuo. En ellos el aceite asciende lentamente mientras se enfría a una temperatura lo mas cercana posible al 0°C y termina de completar un período total de 12 horas de enfriamiento en un tanque de maduración. Luego de ésto, el aceite pasa por los filtros-prensa. El equipo para lograr el frío necesario utiliza vacío para evaporar agua, la cual es enfriada hasta llegar a la temperatura deseada. Una vez obtenido el aceite terminado, se lo envía a los tanques de aceite refinado.

WINTERIZACION CONTINUA



- 1: Depósito de aceite
- 2: Intercambiadores de calor
- 3: Tanque para coadyuvante de cristalización
- 4: Mezclador aceite-coadyuvante de cristalización
- 5: Mezclador enfriador
- 6: Madurador
- 7: Recalentador de aceite
- 8: Filtros herméticos
- 9: Depósito de aceite winterizado

P: Bomba
 S0: Salida de salmuera
 S1: Entrada de salmuera
 F: Caudalímetro

3.3. Selección de la tecnología a adoptar

La extracción de aceite por solvente es el método que actualmente se considera apto en la instalación de una planta procesadora de oleaginosas. Esto se debe no solo al hecho de ser el que provee un mayor rendimiento de aceite sino que además permite trabajar aquellas semillas con bajo porcentaje de materia grasa, ya que si fueran procesadas mediante presión, el producto obtenido resultaría demasiado caro.

En el rubro de los subproductos, puede alcanzarse un contenido residual de aceite en la harina menor al 1%. Mientras que por el sistema de prensado, el contenido mínimo que se obtiene en un expeller es del orden del 5% en condiciones muy especiales, puesto que lo normal es del 7%.

Tanto el cultivo de la soja, como así también los de algodón, girasol, y maní, son ampliamente compatibles en las especificaciones técnicas requeridas para el procesamiento de extracción por solvente.

Respecto a la obtención de aceite por medios mecánicos, presenta el riesgo de enranciamiento cuando al mismo se lo debe estacionar por períodos prolongados debido a la disminución de temperatura que sufre al salir del último filtro-prensa.

Además, el aceite virgen o de primera presión tal cual sale de las prensas hidráulicas contiene gran cantidad de agua, por lo que se debe dejar decantar naturalmente. Esto trae aparejado el riesgo de fermentación del agua con el consiguiente mal sabor en el aceite.

Si en vez se separa el agua por centrifugación, a pesar de ella queda un resto del 0,40% de agua y como resultado el aceite no es brillante. Es aquí donde debe usarse la etapa de filtrado por tierras decolorantes, sien-

do la misma, parte de la refinación en una extracción por solvente.

No sólo los riesgos son mayores, sino que además es poco redituable puesto que es conveniente que todo el proceso se realice en el término de cinco horas y que la planta reciba sólo las semillas a procesar en un día.

Actualmente en nuestro país se emplea este procedimiento sólo en estaciones experimentales o universidades, por contar con un alto costo de provisión y mantenimiento respecto al bajo porcentaje de producción.

4. ESTUDIO DE MERCADO DE LOS PRODUCTOS A ELABORAR

4. Estudio de mercado de los productos a elaborar

4.1. Los productos y subproductos

Hasta 1930, en Argentina la industria aceitera era de origen netamente animal. Con la introducción de los nuevos métodos de extracción a partir de vegetales, comienza en esa década una etapa de creciente desarrollo para dicha industria. Los principales aceites comestibles que se procesan son girasol, maní, maíz, oliva, uva, soja, algodón, nabo, nabón y colza.

Dentro de esa amplia gama de semillas oleaginosas procesadas en Argentina, la planta proyectada estará en condiciones de elaborar (con ciertas adaptaciones tecnológicas en cada caso) las siguientes:

- a) Soja
- b) Girasol
- c) Maní
- d) Algodón

Para los aceites elaborados en base a semillas oleaginosas existen en el mercado nacional normas y restricciones establecidas por el Código Alimentario Argentino, en los artículos N° 520 a 538 de su capítulo VII. Para los cuatro aceites comestibles que aquí nos interesan, las disposiciones específicas están contenidas en los artículos que a continuación se transcriben:

Aceite de soja: (Art. 533) "Se denomina aceite de soja o de soja el obtenido de semilla de *Glicine max.* L. Merr. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al Ti-

po IV de la Norma IRAM 5537, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9180 a 0,9225); índice de refracción a 25°C (1,4724 a 1,4740); índice de yodo (Wijs) (125 a 137); índice de saponificación (188 a 195); insaponificable (máximo 1,5%); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (18 a 20°C); índice de polibromuros insolubles (máximo 10%)."

Aceite de girasol: (Art. 528) "Se denomina aceite de girasol el obtenido de semillas de distintas variedades de *Helianthus annuus* L. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al Tipo IV de la Norma IRAM 5529, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9130 a 0,9190); índice de refracción a 25°C (1,4724 a 1,4738); índice de yodo (Wijs) (124 a 138); índice de saponificación (187 a 192); insaponificable (máximo 1,0%); pérdida por calentamiento (máximo 0,05%); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (24 a 27°C); índice de polibromuros insolubles (máximo 0,2%)."

Aceite de maní: (Art. 531) "Se denomina aceite de maní el obtenido de semilla de distintas variedades de *Arachis hippogaea* L. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden al Tipo IV de la Norma IRAM 5531, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9090 a 0,9170) índice de refracción a 25°C (1,4690 a 1,4705); índice de yodo (Wijs) (92 a 106); índice de saponificación (187 a 195); insaponificable (máximo 0,8%); pérdida por calentamiento (máximo 0,05%); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (38 a 42°C); índice de polibromuros insolubles (nulo)."

Aceite de algodón: (Art. 527) " Se denomina aceite de algodón o aceite de algodnero el obtenido de semillas de las distintas especies cultivadas del género gossypium. Sus características fisicoquímicas son las que corresponden a los tipos IV, (tipo verano) y V (tipo invierno) de la Norma IRAM 5532, a saber: densidad relativa a 25/4°C (0,9120 a 0,9210); índice de refracción a 25°C (1,4702 a 1,4715); índice de saponificación (192 a 198); insaponificable (máximo 1,2%); pérdida por calentamiento (máximo 0,05 %); índice de Bellier modificado (medio acético de precipitación) (19,5° a 21,5°C); índice de yodo (Wijs) (102 a 118); índice de polibromuros insolubles (máximo 0,2 %). El aceite tipo verano permanecerá límpido al cabo de dos horas, manteniendo una muestra seca en reposo a 25 - 2°C. El aceite tipo invierno permanecerá límpido, al cabo de cinco horas treinta minutos, manteniendo una muestra seca en reposo a 0°C. Los aceites de algodón acusarán reacción de Halphen (compuestos ciclopropenoicos) positiva; esta reacción podrá ser débilmente positiva y hasta negativa en aceites de algodón sometidos a tratamientos especiales aprobados por la autoridad sanitaria.

El fraccionamiento de estos aceites para el consumo interno se efectúa en botellas de 1 y 1,5 litros, o en latas de 1 y 5 litros. En el caso particular del aceite de algodón, si bien es un aceite comestible, se lo destina principalmente a su empleo como insumo de otras industrias.

Los subproductos a obtener son harinas y lecitina. El Código Alimentario Argentino contiene especificaciones referidas únicamente a la "harina de soja", en su Artículo N° 680.

Harina de soja: (Art. 680) "Con la denominación de Harina de soja o Soya desgrasada se entiende el producto obtenido por la molienda de las semillas desecadas, sanas y limpias de la Glycine soja y sus variedades, sometida a la extracción de sus materias grasas por solventes autorizados. Su contenido en agua no será mayor de 8 por ciento a 100-105°C y las grasas no más de 3 por ciento. No acusará residuos de solventes."

Tanto para el caso de la soja como para las restantes semillas factibles de procesar, las harinas obtenidas como subproductos tendrán forma de pellets y se comercializan a granel.

El otro subproducto, la lecitina, se obtiene principalmente de la soja, que la contiene en una proporción que varía entre 1,1 y 3,2%. El producto comercial es una emulsión consistente en una mezcla de 65% de lecitina y 35% de cefalina. La lecitina tiene muchos usos en la industria de la alimentación, sobre todo como mejoradora del pan. También se la emplea en la elaboración de margarina, en pastelería y en las industrias del cuero, jabón y textil.

