



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## OCCASION

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



**TOGETHER**  
*for a sustainable future*

## DISCLAIMER

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

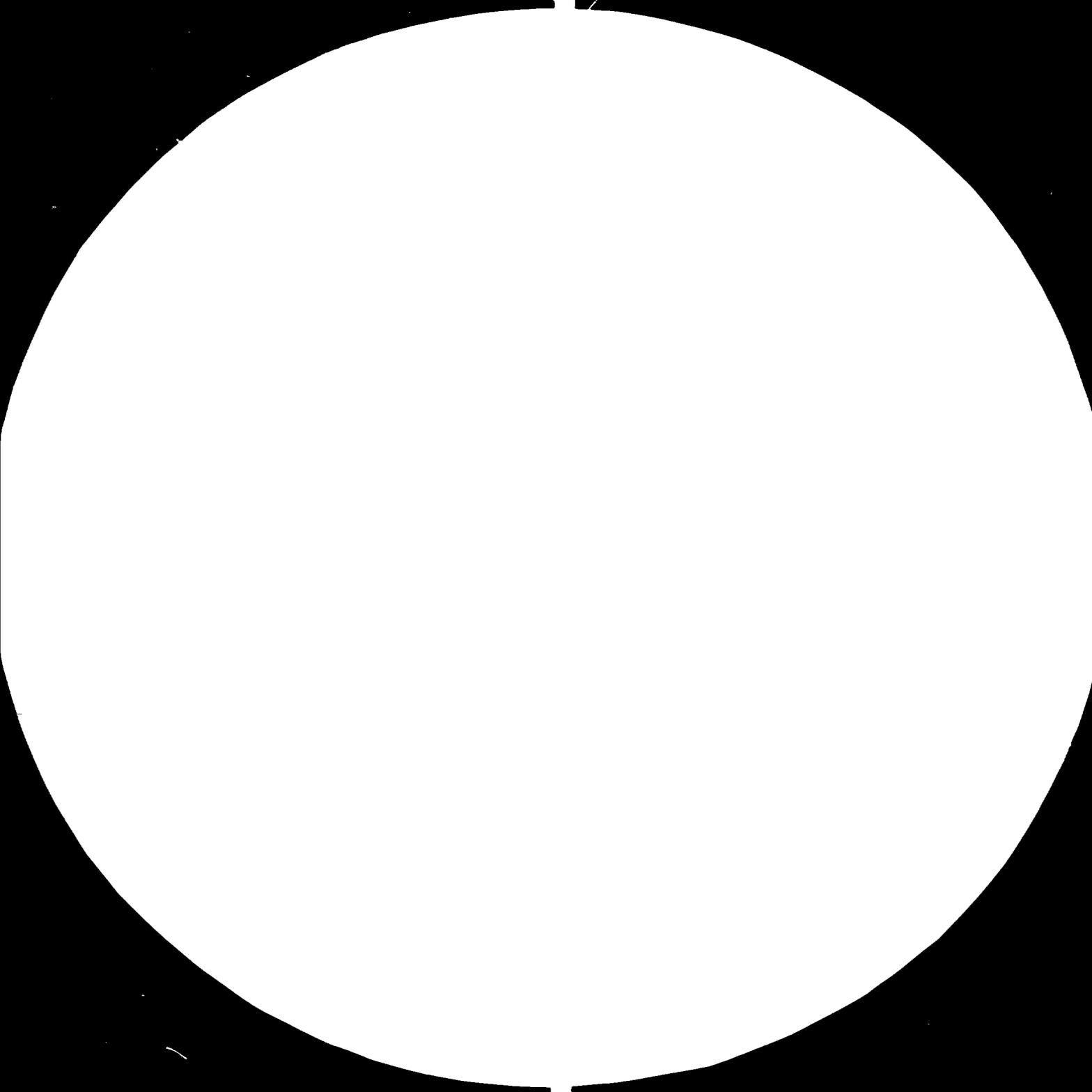
## FAIR USE POLICY

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

## CONTACT

Please contact [publications@unido.org](mailto:publications@unido.org) for further information concerning UNIDO publications.

For more information about UNIDO, please visit us at [www.unido.org](http://www.unido.org)





09674

Distr. LIMITADA

UNIDO/IOD.329

29 mayo 1979

ORGANIZACION DE LAS NACIONES UNIDAS  
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ESPAÑOL

Original: INGLES/ESPAÑOL

---

ESTUDIOS DE EVALUACION DE LA INDUSTRIA DE LOS ACEITES Y GRASAS  
VEGETALES DE DETERMINADOS PAISES EN DESARROLLO  
UF/INT/78/052

(1) Informe técnico: Estudio de la industria boliviana de aceites y grasas

Preparado para el Gobierno de Bolivia  
por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial

Basado en el trabajo del Sr. E.E. Petty, experto en  
la producción de aceites y grasas vegetales

Notas explicativas

La unidad monetaria de Bolivia es el peso (\$b). Durante el período abarcado por el informe, el valor del peso en relación con el dólar de los Estados Unidos era: \$US 1 = \$b 20,00.

El término "toneladas" (t) se refiere a toneladas métricas.

En este informe se han utilizado las siguientes siglas:

ADI	Agencia para el Desarrollo Internacional (EE.UU.)
AGL	Acido graso libre
AOCS	American Oil Chemists Society
CBF	Corporación Boliviana de Fomento
EMI	Engineering Management Incorporated
IMG	Indice de materia grasa
ISN	Indice de solubilidad en nitrógeno
SAO	Sociedad Aceitera de Oriente

---

La mención de empresas y de productos comerciales en el presente informe no significa aprobación de los mismos por parte de la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI).

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

Los anexos a este informe no han pasado por los servicios de edición de la Secretaría de la ONUDI.

### Resumen

Como actividad complementaria de la Primera Reunión de Consulta sobre la Industria de los Aceites y Grasas Vegetales, celebrada en Madrid en diciembre de 1977 por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), esta Organización decidió realizar estudios de evaluación del sector de las industrias de aceites vegetales de determinados países en desarrollo.

El proyecto titulado "Estudios de evaluación de la industria de los aceites y grasas vegetales de países en desarrollo" (UF/INT/78/052), aprobado el 20 de marzo de 1978, tiene por objeto evaluar la situación actual de dichos países en lo que respecta al cultivo y utilización de materias primas oleaginosas; el número, tipo y capacidad de las plantas elaboradoras de aceite así como la tecnología en ellas utilizada, la demanda del mercado nacional; y el potencial de exportación.

Como parte del proyecto, se envió a Bolivia un experto en la producción de aceites y grasas vegetales. El citado experto inició su misión, de un mes de duración, en diciembre de 1978, y sus conclusiones y recomendaciones pueden resumirse como sigue:

La industria boliviana de los aceites vegetales es muy reciente, pero se espera que se desarrolle con rapidez gracias a los esfuerzos que están desplegando el sector público y el sector privado para mejorar la producción de materias primas y su almacenamiento, transporte, elaboración y comercialización. La producción de materias primas y su elaboración industrial deberían poder satisfacer, en 1982, la demanda nacional de 17.069 t de aceite líquido, utilizando para ello un 46% de la capacidad de producción instalada, y, en 1986, la demanda de 21.917 t de aceite líquido y 14.792 t de aceite vegetal hidrogenado, empleando el 98% de la capacidad instalada.

El logro de este objetivo depende de los siguientes factores principales:

- a) Debe proseguirse el aprovechamiento de tierras y mejorarse la producción y el almacenamiento de materias primas;
- b) Debe elegirse el equipo transformador más adecuado, que habrá de montarse con instalaciones de hidrogenación suficientemente flexibles;

- c) Debe mejorarse el rendimiento de las operaciones de recolección e industriales;
- d) Deben seleccionarse productos adecuados al mercado boliviano, y ha de establecerse el debido control de calidad.

El marco del programa está bien concebido, y ha despertado gran interés tanto en las autoridades gubernamentales como en todos los sectores de la industria afectados. Para que dicha industria pueda desarrollarse con eficacia, es necesario proporcionar expertos competentes y asistencia técnica básica.

Indice

<u>Capítulo</u>	<u>Página</u>
I. CONCLUSIONES	6
II. RECOMENDACIONES	7
III. INTRODUCCION	10
IV. MATERIAS PRIMAS	11
Soya	11
Semilla de algodón	12
Maní	13
Girasol y cártamo	13
Lupino alva o altramuz blanco	14
Palma (africana) de aceite	15
Babassú	15
Semilla de colza	16
Sésamo	16
V. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE	19
VI. ELABORACION	20
Fábrica de aceites vegetales de Villamontes (planta de la CBF)	20
Sociedad Aceitera de Oriente (SAO)	22
Industrias de Aceite S.A.	23
VII. HIDROGENACION	26
Fabricación de oxígeno	27
VIII. CONTROL DE CALIDAD Y DEL PROCESO	28
Observaciones sobre el aspecto de la elaboración	29
IX. MERCADOS	31
Aceites y grasas	31
Harina y torta de semillas oleaginosas	33
<u>Anexos</u>	
I. Materias primas, almacenamiento y transporte	35
II. Elaboración	82
III. Mercados	95
IV. Personas entrevistadas durante la misión	138

## I. CONCLUSIONES

Las perspectivas de la industria boliviana de los aceites vegetales son muy prometedoras. Al menos durante dos años más, se deberá seguir importando aceite vegetal bruto (crudo) para poder cubrir el déficit existente entre el suministro de materias primas y la demanda de productos oleaginosos. Con el empleo de la hidrogenación en las tres entidades transformadoras principales, se duplicará el mercado del aceite vegetal, pues los aceites vegetales hidrogenados pueden sustituir a la manteca de cerdo que actualmente se importa. La demanda nacional de aceite líquido y de grasa hidrogenada será de unas 30.000 t/año, teniendo en cuenta que alrededor del 70% de la manteca de cerdo que en la actualidad se importa será sustituida por el aceite vegetal hidrogenado producido. Se requerirán unos cinco años para que la producción nacional de materias primas pueda suministrar las semillas oleaginosas necesarias para satisfacer esta demanda. Al término de ese período de cinco años, se habrá modificado la actual situación de exceso de capacidad y la industria iniciará un programa de expansión con objeto de atender a la creciente demanda.

En el segundo período quinquenal, la industria desarrollaría un mercado de exportación para los aceites líquidos más caros, tales como los de maní cártamo, girasol y, finalmente, aceite de palma, por su potencialmente elevado rendimiento económico.

Debido a que se dispone, o puede disponerse, de materias primas y a que el sector agrícola está cooperando en el cultivo de productos que ofrecen mayores ventajas económicas, Bolivia se halla en una situación propicia para el desarrollo de una industria de aceites vegetales competitiva tanto en el mercado nacional como en el mercado internacional.

## II. RECOMENDACIONES

1. Para poder lograr un continuo crecimiento de la producción de materias primas habrían de adoptarse las siguientes medidas:
  - a) Ampliar la infraestructura con objeto de proporcionar transporte, almacenamiento, energía, servicios sanitarios, establecimientos de enseñanza, y comunicaciones que permitan atender una zona más extensa de terrenos en explotación;
  - b) Crear un clima financiero que posibilite el uso óptimo de la tierra. Ello debe incluir un sistema de crédito agrícola para atender necesidades relacionadas con lo siguiente: maquinaria agrícola, preparación de terrenos, fertilizantes, insecticidas y herbicidas, semillas para plantación, cultivo, recolección y comercialización;
  - c) Continuar prestando asistencia técnica y en materia de investigación sobre selección y certificación de semillas, con objeto de desarrollar variedades adecuadas a las diversas zonas climáticas del país, de modo que puedan conseguirse los mayores rendimientos de uso y los costos de producción más favorables. Debe dedicarse especial atención, primeramente, a las semillas de soya y de maní, y más adelante a las de girasol y de cárcamo. En el caso de proyectos a largo plazo (diez años o más), las investigaciones deberían comprender estudios de viabilidad sobre la palma africana, el lupino alva (altramuz blanco) y las semillas de colza, así como industrialización del Altiplano y del babassú;
  - d) Proporcionar asistencia práctica en cuanto a tecnología agrícola para la explotación o uso de la tierra, selección de semillas, preparación de terrenos, utilización y adaptación de maquinaria, y rotación de cultivos.
  
2. Para poder lograr un continuo crecimiento y un mayor rendimiento de las operaciones transformadoras, deberán iniciarse los siguientes programas:
  - a) Prestar asistencia en la selección de equipo e instalaciones de hidrogenación, a fin de asegurar la eficiencia de las operaciones y la necesaria flexibilidad y compatibilidad con instalaciones ya existentes. Esto requeriría medios de plastificación y atemperado en laboratorio. La asistencia habría de prestarse durante dos meses aproximadamente;
  - b) Proporcionar asistencia especial en la preparación de semillas y en la extracción de aceites (mediante prensa, expulsor y disolvente). Durante la estación de trituración debería enviarse, a las tres instalaciones principales del país, un experto en trituración de semillas oleaginosas con experiencia práctica en las operaciones relativas a la soya, las semillas de algodón y el maní. Dicho experto deberá permanecer en cada planta un período inicial de dos semanas, al objeto de establecer normas y métodos de explotación, seguido de otro período de dos semanas en el que examinará los resultados de los métodos propuestos para ajustarlos a las condiciones locales. Por último, y como complemento, una serie de visitas

permitiría la formulación por escrito de normas y métodos detallados de fabricación, así como de sistemas de control contable, a fin de asegurar la calidad de los productos en cada fase de elaboración y posibilitar el análisis de costos y pérdidas operacionales. Esta misión duraría unos seis meses;

- c) También debería desarrollarse otro programa de asistencia para los procesos de refinación consistentes en el desgomado, la neutralización, la decoloración o blanqueo, la invernización y la desodorización. Esta misión sería análoga a la de extracción; es decir, que el experto prestaría asistencia en el establecimiento de normas y métodos de fabricación; de sistemas fiables de contabilidad de costos, y de control de la calidad del aceite, que permitieran un análisis de los costos de elaboración y de las pérdidas experimentadas en el proceso, así como un rendimiento máximo de las operaciones de elaboración; y de un programa de control de calidad con especificaciones del producto para cada proceso que incluya especificaciones completas del producto final. Esta misión duraría unos seis meses;
- d) Una vez instalado el equipo de hidrogenación, un experto en elaboración de aceite, con experiencia práctica, deberá prestar asistencia en la puesta en marcha y en el funcionamiento de estos procesos. Dicho experto habrá de prestar asistencia en el establecimiento de especificaciones para los productos hidrogenados básicos, así como de formulaciones y especificaciones para los productos finales. Inicialmente, los productos hidrogenados deberán comprender manteca para usos domésticos generales y productos industriales comerciales, como manteca para freír con mucha grasa, manteca para biscochos y galletas duras, manteca especial de hornear, y manteca para escarchados y para crema de relleno. Posteriormente, según la demanda, podría fabricarse manteca para pasteles de hojaldre, manteca para helados o grasas especiales de recubrimiento y revestimiento. La asistencia que el experto proporcione deberá comprender la preparación, por escrito, de normas y métodos de fabricación, la determinación de especificaciones de los materiales básicos de partida y de los productos, y el establecimiento de sistemas de control de calidad adecuados. Esta misión también llevaría unos seis meses.

3. Para desarrollar el mercado, deberían proporcionarse los siguientes expertos:

- a) Un especialista en alimentación animal para que preste asistencia en la formulación de raciones equilibradas (balanceadas) en relación con programas de alimentación animal existentes y futuros. Estos programas se referirían a la alimentación de cerdos, aves de corral (gallinas ponedoras y pollos parrilleros), ganado vacuno de leche y posiblemente algún ganado vacuno de carne. Esta misión duraría dos meses aproximadamente;
- b) Un especialista en nutrición humana para que proporcione asesoramiento sobre el empleo, en el actual sistema de alimentación, de

proteínas vegetales comestibles, así como sobre métodos de fabricación adecuados para la obtención de esos productos. La labor del citado experto comprendería el establecimiento de las normas y métodos de fabricación, y posiblemente la recomendación y selección de equipo. Esta misión duraría unos tres meses;

- c) Un especialista en productos de panadería y pastelería, con objeto de que preste asistencia a consumidores de manteca, industriales y comerciales, en la formulación de productos tales como pan, bizcochos, bollos, galletas duras, pasteles, etc. Esta misión duraría un mes aproximadamente.

4. La selección de estos especialistas y la coordinación del programa esbozado deberían ser supervisados por un experto que esté familiarizado con la situación general de la industria boliviana de los aceites vegetales y con los objetivos que hayan de lograrse.

### III. INTRODUCCION

En Bolivia, la industria de los aceites vegetales es un sector relativamente nuevo que, iniciado básicamente en 1968, se está desarrollando en pequeña escala y con medios inadecuados. Sin embargo, desde 1972, año en que se introdujeron técnicas y equipo de elaboración modernos, dicha industria se ha venido desarrollando rápidamente, desarrollo que se ve estimulado por la importancia concedida a la producción agrícola. Las tres organizaciones principales, que representan el 87% de la capacidad de producción, son nuevas.

La industria de los aceites vegetales es una de las industrias alimentarias básicas del país, y constituye una importante agroindustria con un buen potencial en las tres esferas que revisten importancia para Bolivia: materias primas, elaboración y mercados.