4.2. Producción nacional

Para analizar la composición de la producción nacional de aceites comestibles se consideró el quinquenio 1973-1977. A partir del año 1973 se incrementó sensiblemente la elaboración de aceite de soja, alterándose las proporciones con que cada tipo de aceite participaba del total producido nacional, razón por la cual el quinquenio mencionado fue estimado como más representativo de las perspectivas futuras.

En el Cuadro N° 4.1. se ha detallado el volumen de producción nacional en los últimos cinco años de los cuatro aceites factibles de ser elaborados por la planta, y el promedio de producción de cada uno de ellos en el quinquenio anterior. Para facilitar la comparación de ambos períodos el cuadro ha sido expresado también en números índices, dando valor 100 al promedio del período 1968-1972.

En el total de aceites comestibles elaborados, la participación relativa del girasol disminuyó sensiblemente de un 73% en el quinquenio 1968-72 a un 55% en el año 1977. Dicha merma debió al crecimiento operado en la Producción de aceite de soja y, en menor medida, de aceite de maní. El aceite de soja pasó a representar de un 1% a un 15% del total de aceites comestibles, y el aceite de maní de un 14% a un 19%.

Desde un punto de vista causal, el mencionado aumento en la elaboración de aceite de soja obedeció al estímulo del precio internacional, según puede verse en el cuadro siguiente:

CUADRO 4.1.
PRODUCCION NACIONAL DE ACEITES COMESTIBLES

	TOTAL		SOJA		GIRASOL		MANI		ALGODON		OTROS (1)	
	Toneladas	Ind.	Toneladas	Ind.	Toneladas	Ind.	Toneladas	Ind.	Toneladas	Ind.	Toneladas	Ind.
Promedio 1968-72	416.498	100	4.287.	100	303.676	100	59.856	100	24.290	100	24.389	100
1973	502.314	120	24.625	574	337.279	111	78.495	131	27.274	112	34.641	142
1974	478.401	115	38.046	887	328.027	108	59.907	100	22.974	95	29.447	121
1975	418.292	100	80.192	1870	208.853	69	55.813	93	46.706	192	26.728	110
1976	490.443	118	66.037	1540	306.682	101	60.087	100	33.309	137	24.328	100
1977	585.005	140	90.519	2111	320.682	106	112.986	189	39.391	162	21.427	88

(1) Incluye principalmente oliva, maíz, uva y colza.

Fuente: Elaborado en base a INDEC, citado en Bolsa de Cereales, Número Estadístico 1978.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Año	Precio Internacional del aceite de soja (U\$S/Tn) (1)	Volumen de soja destinado A industria (miles Tn) (2)
1968	220	11
1969	227	15
1970	278	21
1971	315	36
1972	287	46
1973	356	195
1974	698	281
1975	694	529
1976	454	496
1977	573	589

Fuentes: (1) Elaborado en base a FAO, Anuario de Comercio

(2) Anexo Estadístico de la Junta Nacional de Granos.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En lo referente a subproductos, sólo se han detectado cifras de producción nacional de harinas. La evolución de la misma en el quinquenio analizado fue la siguiente:

PRODUCCION NACIONAL DE HARINAS DE SEMILLAS OLEAGINOSAS
(en toneladas)

	Total	Soja	Girasol	Mani	Algodón	Otras ⁽¹⁾
1973	631.330	126.853	455.628	48.849	s/d	s/d
1974	680.540	181.248	409.157	68.656	s/d	21.479
1975	721.926	382.140	259.572	57.863	16.560	5.791
1976	842.084	375.052	356.794	79.270	21.423	9.545
1977	1.107.621	436.831	423.482	163.555	21.311	62.442

(1) Principalmente lino.

FUENTE: Bolsa de Cereales, Número Estadístico 1978

A excepción de la harina de girasol, la producción de las restantes fue creciente. La inclusión del cuadro precedente sólo tiene carácter ilustrativo, ya que es lógico que la producción de harinas haya acompañado la tendencia del producto principal.

4.3. Destino de la producción

4.3.1. Exportaciones

Con anterioridad al año 1973 las exportaciones argentinas de aceites comestibles estaban constituidas principalmente por los aceites de girasol y maní, y en menor medida por los de oliva y algodón. A partir de ese año comienza a exportarse también aceite de soja, razón por la cual se confeccionó el cuadro correspondiente a partir de ese año, incluyendo en él los cuatro productos factibles de ser elaborados en la planta proyectada más el aceite de oliva. A diferencia de los cuadros referidos a la producción nacional, la información disponible abarca hasta el año 1978 inclusive.

EXPORTACIONES ARGENTINAS DE ACEITES COMESTIBLES. (en toneladas)

Año	Soja	Girasol	Maní	Algodón	Oliva	Total
1973	21.962	61.268	78.738	3.407	12.724	178.099
1974	38.098	2.000	68.852	11.354	11.726	132.030
1975	20.526	-	-	-	9.267	29.793
1976	64.103	38.073	44.771	4.942	9.816	161.705
1977	39.818	129.180	131.496	5.633	11.679	317.806
1978	46.272	172.630	73.224	10.570	4.973	307.669

Fuente: I.N.D.E.C., citado en "Bolsa de Cereales", Número Estadístico 1978'

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

De los subproductos que elaborará la planta proyectada, sólo existe información disponible sobre las exportaciones argentinas de harinas en forma de pellets. En el lapso 1973-1978 dichas exportaciones evolucionaron como se detalla en el cuadro que sigue:

EXPORTACIONES ARGENTINAS DE HARINAS DE SEMILLAS OLEAGINOSAS (1973-1978)
(Toneladas de pellets)

Año	Soja ⁽¹⁾	Girasol	Maní	Algodón	Otros ⁽²⁾
1973	-	329.259	76.120	54.415	4.535
1974	-	193.244	36.417	10.854	3.967
1975	142.643	221.783	30.095	40.261	13.948
1976	176.300	267.857	49.754	110.152	32.699
1977	330.700	413.309	163.234	88.353	72.611
1978	s/d	383.031	42.610	108.578	38.093

(1) Incluye pellets y tortas

(2) Incluye harina de lino y harina de nabo.

FUENTE: I.N.D.E.C., citado en "Bolsa de Cereales", Número Estadístico 1978, y F.A.O. "Anuario de Comercio 1977".

4.3.2. Consumo interno

Para la estimación del consumo interno aparente no se han utilizado las cifras de producción y exportaciones empleadas en los puntos anteriores. Se ha preferido, a pesar que los volúmenes de producción y exportaciones no son coincidentes, emplear los valores consignados en el ANEXO ESTADISTICO. de la JUNTA NACIONAL DE GRANOS.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

en razón de que incluyen los stocks iniciales de cada año. Cabe aclarar que, ante la discrepancia mencionada, se consultó a funcionarios de la JNG. y ellos manifestaron que la fuente estadística utilizada para la confección de su ANEXO ESTADISTICO es la Bolsa de Cereales, lo cual no disipa la disparidad de cifras.

CONSUMO APARENTE DE ACEITE DE SOJA (en miles de toneladas)

Año	Producción	Existencia Inicial	Oferta Total	Exportación	Consumo Aparente.	Demanda Total
1973	29	1	30	-	27	27
1974	47	3	50	33	14	47
1975	92	3	95	28	59	87
1976	81	8	89	67	18	85
1977	96	4	100	59 ⁽¹⁾	38 ⁽²⁾	97

FUENTE: Junta Nacional de Granos, Anexo Estadístico 1.12.78, excepto (1): F.A.O., "Anuario de Comercio" y (2): calculado en base a (1) y a la diferencia "oferta total 1977" menos "demanda total 1977" - "existencia inicial 1978" = 3 mil Tn. (Existencia Inicial para 1978).

Puede observarse que el consumo aparente de aceite de soja tiene un comportamiento muy variable, sin una tendencia definida, lo que quita representatividad a cualquier tendencia que se pretenda extrapolar a partir del mismo. El promedio anual del quinquenio 1973-1977 resulta de 31.000 toneladas.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

CONSUMO APARENTE DE ACEITE DE GIRASOL (en miles de Tn.).