#### IV. MATERIAS PRIMAS

Las materias primas disponibles, o de que puede disponerse, para la elaboración de aceite vegetal son las siguientes: soya, semillas de algodón, maní, semillas de girasol y de cártamo, lupino alva o altramuz blanco, palma africana de aceite (corojo de Guinea), babassú, semilla de colza y sésamo (ajonjolí). En la actualidad, las principales fuentes de aceite vegetal son la soya, la semilla de algodón y el maní.

##### Soya

El cultivo de la soya se da muy bien en diversas partes del país. Su producción va en aumento y se está convirtiendo en un importante cultivo agrícola. Dicha producción empezó en 1967 con el cultivo de 310 ha, cuyo rendimiento medio fue de 960 kg/ha; la superficie de cultivo aumentó en 1978 a 15.000 ha aproximadamente, con un rendimiento medio de 1.500 kg/ha y una producción total de alrededor de 22.500 t. Se calcula que para 1979 la superficie de cultivo será de unas 30.000 ha, previéndose una producción total de 45.650 t (véase el anexo I).

Aunque las zonas en cultivo están aumentando a medida que progresan la planificación y el desarrollo agrícolas, las proyecciones para 1980 (91.833 ha con un rendimiento de alrededor de 119.000 t) son probablemente demasiado optimistas. Una comparación de los objetivos y logros alcanzados el año pasado, y una evaluación de los programas de desarrollo agrícola, conducen a previsiones más realistas para 1980: 35.500 ha cultivadas y un rendimiento de aproximadamente 50.000 t de soya.

En Bolivia se está realizando un programa activo para desarrollar, seleccionar y mejorar las semillas destinadas al sector agrícola. En diferentes zonas de cultivo, y en distintas condiciones climáticas y de otra índole, se están ensayando distintas variedades de soya y de maní. Este programa también contribuirá a aumentar la producción.

El proyecto de la ADI (EE.UU.) relativo a la explotación de soya y de maní se está llevando a cabo en la zona del Chaco Húmedo (departamento de Tarija), a fin de abastecer a la planta de Villamontes. Se espera que, de la superficie total de 10.000 ha que ha de explotarse, 1.500 ha estén en cultivo en 1980.

La Corporación Boliviana de Fomento (CBF) tiene un proyecto por el que se explotarán en la zona del Chaco Seco, cerca de Villamontes, 50.000 ha, de las que 1.776 estarán en cultivo en 1980. Esta zona se está explotando con arreglo al proyecto de regadío mediante aguas procedentes del río Pilcomayo, en el departamento de Tarija. El actual canal de riegos tiene una longitud de 15,5 km, y será prolongado 25 km más. Se están realizando trabajos adicionales para mejorar la infraestructura y las estaciones de bombeo, así como para resolver problemas de sedimentación.

La colonización de Mininite, en el departamento de Santa Cruz, también se está desarrollando y contribuirá al suministro de semillas oleaginosas.

Uno de los principales proyectos agrícolas de aprovechamiento de la tierra es el de ABAPO-IZOZOG (departamento de Santa Cruz), en el Valle de Río Grande. Con arreglo a este proyecto, se explotará un total de 725.000 ha, y en la primera fase se mejorarán y explotarán 15.000 ha, utilizándose agua subterránea para el riego del algodón, de la soya y del sorjo como cultivos del verano, y para el riego del trigo como cultivo de invierno. Se espera que la primera fase produzca unas 7.500 t/año de semillas de algodón y 6.000 t/año de soya. En la actualidad, 400 ha están en cultivo, a las que se agregarán 2.500 ha más en 1979. Este proyecto cuenta con una estación experimental en la que se está investigando el empleo del cártamo como cultivo de invierno que pueda alternarse con el del trigo. En la parcela experimental de 20 ha la producción fue de aproximadamente 1 t/ha. La superficie total del Chaco es de unos 4.000.000 ha.

El potencial del cultivo de soya es suficiente, y de aquí a cinco años podría satisfacerse la demanda nacional.

#### Semilla de algodón

El algodón se produce, como cultivo alterno, en las mismas zonas que la soya. La disponibilidad de semillas de algodón fluctúa con la demanda y el precio mundiales de las fibras de algodón, y no puede considerarse como un cultivo principalmente destinado a suministrar materias primas para la industria del aceite vegetal. Entre las semillas oleaginosas utilizadas como materias primas, las de algodón alcanzan en la actualidad un elevado porcentaje, que disminuirá, sin embargo, a medida que la oferta de semillas oleaginosas se aproxime a la demanda de productos de aceite vegetal.

En 1975, la producción nacional de semillas de algodón fue de 55.500 t, pero esa producción ha disminuido en años posteriores (34.800 t en 1976 y 37.200 t en 1978).

#### Maní

La mayor parte de la producción actual de maní se destina al consumo directo como producto de mesa; sin embargo, se está avanzando en el desarrollo y en la selección de variedades de semillas con un mayor contenido de aceite y más adecuadas, por tanto, para la industria del aceite vegetal.

Actualmente, esta semilla oleaginosa no contribuye de manera importante a la industria del aceite comestible, debido a la falta de tecnología para el cultivo y la recolección en gran escala. La recolección se efectúa principalmente a mano, lo que hace que el maní sea menos deseable como cultivo comercial (fruto seco). El cultivo del maní como semilla oleaginosa irá revistiendo importancia principal a medida que se disponga de tecnología y maquinaria agrícolas para su plantación, cultivo y recolección.

El aceite de maní es uno de los preferidos, como aceite líquido, debido a su elevada insaturación y a que no contiene ácido linolénico ni ningún otro ácido graso no deseable. Las perspectivas de exportación del aceite de maní boliviano serán sin duda excelentes una vez que la producción de semillas oleaginosas sea mayor que la demanda.

#### Girasol y cártamo

En Bolivia, el cultivo de estas dos plantas oleaginosas se encuentra en sus primeras fases de desarrollo. Debido a la elevada insaturación del aceite de sus semillas, resultan ambas muy interesantes para la obtención de aceite líquido.

El aceite de girasol tiene un bajo porcentaje de ceras naturales que han de ser eliminadas mediante invernicación, pero el de cártamo es un aceite de invierno natural. Como se ha dicho, en el proyecto ABAPO-IZOZOG se están realizando experimentos con el cártamo.

En la Argentina, en el Paraguay y en el Uruguay, el girasol constituye uno de los principales cultivos de oleaginosas, y cabe suponer por tanto que sea fácilmente adaptable en Bolivia.

Lupino alva o altramuza blanca

El lupino alva es una planta indígena de las zonas agrícolas del Altiplano de Bolivia, y podría aprovecharse como semilla oleaginosa. Muy poco es lo que se sabe acerca de sus características, y la información aquí contenida se obtuvo en conversaciones celebradas con personas del departamento agrícola y con industriales.

Parece ser que esta planta es similar a la soya y que enriquece el suelo, y su semilla posee un elevado contenido oleico y proteínico.

En Bolivia existen dos variedades: una variedad "dulce", que se da en altitudes inferiores a los 2.500 metros y que no contiene ningún material alquiloidal, y una variedad "agria" que se da en zonas situadas entre los 3.300 y los 4.000 metros de altitud, y que contiene material alquiloidal. Este material alquiloidal es tóxico y debe eliminarse en el proceso de elaboración. Los campesinos locales eliminan dicho tóxico colocando las semillas en un saco de fibras y sumergiéndolo en una corriente de agua durante algún tiempo; una vez eliminado el tóxico, se secan las semillas y se utilizan como producto comestible.

Desde el punto de vista industrial, el tener que secar las semillas representa un inconveniente. Sin embargo, en la República Federal de Alemania se ha desarrollado un proceso que permite eliminar el material alquiloidal mediante lavado con alcohol. Desgraciadamente, no se dispone de información sobre este proceso, pero el experto tiene entendido que en el Perú se están montando instalaciones de este tipo.

Con estas instalaciones, el lupino alva podría adquirir valor comercial como semilla oleaginosa alternando su cultivo en el Altiplano con los de patatas y cebada. La práctica actual consiste en plantar primero patatas y luego cebada, tras lo cual se deja la tierra en barbecho. El lupino podría plantarse durante los años de barbecho para mejorar las condiciones de la tierra; otra ventaja es que, al parecer, el material alquiloidal de esta planta es mortal para los insectos que causan problemas en el cultivo de la patata. El cultivo del lupino justificaría, desde luego, una investigación al efecto, sobre todo teniendo en cuenta que en el Perú se ha considerado viable estudiar sus posibilidades.

### Palma (africana) de aceite

En la zona de Chapau (departamento de Cochabamba) existe una plantación experimental de palma africana. Esta plantación tiene entre tres y cinco años, pero no se ha desarrollado satisfactoriamente. Hay zonas en que la palma es una planta nativa, y en muchas otras podría cultivarse comercialmente. Han de transcurrir de tres a cinco años para que los árboles den fruto, y aproximadamente ocho años para que alcancen su madurez, después de lo cual siguen dando fruto durante treinta o cuarenta años.

En la actualidad, el aceite de palma es un producto del Camerún, Costa de Marfil, Dhomey, Indonesia, Malasia, Nigeria y el Zaire, correspondiendo a Malasia alrededor del 55% de la producción total. En 1975, Canadá y los Estados Unidos importaron 554.600 t, Europa 798.000 t y Asia 399.500 t.

El aceite de palma tiene un 52% de ácido oleico (insaturado) y un 32% de ácido palmítico (saturado). El aceite de palma y el de pepita de palma (palmiste) se utilizan considerablemente en la producción de margarina, mantecas, grasas de recubrimiento y revestimiento, y grasas para freír, así como en la fabricación de jabones de tocador, cosméticos y champúes de gran cantidad.

Se calcula que una hectárea de palmas africanas de tres años aproximadamente produce unos 640 kg de aceite.

La extracción de aceite de la pulpa del fruto de la palma es una operación especial, pues los racimos de frutos tiernos deben esterilizarse muy pronto después de la recolección. De no hacerse esto, se producirá una rápida elevación del ácido graso libre a causa de la acción enzimática. Como el aceite contiene poca o ninguna goma, puede refinarse con vapor en lugar de con sosa cáustica. El rendimiento financiero de las plantaciones de palmas es muy elevado; su valor por acre (0,40469 ha) es de 665 dólares de los EE.UU., mientras que en el caso de la soya es de 162 dólares de los EE.UU.

### Babassú

En el nordeste de Bolivia hay miles de hectáreas de bosques de babassú nativo. El babassú es una materia prima con la que puede fabricarse, si se industrializa por completo, gran variedad de productos. Las fibras externas,

que constituyen el 18%, pueden utilizarse para fabricar cartón de fibra con destino a la construcción y papel tipo kraft. La capa interior, situada entre las fibras y la cáscara, y que representa el 18%, puede utilizarse en la producción de almidón comestible y de colas y adhesivos industriales. La cáscara dura (57%), si se somete a destilación destructiva y se capturan los gases de salida, permite producir carbón vegetal, carbón activado, alcohol metílico, ácido acético, dos o tres tipos de combustible líquido, creosata y pez. La pepita o grano, que representa el 7% de toda la nuez, contiene un 65% de aceite similar al de coco. Dicho aceite puede utilizarse para productos comestibles y para la fabricación de jabones de tocador, champúes y cosméticos de gran calidad. La harina, que constituye el 35% de la pepita, contiene un 25% de proteína, pero es elevado su contenido en licina y metionina, sustancias que escasean en la mayor parte de las proteínas vegetales, pudiendo utilizarse, por tanto, como complemento de otras harinas de semillas oleaginosas, especialmente en la alimentación humana.

El desarrollo de esta industria depende del de la infraestructura de las zonas forestales. En Santa Cruz, una comisión está realizando estudios sobre la utilización del babassú, pues supondría una fuente de ingresos adicionales para los campesinos de la zona en que dicha planta abunda.

#### Semilla de colza

La colza es una planta indígena del Altiplano, y pertenece, probablemente, a la variedad con elevado contenido de ácido erúxico cultivada en Canadá. Sin embargo, los canadienses han desarrollado variedades de bajo o ningún contenido de ácido erúxico que permiten producir aceite comestible de muy buena calidad. Debiera determinarse qué tipo de semilla se está cultivando en el Altiplano, y si la variedad canadiense podría adaptarse a éste.

#### Sésamo

En el proyecto de explotación de semillas oleaginosas en la zona de Villamontes se prestó atención a esta planta. En 1971, la estación experimental de Saavedra realizó un estudio de 100 variedades en diferentes zonas. Aunque no se llegó a su producción comercial, su explotación en Bolivia como semilla oleaginosa aún sigue ofreciendo posibilidades.

Generalidades

El potencial de producción de semillas oleaginosas de Bolivia parece ilimitado. Sin embargo, la realización de ese potencial depende de varios factores:

1. Continuo aprovechamiento del terreno
2. Servicios de extensión en tecnología agrícola
3. Disponibilidad, y debida utilización, de equipo y maquinaria agrícolas
4. Selección y certificación de semillas
5. Establecimiento de un sistema de crédito agrícola
6. Instalaciones de almacenamiento de granos
7. Desarrollo y mejora del transporte

Según las perspectivas a corto plazo, la producción de semillas oleaginosas no será suficiente para atender a la demanda. Satisfacer la demanda actual de 15.000 t de aceite comestible requeriría unas 90.000 t de semillas oleaginosas (a base de un rendimiento medio de 17%). Los cálculos aproximados para el año 1979 son los siguientes:

Santa Cruz

35.000 ha de algodón	23.400 t de semilla de algodón
30.000 ha de soya	45.000 t de soya

Villamontes

1.400 ha de soya	2.100 t de soya
700 ha de maní	1.050 t de maní
450 ha de algodón	300 t de semilla de algodón
Total	<u>71.850 t de semillas oleaginosas</u>

Con un rendimiento medio de aceite del 17%, se tendrán 12.145 t de aceite vegetal que (a razón de un rendimiento del 95% de aceite tratado) permite producir 11.538 t de aceite refinado. Esto supone un déficit de 3.462 t de aceite refinado; será por tanto necesario importar 3.650 t de aceite vegetal bruto, preferiblemente de aceite de soya, por su mayor rendimiento de aceite refinado.

En los años subsiguientes a 1981, cuando entre las instalaciones de elaboración figuren instalaciones de hidrogenación, la demanda de aceite vegetal será por entonces aproximadamente el doble (teniendo en cuenta que se producirá un aumento de la demanda de aceite líquido y que un 70% de manteca de cerdo será sustituido por aceite vegetal hidrogenado). La demanda proyectada para 1985 es la siguiente:

Aceite líquido	25.000 t
Aceite sustituto de la manteca de cerdo (70% de 27.000 t)	<u>19.000 t</u>
	44.000 t

Esto requerirá 258.823 t de semillas oleaginosas.

La presente capacidad nacional de trituración es de 211.250 t/año, siendo de 37.500 t la capacidad de aceite refinado.

## V. ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

A medida que vayan aumentando en Bolivia los cultivos de granos, será necesario habilitar, cerca de las zonas de producción, instalaciones de almacenamiento adicionales. El proyecto ABAPO-IZOZOG y el de la ADI (EE.UU.) comprenden ambas instalaciones de almacenamiento como parte del programa de desarrollo.

También hay en estudio un proyecto nacional de red de almacenamiento relativo a silos, depósitos y almacenes que han de ubicarse principalmente en los departamentos de Santa Cruz y Cochabamba.

El sistema de transportes de Bolivia se está desarrollando, y es preciso prestar apoyo para un eficaz traslado del grano a los centros de elaboración.

Las redes de carreteras y de ferrocarriles de Bolivia se están mejorando y ampliando. Sin embargo, los costos de transporte son muy elevados: los costos de transporte por ferrocarril son aproximadamente 18-20 \$b por t/km, y alrededor de 35-40 \$b por t/km por carretera. El transporte de soya por carretera desde Santa Cruz a Villamontes -es decir, a una distancia de 600 km- aumenta en un 50% el costo de la materia prima.

## VI. ELABORACION

Bolivia cuenta con siete fábricas de aceite vegetal, tres de las cuales representan el 73% de la capacidad de trituración (845 t/día) y el 87% de la capacidad de refinación (150 t/día). Estas tres plantas tienen equipo suficientemente moderno y bastante capacidad suficiente para desarrollarse como la industria requiere. Las demás plantas son pequeñas, y no están debidamente equipadas para poder transformarse en fábricas eficientes sin tener que dedicar a su modernización importantes sumas de capital.

En las secciones siguientes se describen esas tres plantas importantes y modernas.

### Fábrica de aceites vegetales de Villamontes (planta de la CBF)

Esta planta, ubicada en Villamontes, está concebida para producir 15.000 t anuales de aceite tratado. Es una planta tipo De Smet, dotada de instalaciones de manutención de semillas, almacenamiento, preparación con extracción por expulsor y por disolvente, y en la que el aceite se elabora mediante desgomado, neutralización, decoloración o blanqueo, invernización y desodorización. Por lo que a la harina se refiere, la planta está dotada de equipo para moler y ensacar, así como para la manutención a granel.