Año	Producción	Existencia Inicial	Oferta Total	Exportación	Consumo Aparente	Demanda Total
1973	324	24	348	61	275	336
1974	330	12	342	2	331	333
1975	204	9	213	-	209	209
1976	293	4	297	-	260	260
1977	330	37	367	131	214	345

Fuente: JUNTA NACIONAL DE GRANOS, Anexo Estadístico 1.12.78.

El consumo aparente de aceite de girasol, en cambio, muestra un comportamiento relativamente constante. El promedio de la década 1968-1977 fue de 267.500 toneladas anuales.

Consumo Aparente de Aceite de Maní (en miles de Tn)

Año	Producción	Existencia Inicial	Oferta Total	Exportación	Consumo Aparente	Demanda Total
1973	58	3	61	43	16	59
1974	85	2	87	82	5	87
1975	65	-	65	57	6	63
1976	63	2	65	-	58	58
1977	64	7	71	56	5	61

Fuente: JUNTA NACIONAL DE GRANOS, Anexo Estadístico 1.12.78.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Con respecto al consumo interno aparente de aceite de maní, en el quinquenio analizado sufrió cambios bruscos ligados a la variación de los volúmenes exportados, los que a su vez parecen muy condicionados a los precios internacionales según se desprende del cuadro siguiente:

Año	Precio internacional del aceite de maní, (1) (U\$S/Tn)	Exportaciones de aceite de maní (2) (Miles de Tn)
1970	340	36
1971	390	49
1972	377	36
1973	443	43
1974	854	82
1975	803	57
1976	722	-
1977	822	56

Fuentes: (1) Elaborado en base a FAO, Anuario de Comercio.

(2) Junta Nacional de Granos, Anexo Estadístico 1.12.78.

Exceptuando el año 1976, en que al haber exportaciones nulas la totalidad de la oferta se volcó al mercado interno, el consumo aparente de aceite de maní fue, en el período 1973-77, de 8.000 toneladas promedio anual.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Por carecer de información originada en la Junta Nacional de Granos, el consumo aparente de aceite de algodón fue calculado en base a cifras del Número Estadístico de la Bolsa de Cereales. En consecuencia, no se han computado los stocks iniciales de cada año.

CONSUMO APARENTE DE ACEITE DE ALGODON (en miles de Tn.)

Año	Producción	Exportaciones	Consumo Aparente
1973	27.2	3.4	23.8
1974	23.0	11.3	11.7
1975	46.7	-	46.7
1976	33.3	4.9	28,4
1977	39.4	5.6	33.8

Fuente: "BOLSA DE CEREALES", Número Estadístico 1978

El promedio de los cinco años es de 29.000 toneladas anuales.

4.4. Comercio internacional de los productos a elaborar. Participación argentina

Para efectuar una reseña de la evolución del comercio internacional de los productos factibles de elaborar en la planta proyectada, se consideró el intercambio total entre países exportadores e importadores agrupados según su estado de desarrollo o el tipo de economía vigente en ellos.

En segundo lugar, se hizo mención a los principales países exportadores o importadores de cada producto.

Finalmente se detalló la participación de Argentina en el comercio mundial, discriminando sus exportaciones de los últimos cinco años por países de destino.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

4.4.1. Aceite de sojaa) Exportaciones (en toneladas)

	<u>1973</u>	<u>1974</u>	<u>1975</u>	<u>1976</u>	<u>1977</u>
Exportaciones totales	<u>1.064.059</u>	<u>1.549.400</u>	<u>1.363.154</u>	<u>1.827.239</u>	<u>2.110.998</u>
Países desarrollados	<u>922.056</u>	<u>1.487.062</u>	<u>1.073.930</u>	<u>1.256.965</u>	<u>1.542.085</u>
América del Norte	438.997	766.325	355.053	506.293	767.586
Europa Occidental	470.012	717.814	718.696	743.511	767.343
Otros	13.047	2.923	181	7.161	7.156
Países en desarrollo	<u>124.996</u>	<u>41.965</u>	<u>288.642</u>	<u>565.280</u>	<u>566.900</u>
Africa	4		4	659	
América Latina	116.337	35.600	285.097	561.997	562.725
Cercano Oriente	258	500	1	206	
Lejano Oriente	8.397	5.865	3.540	2.418	4.175
Otros					
Economías de planificación centralizada	<u>17.007</u>	<u>20.373</u>	<u>582</u>	<u>4.994</u>	<u>2.013</u>
Asia			60	56	1.500
Europa + USSR.	17.007	20.373	522	4.938	513

Prácticamente el 100% de las exportaciones de América del Norte provienen de los Estados Unidos. En Europa Occidental, los principales exportadores son Alemania Federal, los Países Bajos y España. Con respecto a las exportaciones sudamericanas, el 90% se originan en Brasil y el resto en nuestro país.

Entre 1973 y 1977, las exportaciones argentinas de aceite de soja representaron en promedio un 2,3% de las exportaciones mundiales de dicho producto. El destino de las mismas fue el siguiente:

EXPORTACION ARGENTINA POR PAISES DE DESTINO DE ACEITE DE SOJA (toneladas)

Países	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Alemania, Rep. Fed.	-	361	-	-	160	1.205
Bolivia	-	-	-	1.217	896	6.481
Checoslovaquia	-	490	-	-	-	-
Chile	-	2.000	-	330	8.167	13.881
España	-	1.040	-	373	-	-
Estados Unidos	-	3.094	-	-	-	-
Irán	-	-	-	-	7.450	7.900
Japón	-	-	-	2.398	301	-
Marruecos	-	-	-	3.150	2.960	-
Países Bajos	-	9.993	18.837	9.250	2.921	7.364
Perú	-	-	-	-	14.770	-
Polonia	-	143	-	-	-	1.050
Sudáfrica, Rep.	-	843	998	521	2.742	817
Túnez	-	-	-	1.000	-	-
Uruguay	-	3.998	5.373	2.287	1.200	200
Yugoslavia	-	-	-	-	8.804	-
Otros Países	-	-	12.890	-	13.732	920
Totales	-	21.962	38.098	20.526	64.103	39.818

Fuente: I.N.D.E.C.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Dado el carácter marginal de la participación argentina en la comercialización mundial de aceite de soja, y teniendo en cuenta que el tamaño elegido para la planta proyectada corresponde a la tecnología de menor capacidad (7.290 toneladas/año), se estima que la producción del proyecto difícilmente tenga dificultades de colocación en el mercado internacional, aún cuando se produjeran los incrementos de capacidad que la tecnología elegida permite.

b) Importaciones (en toneladas)

	1973	1974	1975	1976	1977
Importaciones totales	<u>1.007.912</u>	<u>1.486.993</u>	<u>1.401.684</u>	<u>1.610.434</u>	<u>2.073.691</u>
Países desarrollados	<u>368.796</u>	<u>623.237</u>	<u>646.375</u>	<u>629.572</u>	<u>563.354</u>
América del Norte	18.972	33.674	22.748	31.216	28.216
Europa Occidental	316.179	544.141	575.532	531.592	501.812
Otros	33.645	45.422	48.095	66.764	33.326
Países en desarrollo	<u>541.654</u>	<u>833.155</u>	<u>672.824</u>	<u>900.674</u>	<u>1.278.803</u>
Africa	87.612	132.443	148.017	117.419	198.331
América Latina	165.321	277.299	136.650	252.197	275.640
Cercano Oriente	107.068	170.855	270.121	334.122	188.931
Lejano Oriente	180.981	251.883	116.801	194.391	614.486
Otros	672	675	1.235	2.545	1.415
Economías de planificación centralizada	<u>97.462</u>	<u>30.601</u>	<u>82.485</u>	<u>80.188</u>	<u>231.534</u>
Asia	89.700	12.000	51.719	38.235	178.800
Europa + USSR.	7.762	18.601	30.766	41.953	52.734

Italia, Yugoslavia y Austria son los principales importadores netos de aceite de soja en Europa Occidental; Francia, los Países Ba-

jos y Alemania Federal también son importadores importantes pero, a la vez, son fuertes exportadores de dicho aceite. En el presente informe no se ha indagado sobre la naturaleza de ese doble papel en ciertos países.