La planta posee cuatro silos de hormigón para el almacenamiento de soya, con una capacidad total de 13.000 t de semillas de algodón, 6.500 t de semillas de girasol, y 7.400 t de soya. La capacidad total de almacenamiento es de 35.500 t de semillas oleaginosas, lo que supone el suministro de aproximadamente cuatro meses y medio; esta capacidad debiera ser, pues, suficiente.

La preparación de semillas es flexible. Está concebida para tratar soya y semillas de algodón y de girasol, pero también puede tratar además maní y cártamo. El sistema de preparación cuenta con capacidad de descascarado, lo que es esencial para la producción de un 50% de harina de soya proteínica. Cuenta, además, con posibilidades de prensado previo para el maní, las semillas de girasol, y las semillas de algodón. El aceite de soya se extrae directamente por disolvente.

El sistema de elaboración de 60 t/día comprende una planta Westfalia de neutralización con buena flexibilidad. La planta puede desgomar aceite de

soya y recuperar las gomas, procediéndose después a la refinación mediante sosa caústica y un doble lavado con agua; también pueden someterse las semillas de algodón a una doble refinación y a un doble lavado con agua. Las centrifugadoras Westfalia están herméticamente cerradas, lo que permite una neutralización muy eficiente.

El proceso de blanqueo tiene lugar en un vacío continuo, y el desodorizador es de tipo De Smet.

El desodorizador planteará algunos problemas de limpieza, especialmente cuando se utilice para aceite de soya no hidrogenado, por ser éste un aceite secante. El aceite de soya se polimeriza a causa de su elevado contenido de aceite linolénico, formando un recubrimiento parecido a una capa de pintura. Esta acción es promovida por la delgada película formada y por las elevadas temperaturas. En el desodorizador debe preverse un lavado a intervalos frecuentes con sosa caústica diluida, a fin de proteger la calidad del producto acabado.

El cambio de las materias a tratar también lleva más tiempo en un desodorizador De Smet que en las instalaciones normales que utilizan cubetas planas. Este factor reviste más importancia cuando se elaboran materias hidrogenadas de distintas especificaciones, debiendo evitarse la contaminación del producto entrante. En el caso de que haya de adquirirse un segundo desodorizador, éste deberá ser del tipo de cubetas planas.

El proceso de invernización de la planta ha sido probado en servicio. No se conoce qué medidas correctoras está tomando De Smet; sin embargo, estos planes debieran comprender la capacidad de extraer la estearina de las semillas de algodón en una forma en que pueda utilizarse como materia prima para hidrogenación. El proceso de invernización debería seguir a la operación de blanqueo del aceite de semilla de algodón, con una separación de sólidos (cristales)/líquidos que permita mantener secas ambas fracciones (por ejemplo, utilizando un filtro Idrex que pueda automatizarse por completo). Este sistema protege la calidad de la estearina de las semillas de algodón, por lo que, en lugar de ser utilizada como poso o taco jabonoso (soapstock), puede venderse como producto hidrogenado al precio superior de los aceites comestibles.

Si se aplica un proceso de enfriamiento de 15 horas de duración, la citada estearina contenida en el aceite de semillas de algodón representa

aproximadamente entre un 12 y un 17% del aceite que ha de invernizarse. La fracción saturada (estearina) del aceite de semillas de algodón es en realidad de alrededor del 27%, por lo que el proceso actualmente utilizado entraña pérdidas muy elevadas. El sistema actual es satisfactorio para la invernización del girasol, pues las ceras de éste no son comestibles y sólo representan entre el 1 y el 3% del aceite. La fabricación y el relleno de latas de conserva se efectúan principalmente a mano, debiendo automatizarse esas operaciones para una mayor eficiencia.

#### Sociedad Aceitera de Oriente (SAO)

Esta fábrica, diseñada por HLS Industrial Engineering Co., está ubicada en Santa Cruz. Se trata de una fábrica moderna, de buena distribución en planta y bien diseñada. El almacén de semillas es del tipo Muskogee (es decir, de fondo plano), con una capacidad de 17.000 t de semillas de algodón o de 13.000 t de soya. Las semillas pueden enviarse directamente al almacén en el momento de ser recibidas, o hacerse pasar por las instalaciones de secado. Para la preparación de la semilla no se emplean las tradicionales máquinas desmotadoras (deslintadoras), sino un sistema de tambor con empleo de abrasivo que parece dar resultados satisfactorios, especialmente porque en Bolivia la semilla de algodón se deja con hasta un 17% de fibra o hilaza. Esta fábrica cuenta con un sistema de descascarado.

El sistema de extracción por disolvente ha sido diseñado por HLS y funciona muy bien, pudiendo tratar 200 t/día de harina de semilla de algodón ó 165 t/día de soya.

El sistema de refinación tiene una capacidad de 40 t/día. El desgomado y la neutralización se efectúan en centrifugadoras Westfalia herméticamente cerradas que funcionan con gran eficiencia. El blanqueo se realiza por un proceso de vacío continuo, con filtros de hojas de presión. El desodorizador es de cubetas planas de doble pared y de proceso continuo.

El proceso de invernización es nuevo y ha sido diseñado por HLS; este proceso utiliza alcohol isopropílico como disolvente para formar una miscella. Cuando esta miscella se enfría, los cristales solidificados o triglicéridos y el alcohol forman una capa superior, y el triglicérido líquido y el alcohol forman una capa inferior, con una interfase muy ligera. La miscella enfriada se alimenta de modo continuo a un tanque de decantación en el que

el flujo de cristales de alcohol es continuamente eliminado de la superficie y el alcohol y el aceite líquido son constantemente eliminados del fondo; a fin de mantener una buena separación el nivel de interfase es objeto de un control continuo.

El alcohol se extrae después, por destilación, de ambas mezclas, quedando los dos productos separados listos para su ulterior transformación en aceite comestible.

Este sistema es muy flexible y utilizable para la invernización de semillas de algodón y de aceite de soya ligeramente hidrogenado, la separación de la cera del girasol, y el fraccionamiento de aceites de palma, de pepita de palma, de babassú y de coco.

La SAO está tratando de desarrollar una proteína de soya comestible en colaboración con la ADI y la empresa de ingeniería EMI, ambas de los Estados Unidos. También están colaborando en la introducción, en la industria, de un producto de manteca que sustituya a la manteca de cerdo importada. A tal fin, ha adquirido un votator (plastificante) y está plastificando mezclas de aceite líquido y de manteca de cerdo para obtener una manteca compuesta. Este producto tendrá probablemente una aceptación muy limitada, y no se acerca ni a la calidad ni a las características de los productos hidrogenados. La SAO espera elaborar, en 1979, 20.000 t de soya y 20.000 t de semillas de algodón, de las que deberán obtenerse aproximadamente 6.800 t de aceite bruto, que darían unas 6.500 t de aceite refinado. Esto indica que la fábrica utilizará solamente alrededor del 65% de su capacidad.

#### Industrias de Aceite S.A.

Esta organización comercializa productos oleaginosos con el nombre de FINO.

Las instalaciones de extracción de aceite, operación que en la actualidad se efectúa mediante expulsores, se hallan ubicadas cerca de Santa Cruz. Dichas instalaciones tienen una capacidad de elaboración de unas 90 t/día de semilla de algodón, o 150 t/día de soya. Debido a que se procura extraer la máxima cantidad de aceite, la calidad del mismo y la de las tortas es inferior que en el caso de que fuera extraído por disolvente o mediante prensado previo y subsiguiente extracción con disolvente.

Los expulsores producen tortas con un contenido de aceite residual del 5 al 6%, para lograr lo cual las temperaturas de trabajo han de ser muy elevadas. El aceite queda expuesto a la acción de la atmósfera, y a ello obedece su color oscuro y el que la harina tenga un bajo índice de solubilidad en nitrógeno (ISN).

Entre los planes de ampliación previstos para la planta de extracción figura una planta de extracción por disolvente con capacidad para 200 t/día. Esto permitirá mejorar la calidad del aceite y de la harina.

La planta tiene un almacén tipo Muskogee, con una capacidad de 14.000 t aproximadamente, para el almacenamiento de soya y de semillas de algodón. Asimismo, dispone de equipo normal para el desmotado y preparación de semillas, pero no tiene máquinas descascaradoras.

Esta empresa elabora en Cochabamba el aceite procedente de sus instalaciones de extracción, en unión de otro aceite bruto adquirido a pequeñas instalaciones de prensado ubicadas en dicha zona. La capacidad actual de esta planta es de 7.500 t/año, pero esa capacidad se está aumentando. Además, se está incorporando un proceso de hidrogenación con una unidad de fabricación de hidrógeno electrolítico con capacidad para 3.000-5.000 m<sup>3</sup> /día, y se instalará un desodorizador adicional.

El proceso de neutralización en el que la mezcla se efectúa con rapidez, es del tipo Alfa Laval. La fábrica cuenta con dos centrifugadoras Alfa Laval herméticamente cerradas, capaces de efectuar una refinación muy eficiente. La primera centrifugadora se utiliza para una fase combinada de desgomado-neutralización, seguida de lavado con agua, separación y secado en vacío. La capacidad de este proceso es de 30 a 35 t/día.

Las operaciones subsiguientes de blanqueo, invernización y desodorización son procesos discontinuos. Con el nuevo equipo que se está instalando podrán tratarse las 35 t/día procedentes de la fase de neutralización.

Esta fábrica también dispone de un pequeño desodorizador discontinuo, con capacidad para 2.500 kg, que podría utilizarse en la fabricación de los monoglicéridos que han de añadirse a la manteca y a la margarina que se produzcan cuando se disponga de medios de hidrogenación.

El proceso de hidrogenación que se está instalando consiste en un convertidor de 10 t de capacidad y en un posblanqueador. Esta unidad puede producir tres o cuatro lotes diarios. Se está estudiando la posibilidad de producir 3.500 t/año.

Cuando la planta de extracción por disolvente se halle instalada en Santa Cruz, la eficiencia de la misma también será mayor debido a que el aceite bruto será de mejor calidad.

Esta planta es propiedad de un grupo peruano que adquirió la Anderson Clayton and Co. Vegetable Oil Processing Plant, ubicada en Lima. Por tanto, la tecnología de esta organización es básicamente Anderson Clayton, de hace 20 años. Prueba de ello es que han tenido que instalarse nuevos desodorizadores y blanqueadores discontinuos. Con estas instalaciones, la calidad de los productos es análoga a la obtenida por procesos continuos; sin embargo, la eficiencia es menor debido a que también es menor la capacidad de conservar el calor y al mayor tamaño del desodorizador discontinuo sometido a carga intermitente.

El producto FINO se envasa en botellas de plástico producidas en máquinas de moldeo por insuflación de aire muy modernas. Las botellas de plástico, que se fabrican en dos tamaños ( $900 \text{ cm}^3$  y  $4.750 \text{ cm}^3$ ), se colocan en una envoltura de plástico que constituye un embalaje muy compacto y atractivo.

Junto con la instalación del sistema de hidrogenación, la planta ha adquirido un votator para manteca y margarina (equipo plastificante y refrigerador).

## VII. HIDROGENACION

De las tres plantas principales que se han interesado por las operaciones de hidrogenación, Industria de Aceite S.A. (FINO) ya está instalando el equipo necesario, mientras que en la CBF (Villamontes) está pendiente de aprobación el desembolso correspondiente, y en la SAO se está realizando un estudio de viabilidad.

A este respecto, se están considerando las siguientes capacidades para las distintas plantas:

Empresa	Capacidad de producción de hidrógeno t/año	Capacidad total t/año
FINO	3.500	7.500
SAO	6.000	10.000
CBF	7.500	15.000
	<hr/> 17.000	<hr/> 32.500

Esta producción no satisfaría la demanda proyectada para 1985 de un aceite líquido combinado con un 70% de sustituto de la manteca de cerdo importada. Aun en el caso de que los proyectos fueran aprobados y se habilitaran los recursos financieros necesarios, sería difícil que el equipo estuviera instalado y funcionando a plena capacidad antes de que transcurriesen tres años.

Se recomienda encarecidamente que se obtenga asistencia de un experto con experiencia en el proceso de hidrogenación, así como en la formulación de los diversos productos que podrían fabricarse para el mercado nacional. Productos iniciales de hidrogenación podrían ser los siguientes: manteca para usos domésticos generales, manteca para bizcochos y galletas duras, manteca para pasteles y manteca para escarchados con destino a panaderías, manteca para crema de relleno con destino a fabricantes de bizcocho y galletas duras, y grasa de freír con mucha grasa para hoteles y restaurantes. Todos estos productos poseen ventajas sobre la manteca de cerdo para el uso concreto a que se dedican, y es probable que tengan un buen mercado. Se precisa asistencia, por tanto, en el diseño del sistema de hidrogenación con objeto de adaptar la fabricación de estos productos al plan general de producción de la planta.

### Fabricación de hidrógeno

Para la fabricación de hidrógeno con destino a las plantas de la CBF (Villamontes) y de la SAO debería elegirse el proceso de reformación (gas natural) a vapor con sistema de purificación mediante tamiz molecular modificado. Este sistema es flexible, fácil de utilizar, no requiere una supervisión constante y produce un 99,99% de hidrógeno puro con un punto de rocío de 32°C. La pureza de este hidrógeno es incluso mayor que la del hidrógeno electrolítico, a causa del menor contenido de humedad. Además, el costo de producción es inferior a la mitad del costo del hidrógeno producido electrolíticamente. El costo del equipo viene a ser el mismo, pero las instalaciones de reformación del gas pueden proporcionarse ya montadas, con sus correspondientes tuberías, cableado, aislamiento, etc., de modo que sólo hayan que efectuarse las conexiones de agua, gas, electricidad, etc., incorporar la deslizadera del horno y preparar el catalizador y los lechos de carbón activado.

### VIII. CONTROL DE CALIDAD Y DEL PROCESO

Las plantas tienen laboratorios suficientemente equipados para realizar los pocos ensayos de calidad necesarios para mantener la calidad deseada de los productos acabados, que consisten básicamente en aceite líquido. Cuando se introduzca el proceso de hidrogenación se requerirán ensayos de laboratorio adicionales. Cada planta precisará por lo menos dos refractómetros para poder determinar con rapidez el punto final de la reacción de hidrogenación. Uno de esos refractómetros deberá destinarse al laboratorio con objeto de que permita efectuar el control final, y el otro a la planta de hidrogenación para que los operarios puedan controlar el proceso. También habrán de realizarse otros ensayos de determinación de durezas, como los relativos al índice de materia grasa (IMG), al punto de solidificación rápida, al punto de congelación, al punto de fusión capilar y al punto de fusión Wiley (PFW), a fin de verificar los materiales básicos hidrogenados, las mezclas de producto acabado y el producto acabado.

Todos estos ensayos y procedimientos se indican en el American Oil Chemists Society's (AOCS) Methods Book.

Otro medio importante pero no absolutamente necesario, es la cromatografía gas-líquido. Este método permite determinar la composición de ácido graso de una mezcla triglicérida. Es necesario un penetrómetro para analizar y establecer las condiciones de llenado y de atemperación.

Todas estas plantas carecen casi por completo de control del proceso, pese a que es de suma importancia para la eficiencia de las operaciones. Debe ser posible aislar cada proceso de modo que pueda ser evaluado separadamente en cuanto a los aspectos de calidad y eficacia. Asimismo, debe disponerse de aparatos de medición con objeto de efectuar un balance de materiales en relación con cada proceso y poder controlar así los rendimientos.

Durante la neutralización, un control deficiente de la mezcla de sosa cáustica y de aceite puede ocasionar con gran facilidad pérdidas excesivas. Por ejemplo, en los ensayos de funcionamiento efectuados en Villamontes se comprobó que el aceite bruto entrante en el proceso de neutralización registraba una variación del 5 al 8% de AGL. A fin de obviar esta variación, se ajustó el proceso con arreglo a la cantidad de sosa cáustica requerida para el 8% de AGL, lo que entrañaba un 3% de pérdida cuando el AGL era de un 5%.

Ello podría originar pérdidas de hasta 2 t/día, que a 1,40 dólares EE.UU./kg supondría una pérdida de 2.800 dólares EE.UU. diarios. Para evitar esto, el tanque de almacenamiento de aceite bruto debería equiparse con un agitador que permitiera asegurar una mezcla homogénea, siendo necesario analizar dicha mezcla con objeto de establecer condiciones óptimas de neutralización.

El tanque que suministra aceite bruto al proceso no debe utilizarse como tanque receptor del aceite obtenido en la operación de extracción. Así pues, son necesarios por lo menos dos tanques de aceite bruto, equipados ambos con agitadores. Esto permitiría un riguroso control de las operaciones de neutralización y de extracción.

La estearina, es decir, los sólidos separados del aceite de semillas de algodón en la operación de invernización, se destina en las tres plantas a la fabricación de jabón. El empleo de este material en hidrogenación para la obtención de productos oleaginosos combustibles aumentará considerablemente el rendimiento de cada planta. El aceite de semillas de algodón constituye alrededor de la mitad de la materia prima actualmente suministrada a las instalaciones de refinación de aceites vegetales. El aceite de semillas de algodón se inverniza con un rendimiento aproximado del 83%, aprovechándose el 17% restante como poso o taco jabonoso ("soapstock"). Esto significa que 1.275 t de producto comestible se venden a 3,00 \$b el kilo como "soapstock" en lugar de a 28,00 \$b el kilo como aceite comestible, lo que representa, para los elaboradores, una pérdida de 31.875.000 \$b, es decir, 1,6 millones de dólares de los EE.UU.