En América Latina, Perú, Colombia, Chile y Ecuador son los cuatro mercados principales, con el 90% de las importaciones de la región. Irán, Paquistán y (según estimaciones de FAO) India y China importan el 90% del aceite de soja introducido en Asia.

4.4.2. Aceite de girasol

a) Exportaciones (en toneladas)

	1973	1974	1975	1976	1977
Exportaciones totales	<u>703.448</u>	<u>748.657</u>	<u>665.461</u>	<u>571.894</u>	<u>660.038</u>
Países desarrollados	<u>112.615</u>	<u>90.098</u>	<u>77.353</u>	<u>95.903</u>	<u>103.166</u>
América del Norte					
Europa Occidental	111.790	86.098	76.353	93.603	97.166
Otros	825	4.000	1.000	2.300	6.000
Países en desarrollo	<u>61.315</u>	<u>2.507</u>	<u>740</u>	<u>40.561</u>	<u>133.580</u>
Africa	46	5	724	381	380
América Latina	61.268	2.500	-	40.177	133.200
Cercano Oriente	-	-	3	3	-
Lejano Oriente	1	2	13	-	-
Otros	-	-	-	-	-
Economías de planifica-					
ción centralizada	<u>529.518</u>	<u>656.052</u>	<u>587.368</u>	<u>435.430</u>	<u>423.292</u>
Asia	-	-			
Europa + USSR.	529.518	656.052	587.368	435.430	423.292

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Entre el 75 y el 90% de las exportaciones mundiales de aceite de girasol provienen de cuatro países de economía centralizada: Bulgaria, Hungría, Rumania y la Unión Soviética.

Alemania Federal y Bélgica- Luxemburgo son los principales exportadores de Europa Occidental, aunque también cumplen un doble rol al ser fuertes importadores de aceite de girasol.

En el período analizado, Argentina ha sido el único país exportador latinoamericano, distribuyendo sus ventas como se detalla a continuación:

EXPORTACION ARGENTINA POR PAISES DE DESTINO DE ACEITE DE GIRASOL (toneladas)

Países	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Alemania, Rep. Dem.	-	-	-	-	3.000	10.666
Alemania, Rep. Fed.	-	11.943	-	-	3.073	3.059
Argelia	-	-	-	-	2.996	16.741
Checoslovaquia	-	650	-	-	-	-
Chile	47	2.256	-	-	-	2
Chipre	-	-	-	-	-	-
Francia	-	550	-	-	-	7.150
Islas Canarias	-	-	-	-	1.136	1.039
Italia	-	244	-	-	130	1.047
Países Bajos	-	43.453	2.000	-	23.515	66.329
Polonia	-	1.158	-	-	-	-
Reino Unido	-	668	-	-	574	2.769
Suiza	-	346	-	-	-	1.310
Otros Países	-	-	-	-	3.649	19.068
Totales	47	61.268	2.000	-	38.073	129.180

Fuente: I.N.D.E.C.

Las exportaciones argentinas tuvieron una participación en el comercio internacional de casi un 8%, como promedio de los años 1973, 1974 y 1976. En 1977, en cambio dicha participación se incrementó al 19,5%.

b) Importaciones (en toneladas)

Francia, Alemania Federal, Suiza, Austria y España, son los importadores principales de Europa Occidental, abarcando ambos el 50% de las compras de ese continente.

Argelia y algunos años Egipto son los compradores fuertes del mundo africano, mientras que Cuba es casi el único importador de América Latina.

En el bloque de países con economía de planificación centralizada, los tres países importadores son Checoslovaquia, Alemania Oriental y Polonia.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	1973	1974	1975	1976	1977
Importaciones totales	<u>696.371</u>	<u>733.188</u>	<u>671.890</u>	<u>531.533</u>	<u>580.056</u>
Países desarrollados	<u>452.535</u>	<u>422.787</u>	<u>385.028</u>	<u>292.889</u>	<u>336.311</u>
América del Norte	96	213	189	278	196
Europa Occidental	447.822	420.136	383.161	290.341	332.996
Otros	4.617	2.438	1.678	2.270	3.119
Países en desarrollo	<u>138.951</u>	<u>188.808</u>	<u>176.783</u>	<u>122.015</u>	<u>141.533</u>
Africa	46.690	55.383	24.974	17.724	26.953
América Latina	61.869	67.300	60.802	59.405	72.619
Cercano Oriente	29.054	64.841	85.866	38.903	19.520
Lejano Oriente	1.335	1.284	5.139	5.982	22.441
Otros	3	-	2	1	-
Economías de planifi- cación centralizada	<u>104.885</u>	<u>121.593</u>	<u>110.079</u>	<u>116.629</u>	<u>102.212</u>
Asia	2.834	5.430	6.167	2.337	2.912
Europa + USSR.	102.051	116.163	103.912	114.292	99.300

4.4.3. Aceite de manía) Exportaciones (en toneladas)

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

	1973	1974	1975	1976	1977
Exportaciones totales	<u>449.579</u>	<u>370.457</u>	<u>398.817</u>	<u>559.013</u>	<u>573.784</u>
Países desarrollados	<u>110.543</u>	<u>83.901</u>	<u>101.602</u>	<u>103.614</u>	<u>101.859</u>
América del Norte	47.028	20.949	12.249	47.960	45.064
Europa Occidental	53.984	50.996	74.464	48.531	44.002
Otros	9.531	11.956	14.889	7.123	12.793
Países en desarrollo	<u>376.536</u>	<u>270.056</u>	<u>282.715</u>	<u>441.899</u>	<u>465.294</u>
África	240.535	166.026	226.913	288.471	242.612
América Latina	124.331	89.096	37.832	139.745	190.168
Cercano Oriente	1.568	6.000	6.841	1.823	25.573
Lejano Oriente	10.102	8.934	11.129	11.860	6.941
Economías de planifica- ción centralizada	<u>12.500</u>	<u>16.500</u>	<u>14.500</u>	<u>13.500</u>	<u>6.631</u>
Asia	12.500	16.500	14.500	13.500	6.631
Europa + USSR	-	-	-	-	-

Aproximadamente un 40% de las exportaciones mundiales de aceite de maní provienen de Senegal.

En América del Norte, Estados Unidos es el único exportador. Francia y Bélgica-Luxemburgo, principales exportadores de Europa Occidental, realizan también importaciones de elevado volumen.

De 1976 a 1977, Argentina triplicó el volumen de sus exportacio-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

nes y su participación en las ventas mundiales pasaron del 8 al 24%. El destino de esas ventas fue el siguiente:

Exportación Argentina por países de destino de aceite de maní (ton.)

Países	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Alemania, Rep. Fed. de	16.828	33.098	2.000	-	2.129	14.458
Estados Unidos	-	-	194	-	-	-
Francia	3.332	9.670	8.240	-	-	2.949
Italia	928	6.999	17.387	-	-	2.550
Países Bajos	14.100	28.444	36.154	-	19.409	34.058
Puerto Rico	-	-	985	-	-	-
Suecia	350	-	-	-	-	-
Suiza	300	527	3.042	-	-	-
Venezuela	-	-	-	-	20.712	50.863
Yugoslavia	-	-	850	-	-	-
Otros Países	-	-	-	-	2.521	26.618
Totales	35.838	78.738	68.852	-	44.771	131.496

Fuente: I.N.D.E.C.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

b) Importaciones (en toneladas)

	1973	1974	1975	1976	1977
Importaciones totales	<u>535.436</u>	<u>393.692</u>	<u>430.418</u>	<u>515.687</u>	<u>521.305</u>
Países desarrollados	<u>433.418</u>	<u>337.084</u>	<u>349.471</u>	<u>365.557</u>	<u>367.151</u>
América del Norte	7.397	6.023	7.171	8.101	6.857
Europa Occidental	422.079	326.248	338.169	350.549	354.507
Otros	3.942	4.813	4.131	6.907	5.787
Países en desarrollo	<u>100.750</u>	<u>52.849</u>	<u>77.119</u>	<u>144.151</u>	<u>152.154</u>
Africa	39.025	8.283	7.083	28.923	26.716
América Latina	29.775	15.919	41.554	61.414	61.457
Cercano Oriente	1.548	1.285	1.887	2.670	2.053
Lejano Oriente	27.869	24.732	24.256	49.264	59.461
Otros	2.533	2.630	2.339	1.880	2.467
Economía de planificación centralizada	<u>1.268</u>	<u>3.759</u>	<u>3.828</u>	<u>5.979</u>	<u>2.000</u>
Asia	-			1	-
Europa + USSR	1.268	3.759	3.828	5.978	2.000

El principal importador mundial de aceite de maní es Francia, que en los últimos 3 años analizados adquirió el 42% de las compras anuales totales de ese producto.

Alemania Federal, Italia y el Reino Unido son los restantes paí-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

ses de Europa Occidental con un volumen de compras relativamente significativo.

Venezuela y la India, por su parte, son los principales mercados latinoamericano y asiático respectivamente.

4.4.4. Aceite de algodón

a) Exportaciones (en toneladas)

	1973	1974	1975	1976	1977
Exportaciones totales	<u>319.329</u>	<u>363.581</u>	<u>377.346</u>	<u>282.443</u>	<u>378.119</u>
Países desarrollados	251.596	286.647	306.317	245.664	338.634
América del Norte	244.548	275.040	296.993	235.233	330.883
Europa Occidental	1.628	2.723	1.270	1.112	2.561
Otros	5.420	8.884	8.054	9.319	5.190
Países en desarrollo	<u>39.363</u>	<u>41.954</u>	<u>37.182</u>	<u>30.769</u>	<u>38.035</u>
África	3.662	1.044	542	1.290	1.310
América Latina	24.087	31.910	26.110	29.364	36.715
Cercano Oriente	11.260	9.000	10.529	105	-
Lejano Oriente	354	-	1	10	10
Otros	-	-	-	-	-
Economías de planificación centralizada	<u>28.370</u>	<u>34.980</u>	<u>33.847</u>	<u>6.010</u>	<u>1.450</u>
Asia	4.000	5.000	5.000	5.000	1.000
Europa + USSR.	24.370	29.980	28.847	1.010	450

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

El principal exportador mundial es Estados Unidos. En el trienio 1975-1977 sus ventas representaron en promedio un 83% de las exportaciones mundiales de aceite de algodón.

El segundo exportador mundial es Brasil, que además es el país de mayores ventas en América Latina.

La participación argentina en las exportaciones totales no alcanzaron al 2% en los últimos dos años considerados. Las ventas de nuestro país tuvieron el siguiente destino:

EXPORTACION ARGENTINA POR PAISES DE DESTINO DE ACEITE DE ALGODON (toneladas)

Países	1972	1973	1974	1975	1976	1977
Egipto	-	-	-	-	990	1.540
Japón	-	-	600	-	-	-
Países Bajos	-	-	8.911	-	3.952	1.531
Perú	-	3.252	-	-	-	-
Reino Unido	-	81	1.843	-	-	1.048
Venezuela	-	74	-	-	-	-
Otros Países	-	-	-	-	-	1.514
Totales	-	3.407	11.354	-	4.942	5.633

Fuente I.N.D.E.C.

b) Importaciones (en toneladas)

En los últimos años analizados, Egipto fue el principal compra-

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

dor de aceite de algodón. Sus compras significaron un 55% de las importaciones mundiales en esos años. De los restantes países importadores, los tres más importantes fueron Venezuela, Irán y Japón; que en 1975-77 compraron, en promedio, el 22% del aceite de algodón comercializado internacionalmente.

	1973	1974	1975	1976	1977
Importaciones totales	<u>289.516</u>	<u>345.354</u>	<u>390.921</u>	<u>270.102</u>	<u>376.801</u>
Países desarrollados	<u>97.026</u>	<u>114.856</u>	<u>62.030</u>	<u>46.679</u>	<u>61.436</u>
América del Norte	8.403	11.334	14.266	5.199	5.497
Europa Occidental	61.554	74.963	33.880	27.328	31.748
Otros	27.069	28.559	13.884	14.152	24.191
Países en desarrollo	<u>159.819</u>	<u>202.492</u>	<u>300.011</u>	<u>221.623</u>	<u>310.565</u>
Africa	3.819	3.396	3.784	2.573	2.677
América Latina	78.615	68.974	56.513	41.336	57.219
Cercano Oriente	72.581	128.210	238.627	176.057	249.480
Lejano Oriente	2.104	1.912	1.087	1.657	1.189
Otros	-	-	-	-	-
Economías de planificación centralizada	<u>32.671</u>	<u>28.006</u>	<u>28.880</u>	<u>1.800</u>	<u>4.800</u>
Asia	-	-	800	800	800
Europa + USSR	32.671	28.006	28.080	1.000	4.000

5. DETERMINACION DEL TAMAÑO DE PLANTA

5. DETERMINACION DEL TAMARO DE LA PLANTA

5.1. Disponibilidad de materia prima

Según los datos elaborados en el punto 1 del presente estudio, la actual disponibilidad de oleaginosas en la Provincia de Salta se ajusta a los cultivos del maní, girasol, algodón, y principalmente soja.

Considerando la producción de semillas obtenida de dichos cultivos a partir de 1969/70, es notorio el caso atípico que se plantea con la soja durante el ejercicio 72/73 en el cual se obtuvieron 722 tn. para pasar luego a un total de 3.050 tn. y llegar al período 74/75 con 370 tn; y así sucesivamente. Dichas diferencias resaltan los factores de diversa índole que afectan el cultivo. Tomando los datos de la serie estadística 1969-1979, se observa una producción promedio anual de 7.515 tn.

En el caso del algodón también se observan grandes diferencias en el volumen obtenido en los períodos 74/75 y 75/76 respecto de los demás. La producción proveniente de este cultivo, siempre tomando como base la serie estadística anteriormente citada, fue de 458 tn. promedio anual de semillas.

En cuanto al cultivo de girasol, la producción comienza a partir del ejercicio 1976/77. La producción promedio durante los tres períodos abarcados fue del orden de 953 tn. anuales.

Por último, la producción del maní no sobrepasó las 300 tn. anuales hasta el ejercicio 1977/78. Pero en el transcurso del último ejercicio se produjo un tonelaje que superó ampliamente los anteriores en forma tal, que llegó a 6.200 tn. El promedio de la década fue de 780 tn. anuales.

Resumiendo, la producción total de la Provincia durante el período 1978/79 fue:

Soja	40.000	Tn
Girasol	2.000	"
Algodón	840	"
Maní	6.200	"
<hr/>		
Total	49.040.	"

En cuanto a la producción total en la región del N.O.A. de las semillas aquí consideradas fue, durante el mismo período, lo siguiente:

Soja	221.500	Tn
Girasol	3.930	"
Algodón	17.900	"
Maní	6.320	"
<hr/>		
Total	249.650	"

Por lo tanto, si bien los promedios de la última década no justificaban la industrialización de la producción provincial de dichas semillas, los incrementos ocurridos en los últimos años, sumado a las posibilidades existentes en la zona de expansión de esos cultivos, corroboran la idea de instalar en la Provincia una planta procesadora de oleaginosas, más aún si se prevé la industrialización de parte de la producción de otras provincias de la región del N.O.A.

5.2. Tamaño mínimo de la planta

Teniendo en cuenta el objetivo de la Provincia de dinamizar la situación socioeconómica de la zona de producción, la posibilidad de colocar los productos elaborados en el mercado externo, el potencial

productivo provincial y la elección tecnológica efectuada, se consideró adecuado dimensionar la planta para procesar, en una primera etapa, como mínimo la producción actual de semillas de soja, que representa aproximadamente el 80% del total de oleaginosas producidas en la Provincia.

Por otra parte, existen en el país firmas proveedoras de equipos extractores de aceite por solvente que instalan plantas desde una capacidad mínima de procesamiento de 135 Tn/día de habas de soja (a 150 Tn/día de semillas de girasol o 200 Tn/día de semillas de algodón). Esta planta se puede ampliar sin mayores dificultades técnicas hasta una capacidad diaria de 250 Tn, es decir que podría procesar entre 40.500 y 75.000 Tn/año de soja, lo cual se adaptaría a los objetivos mencionados.