El proceso de blanqueo ofrece posibilidades de ahorro de casi la misma magnitud.

#### Observaciones sobre el aspecto de la elaboración

Existen varias técnicas, y es posible introducir pequeñas modificaciones de los procesos, que permitirían aumentar el rendimiento de las fábricas.

En las instalaciones de neutralización de aceite de soya más eficientes, el aceite bruto y la sosa cáustica se mezclan a la temperatura ambiente y se

les deja un tiempo de reacción de 10 a 20 minutos, tras el cual se calientan y centrifugan. La mezcla de aceite caliente y de sosa cáustica da lugar a una reacción de saponificación-neutralización que origina una mayor pérdida por neutralización.

En la elaboración de aceite de soya se emplean cantidades excesivas de tierra de blanqueo. El blanqueo de la soya tiene por finalidad básica lograr la completa eliminación del jabón. La reducción del color puede realizarse en el desodorizador.

Estas plantas cuentan con personal técnico muy competente, pero dicho personal carece de experiencia en la elaboración de aceite vegetal; si pudiera proporcionárseles, sobre una base práctica, los conocimientos técnicos necesarios, podrían conseguirse enormes ahorros, con la consiguiente mejora de los rendimientos.

Como la demanda combinada de aceite hidrogenado y de aceite líquido es superior a la capacidad de producción, dentro de cinco o de seis años las plantas estudiarán la posibilidad de ampliar dicha capacidad. Sería aconsejable que en esos proyectos de ampliación se tuviera seriamente en cuenta la combinación refinación mediante vapor/desodorizador, con miras a la posibilidad de elaborar aceite de palma. A este respecto, convendría utilizar un desodorizador normal tipo cubeta plana, con cubetas ligeramente más profundas, gran capacidad de vapor de estabilización o destilación y grandes toberas para una mayor capacidad de utilización de éste. Ese tipo de desodorizador también tiene la ventaja de que permite elaborar diariamente varios productos distintos.

IX. MERCADOS

Aceites y grasas

En Bolivia, la demanda de aceite líquido ha aumentado rápidamente. Esa demanda, que en 1970 era de 2,5 millones de litros, aumentó en 13,6 millones de litros en 1977. Se calcula que en 1978 el consumo fue de 14,02 millones de litros.<sup>1/</sup> El consumo de manteca de cerdo importada no ha registrado un aumento espectacular, pero en 1976 representó el 56,82% del consumo total de grasas (aceites líquidos y grasa sólida importada).<sup>2/</sup>

Se calcula asimismo que la demanda de aceite comestible, que en 1978 fue de 14,5 millones de litros, aumentará a 25,5 millones de litros en 1987, y que la demanda de manteca de cerdo y de grasa, que en 1978 fue de 16,2 millones de toneladas, aumentará a 21,8 millones de toneladas en 1987. Expresada en toneladas dicha cantidad de aceite, (1cc = 0,915 gm), se tiene el siguiente mercado total de aceites y grasas comestibles:

	<u>1978</u>	<u>1987</u>
Aceite líquido	13,3	23,3
Grasa sólida	<u>16,2</u>	<u>21,8</u>
Total	29,5	45,1

Teniendo en cuenta que un 70% de la manteca de cerdo que se consume podría sustituirse con productos hidrogenados, de aceite vegetal, la demanda de éste sería la siguiente:

	<u>1978</u>	<u>1987</u>
Aceite líquido	13,3	23,3
Grasa sólida	<u>11,3</u>	<u>15,3</u>
Total	24,6	38,6

Con la capacidad total de las tres plantas principales -37,5 t/año- la demanda no puede atenderse.

<sup>1/</sup> Plan Anual Operativo 1979, ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

<sup>2/</sup> UNIDC/IOD.217, 11 septiembre 1978.

También es posible, desde luego, que el aceite vegetal hidrogenado sustituya a más del 70% de la manteca consumida. Esto depende del tipo y de la calidad del producto suministrado por la industria de aceites vegetales.

Esta industria puede suministrar diversos productos para atender a los consumidores particulares y a los consumidores comerciales/industriales, siempre que se instale equipo apropiado, con suficiente flexibilidad, para el proceso de hidrogenación y las operaciones de llenado y atemperado, y que se sigan las especificaciones pertinentes con un buen programa de control de calidad.

La industria debería estar en condiciones de suministrar por lo menos, y desde el principio, las cuatro mantecas básicas siguientes:

- a) manteca para usos domésticos generales;
- b) manteca para la industria de bizcochos y galletas duras. En Bolivia hay tres fabricantes importantes de galletas y bizcochos que se calcula utilizan 600 toneladas anuales de grasa;
- c) manteca para freír con destino a hoteles y restaurantes;
- d) manteca de pastelería para las pequeñas panaderías de barrio.

También debería fabricarse desde el principio manteca para escarchado de pasteles y grasa para rellenos de crema. Si estos productos se formulan y fabrican debidamente, resultan muy superiores a la manteca de cerdo en la mayor parte de las aplicaciones, y en muchos casos representan una economía incluso si se venden a precios ligeramente superiores al de la manteca de cerdo. Convencer a consumidores industriales y comerciales para que utilicen manteca vegetal sería menos difícil que convencer a los consumidores particulares.

Parece ser que el consumo de grasa en Bolivia es de 2 a 4 kg por año y habitante, es decir, uno de los más bajos de Sudamérica. El consumo de grasa debiera aumentar en Bolivia, teniendo en cuenta que el cuerpo humano necesita normalmente entre 6 y 8 kg/año y que en los países desarrollados el consumo medio por habitante es de 16 a 22 kg/año. Según la tasa de aumento, podría crearse una considerable demanda de grasas.

### Harina y torta de semillas oleaginosas

La harina y las tortas de semillas oleaginosas constituyen una fuente de proteínas vegetales. El contenido en proteínas y la composición aminoácida varía con el tipo de semilla oleaginosa. En el caso de la soya, por ejemplo, el contenido proteínico del grano es de un 42 a un 43% aproximadamente, y del grano descascarado puede obtenerse harina con un 50% de proteína. Esta proteína tiene una excelente composición aminoácida.

Es importante emplear métodos de extracción que permitan obtener harina con un elevado ISN. Una proteína que haya sido desnaturalizada, por haber estado expuesta, por ejemplo, a una temperatura demasiado elevada durante el proceso de elaboración, contiene proteína que no puede digerirse.

El actual consumo nacional de harina y tortas proteínicas no absorberá toda la harina y las tortas resultantes de la producción del aceite necesario, pero existe, sin embargo, un mercado potencial.

En Bolivia, la capacidad instalada de la industria de raciones equilibradas para la alimentación animal es de 169.480 t/año, cantidad suficiente para atender a la demanda. Dicha industria requeriría (a razón de un 10% de harina de soya) 17.000 t/año de harina de soya. En las industrias lechera y avícola existe la posibilidad de aumentar las raciones para animales. Hay verdadera necesidad de ampliar la industria lechera boliviana, y las tierras bajas tropicales del departamento de Santa Cruz se consideran favorables para dicha industria. El Plan nacional de desarrollo lechero ha instalado en esa zona una planta lechera con capacidad para 240.000 litros/día. Se está realizando una considerable labor en el desarrollo lechero que indudablemente tendrá como resultado el aumento de la utilización de raciones para el ganado vacuno de leche, así como la constitución de una importante cabaña de animales productores de leche. El promedio de leche actualmente producido es de 10 litros diarios por vaca, producción muy baja que debería aumentarse de un 10 a un 20% mediante una buena alimentación.

La industria avícola está creciendo a escala comercial, tanto en lo relativo a las gallinas ponedoras como a los pollos parrilleros. La producción de carne de aves de corral, que en 1970 fue de 3.310 t, aumentó a 7.185 t en 1975; por otra parte, la producción de huevos en el mismo período aumentó de 15.470.000 docenas a 22.522.000 docenas. Este espectacular

crecimiento podría aumentarse mediante un mejor programa de alimentación y puede demostrarse que los resultados que se obtuvieran compensarían con muchos el mayor costo de los piensos. La eficiente cría de pollos parrilleros es una de las formas mejores de convertir proteína vegetal en proteína animal.

La piscicultura con fines comerciales constituye otro mercado comercial para las proteínas vegetales. Este proyecto se está estudiando en algunos de los lagos de las zonas altas. La experiencia viene demostrando que por este método pueden producirse truchas de gran calidad. Actualmente, los alimentos para peces se importan del Perú, y están hechos a base de harina de pescado. Sería posible elaborar estos alimentos a partir de proteínas vegetales, que podrían ser suministradas por la industria boliviana de los aceites vegetales. En los Estados Unidos diversas empresas fabrican dos tipos de gránulos como alimentos para peces: unos gránulos que se hunden y otros que flotan.