6. LOCALIZACION DE LA PLANTA

6. Localización de la planta

6.1.) Ubicación Geográfica de la Provincia de Salta

La provincia de Salta está enclavada en el espacio regional denominado "Noroeste Argentino". Está unida al norte de Chile por el ferrocarril Salta - Antofagasta, desde cuyo puerto se vincula con todos los centros marítimos de la costa del Pacífico. La red caminera se divide en dos: una se extiende por el Paso de Huaytiquina; y otra que siguiendo el trayecto ferroviario pasa por Socompa hacia Antofagasta. Ambas rutas parten de Olacapato (Salta) en donde se une también el camino interprovincial que viene de Catamarca según puede observarse en el Mapa N° 1.

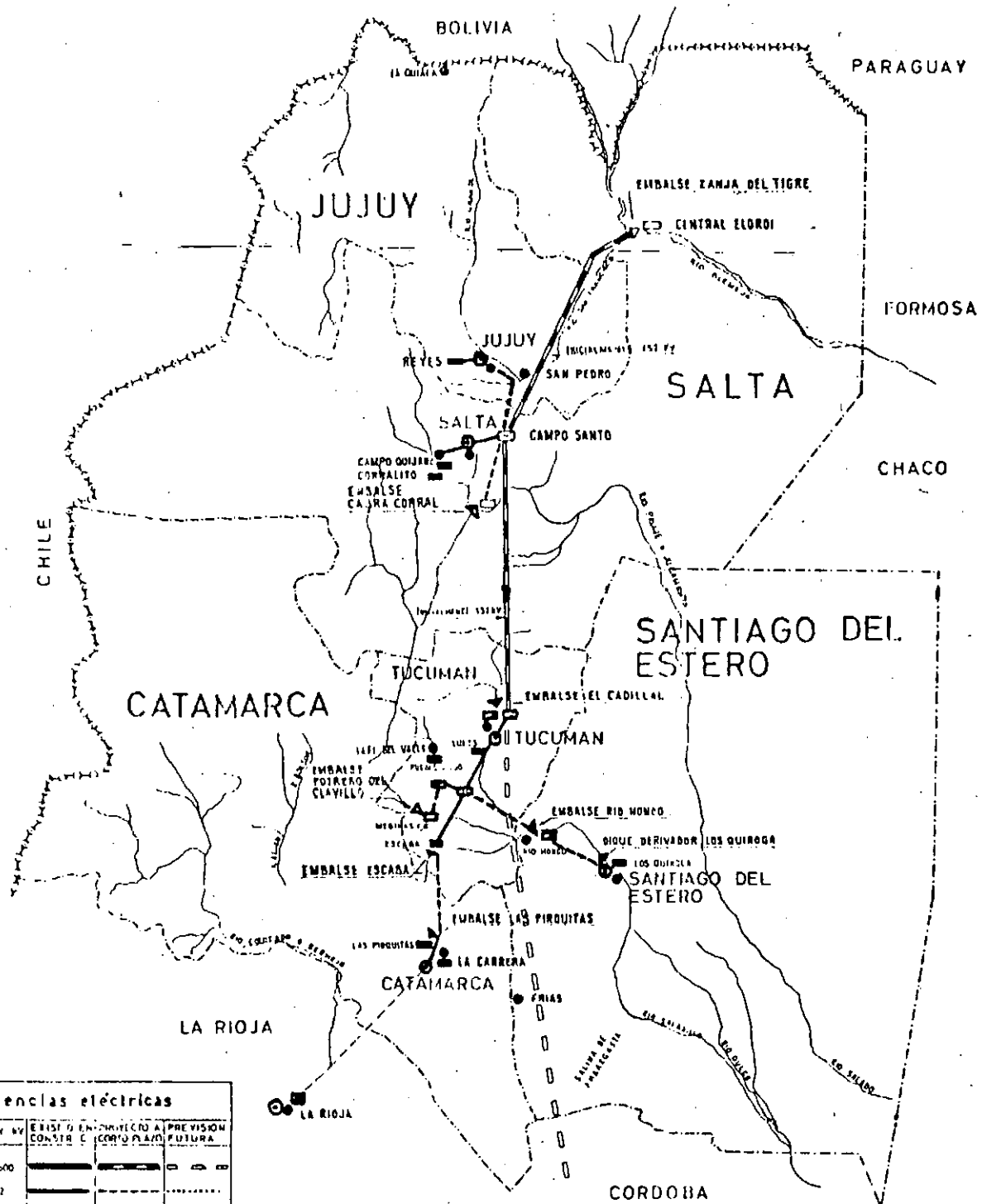
Con Bolivia se une a través del ferrocarril vía Pocitos - Yacuiba y por carretera, además de este punto, por el paso de Aguas Blancas que une a Salta - vía Orán- con la localidad de Bermejo en Bolivia.

Las márgenes del Pilcomayo en la zona noroeste formada por el Departamento de Rivadavia, señalan la vecindad de esta Provincia con la República del Paraguay.

Se delimita políticamente en las provincias de Jujuy, Catamarca, Tucumán y Santiago del Estero, las cuales juntamente con Chaco y Formosa, forman los límites provinciales actuales.

En el Mapa N° 2 está dividida la provincia en los 23 Departamentos que la integran, especificándose a continuación la superficie y población de cada una de ellas:

Esquema eléctrico del N.O.A.



Referencias eléctricas				
LÍNEAS	TENSION KV	EXISTE O EN PROYECTO	CONSTR. C. (CORTO PLAZO)	PREVISIÓN FUTURA
	132/500			
	132			
	66			
	33			
	13.2			
CENTRALES	HIDRAULICAS			
	TERMICAS			
EMBALSES				
LÍN. TRANSF.				

Región Noroeste
Esquema eléctrico

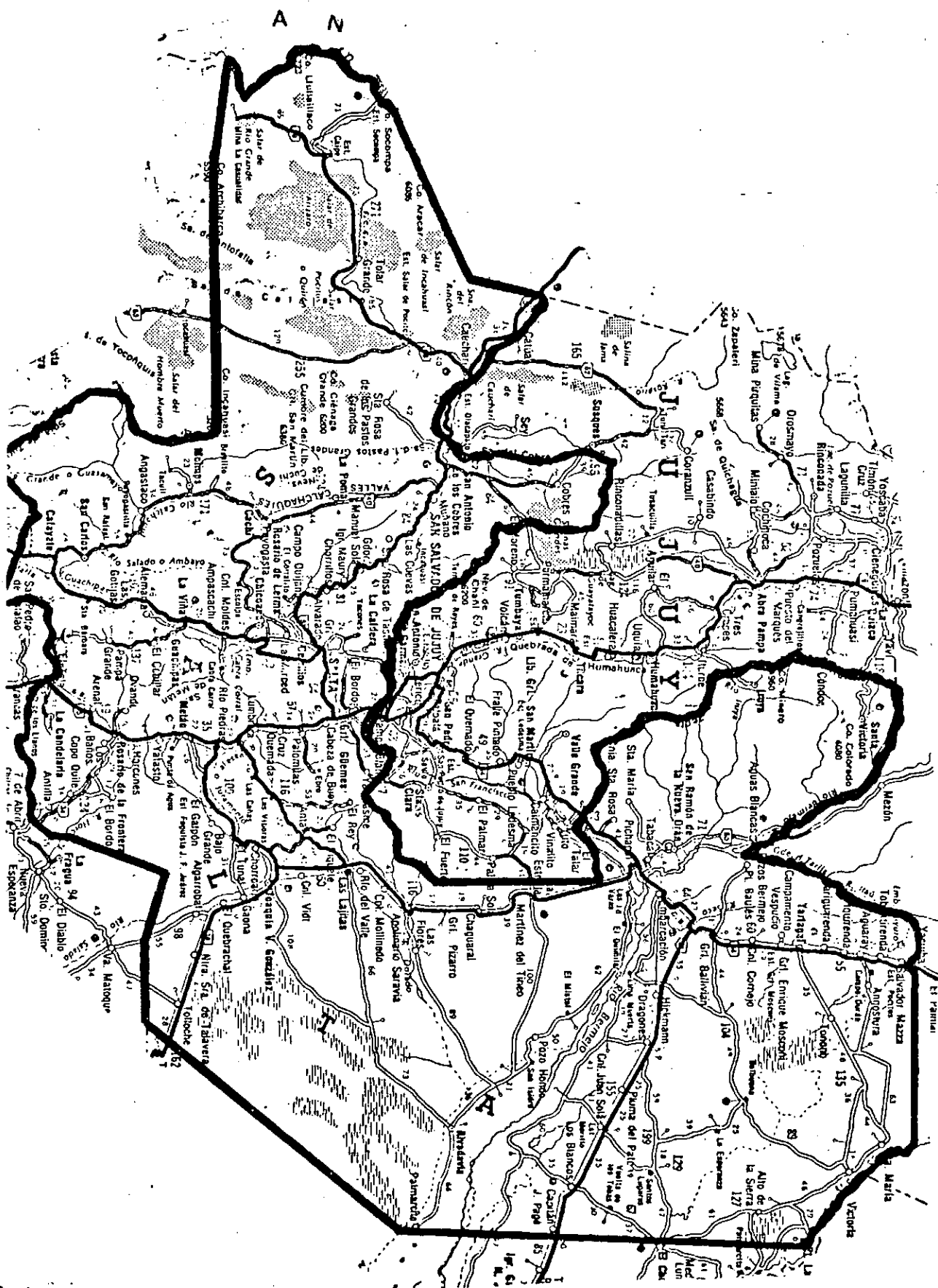
CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Dpto.	Cabecera	Superficie Km2	Población (1970)
Anta	Joaquín V. González	21.742	25.844
Cachi	Cachi	2.925	5.030
Cafayate	Cafayate	1.570	5.623
Candelaria	La Candelaria	1.525	3.493
Cerrillos	Cerrillos	640	10.796
Chicoana	Chicoana	910	11.402
Gral. Güemes	Gral. Güemes	2.365	23.058
Gral. José de San Martín	Tartagal	16.257	67.203
Guachipas	Guachipas	2.785	2.544
Iruya	Iruya	3.515	4.344
La Caldera	La Caldera	867	3.671
La Capital	Salta	1.722	182.535
La Poma	La Poma	4.447	1.297
La Viña	La Viña	2.152	6.443
Los Andes	San Antonio de los Cobres	25.636	4.231
Metán	Metán	4.865	27.013
Molinos	Molinos	3.600	4.662
Orán	San Ramón de la Nueva Orán	11.892	61.353
Rivadavia	Rivadavia	25.951	12.771
Rosario de la Frontera	Rosario de la Frontera	5.262	16.822
Rosario de Lerma	Rosario de Lerma	5.110	17.108
San Carlos	San Carlos	5.125	5.921
Santa Victoria	Santa Victoria	3.912	6.619
Totales		154.775	509.803

FUENTE: Atlas de la República Argentina Instituto geográfico Militar-Bs.As.1972.

MAPA N° 5:

Red caminera de la Pcia. de Salta



6.2. Infraestructura existente

El presente ítem será desarrollado en base al pedido provincial formulado con intenciones de considerar la factibilidad de instalación de la planta en la zona de Las Lajitas, localidad del Departamento de Anta.

6.2.1. Vivienda

Acorde a la capacidad de elaboración con que cuenta la planta a instalarse, el número de operarios necesarios es reducido, llegando a ser de aproximadamente 70.

Dicha cantidad no afecta en forma tal de tener que elaborar un plan habitacional que necesite implementarse en la localidad a considerar. Razón habida de ello es que Las Lajitas posee medios de transporte y suministro de agua tanto como de energía, ítems que pasarán a detallarse seguidamente.

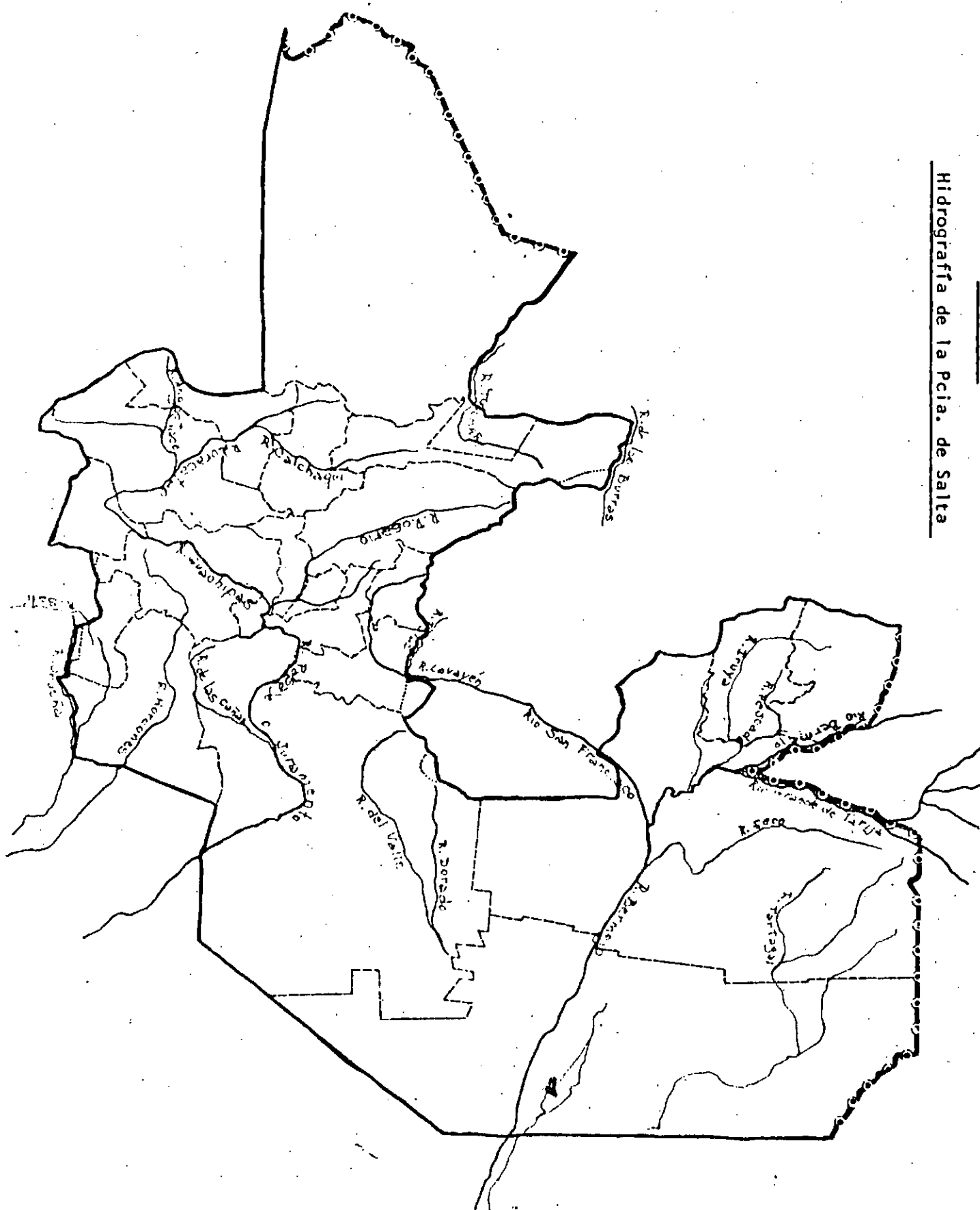
6.2.2. Energía

Para el desarrollo del presente ítem deberá tenerse en cuenta la totalidad de la Región Noroeste, abarcando la misma las Provincias de Salta, Tucumán, Jujuy, Catamarca y Santiago del Estero según puede observarse en el Mapa Nro. 3 sobre Referencias Eléctricas.

La provincia de Salta cuenta con 5 centrales térmicas y 2 centrales hidráulicas para servicio público.

Las primeras, a saber:

Hidrografía de la Pcia. de Salta



CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

Central de Carga	Dpto.	Potencia Instalada (MW)	Potencia Garantizada (MW)	Generación (GW)
Capital	Capital	9,6	6,8	-
Juramento	Metán	2,7	2,0	-
Nueva Orán	Orán	0,9	0,8	-
Mitre	Orán	3,3	2,8	-
Varias		11,9	7,6	-
SURTOTAL		28,4	20,0	40,0
En cuanto a las segundas:				
Corralito	San Carlos	13,2	6,6	28,6
Campo Quijano	Rosario de Lerma	0,8	-	1,0
SUBTOTAL		14,0	6,6	29,6
TOTAL		42,5	26,6	69,6
Si al total de servicio público se le añade el valor de autoproducción:		38,0	30,0	77,0
TOTAL GENERAL		80,5	56,6	146,6

FUENTE: CEPAL - C.F.I. Los Recursos Hidráulicos de América Latina; Argentina - 1971.

Además, a partir de 1972 la Provincia cuenta con el embalse de Cabra Corral, el cual posee una central hidráulica con una línea de tensión de 132 Kv, la cual se sitúa sobre el río Pasaje o Juramento.

Esta línea se vincula de Cabra Corral a Salta, y de Cabra Corral a Tucumán, comunicándose con la estación transferencial Campo Santo, Departamento Gral. Güemes, con una línea de tensión del orden de 380/500 Kv. De allí se conecta, por un lado, a la central térmica de San Salvador de Jujuy y con una tensión de 132 Kv; y por el otro, el proyectado embalse Zanja del Tigre (Departamento General José de San Martín) con 380/500 Kw. Allí se proyecta instalar la central hidráulica Elordi, sobre las márgenes del río Bermejo.

Para el caso de la elaboración de soja es necesario 400 Kw.h/día para el algodón 1.200 Kw.h/día y para el girasol 650 Kw.h/día.

Ello significa que el actual tendido de línea que abastece de energía eléctrica a Las Lajitas desde Apolinario Saravia, debería reforzarse con la creación de una central termo-eléctrica para cubrir el alto consumo de la planta.

Consultados los funcionarios de Agua y Energía Eléctrica, se recabó la información sobre la posibilidad de cumplimentar este requisito debido a que la región N.O.A. cubre ampliamente necesidades de fuerza motriz.

6.2.3. Transporte

Según lo mencionado en el Capítulo "Localización de los cultivos de oleaginosos" del presente proyecto, los centros proveedores de materia prima se sitúan en los Departamentos de Metán, Rosario de la Frontera, Anta, Orán, General Güemes, Cerrillos, Rosario de Lerma, Capital y Candelaria de la provincia de Salta.

Según puede observarse en el Mapa Nro. 4, en la Provincia Jujuy este cultivo abarca los Departamentos de San Pedro, Santa Bárbara y Ledesma.

A simple vista la localidad de Las Lajitas está ubicada en el centro de dicha zona.

Haciendo gráfica esta comparación, se obtienen las siguientes distancias :

Las Lajitas	Km	Centros que cuentan con materia prima
	132	Metán
	199	Rosario de la Frontera
	38	Anta
	197	Orán
	180	
	186	General Guemes
	251	Cerrillos
	271	Rosario de Lerma
	232	Capital
	274	Candelaria

Las Lajitas cuenta con la línea del ferrocarril General Belgrano. Esta se une por el norte con Pichanal y por el sur con Joaquín V. González. Si bien dicha localidad no cuenta con más vías de ferrocarril, se vincula mediante rutas nacionales o caminos pavimentados con la totalidad de los Departamentos de la Provincia y según puede observarse en el Mapa Nro. 5, aún lo hace con centros proveedores de provincias vecinas, como es el caso de Jujuy.

Cabe destacar la importancia revestida por Las Lajitas al localizarse en tan conveniente posición respecto de los centros productores y proveedores, puesto que dicha ubicación favorecería al menor costo de transporte de materia prima hacia la planta.

El transporte de aceites, dentro del mercado interno, se efectúa en camiones alquilados por la empresa productora o bien contratando empresas de fletes que también realizan el 90% del transporte por camión.

Los fletes, al exterior se efectúan por vía marítima saliendo principalmente de Bs. Aires, y un 15% de Rosario, Santa Fe y Bahía Blanca.

6.2.4. Agua

El Mapa N° 6 sobre "Hidrografía de la Provincia" señala la existencia sobre las márgenes de la localidad en estudio, el cual atraviesa el Departamento de Anta en su totalidad.

Este río cuenta con un caudal medio anual de 4,53 m³/s.

CONSEJO FEDERAL DE INVERSIONES

En este ítem, se observa que es factible la instalación de la planta. Razón de ello es que el volumen de agua necesario para elaborar las diversas semillas se encuadra sin inconveniente alguno en el abastecimiento directo del río.

Para la semilla de soja, al igual que para girasol y maní la planta utiliza 20 m³/hora de agua, mientras que para la semilla de algodón el volumen necesario es 30 m³/h.

6.2.5. Desagues

En el caso del procesamiento de soja, girasol y maní, estas semillas son lavadas en forma previa a su elaboración.

El agua utilizada se vuelca al río en forma directa, sin tratamiento alguno, debido a que contiene sustancias de deshecho en cantidades consideradas normales por las reglamentaciones vigentes.

En cuanto a la semilla de algodón se refiere, deberá realizarse un tratamiento de lavado previo a su evacuación.

El mismo se realiza dentro de las instalaciones de la planta sin mayores requerimientos y careciendo de sustancias contaminantes.

~~En ambos casos contemplados,~~ no es necesario un tratamiento de desagote especial ya que se carece de elementos tóxicos, siendo su evacuación directa al río.

6.3. Disponibilidad zonal de mano de obra

Cabe destacar en este ítem, lo anteriormente señalado en el

punto 2.1. sobre la cantidad de operarios con que debe contar la planta.

Siendo el mismo muy reducido, aproximadamente 70, no denota en el presente proyecto la necesidad de su estudio. Ello se debe a que la zona en estudio es un centro urbano que puede brindar suficiente mano de obra.

Habría que considerar la vital importancia que ejercería sobre Las Lajitas la factibilidad de instalar una planta industrial que contribuya al mayor desarrollo zonal.

6.4. Disponibilidad de materia prima

Acorde a lo mencionado en el punto sobre "Localización de cultivos oleaginosos" y lo detallado en el Mapa N° 4 del presente estudio, los cultivos de soja se hallan localizados en diversas localidades de Salta y Jujuy al igual que los de algodón y girasol.

1.2.2.0

En el presente ítem se detallarán los centros proveedores de materia prima en ambas provincias.

6.4.1. Principales fuentes de abastecimiento

En la provincia de Salta, el cultivo de la soya tiene como principales fuentes de abastecimiento a los departamentos General José de San Martín, Rosario de la Frontera y Anta. Según lo citado en el punto 1.1. en la provincia de Jujuy el mayor proveedor es Santa Bárbara. En cuanto al cultivo de girasol se refiere, se detalla en el punto 1.2. que el Departamento General José de San Martín en la provincia de Salta ocupa el primer lugar en-

tre los tantos centros productores, a diferencia de la provincia de Jujuy, que tiene como único proveedor a Santa Bárbara. Respecto al algodón, en Salta, el departamento de General Güemes junto al de Anta ocupan los primeros puestos.

Teniendo en cuenta la ubicación de la localidad de Las Lajitas, en el departamento Anta, puede observarse que ésta se sitúa sobre la zona de convergencia de los tres cultivos en estudio.

6.5. Combustibles

Según se hace mención en el capítulo "Solventes empleados para la extracción de aceite", en nuestro país, el hexano es el solvente más comúnmente usado, Tanto para el procesamiento de soja como para girasol, la planta tiene un consumo promedio aproximado de 500 kg/día mientras que el solvente necesario para elaborar algodón sobrepasa los 600 Kg/día.

En dicho ítem, lo único a tenerse en cuenta será el depósito de solvente a instalarse dentro de la planta, puesto que el mismo deberá adquirirse a las firmas proveedoras.

6.6. Importancia de la empresa en y para la región donde se localiza

Según se ha hecho referencia en el desarrollo del mismo, la localidad citada presenta las condiciones necesarias para ser el centro del presente proyecto, y aquellas condiciones que no se hallan presentes, energía por ejemplo, son de instalación necesaria para el avance zonal. Tanto el suministro de energía como la instalación de viviendas para operarios, no sólo contribuirían sino que además afianzarían el logro del avance industrial en la zona, pudiendo revertir así, la actual situación socio-económica y lograr con ello, una mayor contribución de dicho centro al quehacer provincial.