También representa un mercado considerable la posibilidad de utilizar harina de soya comestible en la alimentación humana. Inicialmente, la harina de soya comestible debería mezclarse con harina de trigo. Para Bolivia, esto tendría una gran ventaja económica y dietética. Prácticamente, todo el trigo que se consume en Bolivia ha de importarse, y está previsto que la demanda de éste, que en 1970 fue de 187.280 t, aumente a 302.022 t en 1987. La adición de un 10% de harina de soya comestible permitiría sustituir 18.728 t en 1978 y 30.200 t en 1987, y reducir en forma considerable el volumen de trigo importado.

Con el desarrollo de los mercados y de las instalaciones de elaboración aumentan las posibilidades de fabricar productos de proteína de soya más elaborados tales como productos comestibles fabricados a base del 50% de harina proteínica comestible; un producto proteínico concentrado a 70% que sea más fácil de digerir y utilizable en mayores porcentajes (en la harina de trigo podría utilizarse, como sustituto, entre un 20 y un 25%); y, por último, la proteína de soya aislada, que en su 95% es proteína y se destina a productos muy elaborados, tales como coronamientos de crema, sucedáneos de carne en forma de fibra de hilada, blanqueadores de café no fabricados a base de leche, etc.

Anexo I

MATERIAS PRIMAS, ALMACENAMIENTO Y TRANSPORTE

La población de Bolivia (según el censo de 1976) es de 4.688.000 habitantes, de los que 655.000 viven en La Paz; su superficie es de 1.098.581 km<sup>2</sup>, y está dividida en tres regiones geográficas

1. El Altiplano, flanqueado al este y al oeste por las cordilleras de los Andes. Esta región representa el 16% de la superficie del país, y su altitud varía entre los 3.657 y los 4.267 m. En ella vive aproximadamente el 55% de la población.
2. El Valle, situado al este del Altiplano, y que representa alrededor del 13% de la superficie del país; esta región está constituida por valles y gargantas profundos, separados por elevadas sierras, y en ella vive aproximadamente el 30% de la población.
3. Las tierras bajas tropicales, que abarcan toda la parte del país situada al este de los Andes y representan el 71% de la superficie del país. En esta región vive el 15% de la población.

El transporte es de vital importancia, y ha venido adoleciendo, hasta hace poco, de falta de desarrollo. Esto ha obstaculizado, en cierto grado, el crecimiento de Bolivia y la explotación de sus recursos naturales.

Los 3.590 km de su red ferroviaria conectan las principales ciudades -La Paz, Cochabamba, Oruro, Potosí, Sucre, y Santa Cruz- con el Perú, Chile, la Argentina y el Brasil. A fines del presente año, una nueva línea entre Cochabamba y Santa Cruz conectará la red occidental con la red oriental.

En la actualidad hay 28.409 km de carreteras, de los que 1.609 km están pavimentados; se prevé que a principios del decenio de 1980 la red de carreteras sea de 50.376 km.

El transporte aéreo desempeña un papel importante en el país. La compañía nacional Lloyd Aéreo Boliviano y varias compañías particulares de transportes aéreos sirven muchas zonas, especialmente la oriental, que de otro modo resultaría inaccesible.

Hay 14.002 km de ríos navegables que conectan Bolivia con la cuenca del Amazonas.

Bolivia tiene 6.239.300 hectáreas de tierra laborable, de la que en la actualidad se explota un 14%. La agricultura da empleo al 64% de la población del país, y representa el 16,3% del producto nacional bruto. Es esta la principal contribución, seguida del sector manufacturero, con un 14,0%, y de los sectores minero y oleícola, con un 13,9%. La baja productividad y la escasa superficie cultivada se deben básicamente a las características geográficas. Sin embargo, las mejoras de infraestructura y el aumento de las importaciones de maquinaria, así como la meta fijada por el Gobierno para desarrollar la agricultura, habrá de tener como resultado un notable desarrollo de este sector.

En la actualidad, Bolivia es autosuficiente en cuanto a productos alimenticios, con excepción de trigo. En los últimos años, las exportaciones agrícolas han crecido a una tasa anual del 43%, sobre todo las correspondientes al azúcar, el café, el algodón y el caucho. Las exportaciones deberán continuar una tendencia ascendente a medida que sean accesibles los 38.121.000 hectáreas de bosques vírgenes.

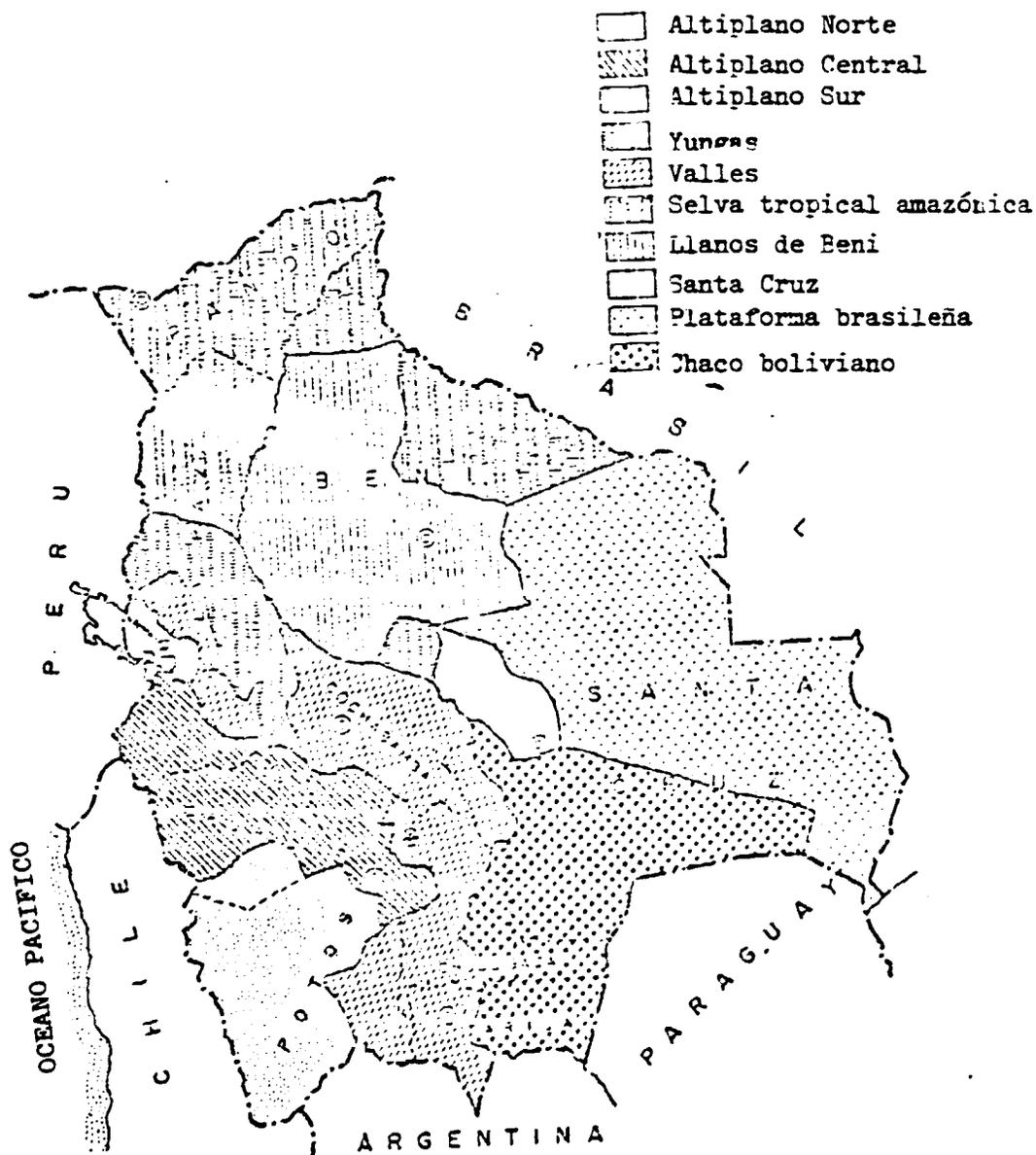
En la construcción de carreteras se están invirtiendo ahora más de 500.000.000 de dólares de los EE.UU.

La producción de ganado también habrá de aumentar rápidamente, pues Bolivia sólo utiliza el 10% de su tierra de pastos potencial. El Gobierno proporciona incentivos para desarrollar esta zona.<sup>1/</sup>

---

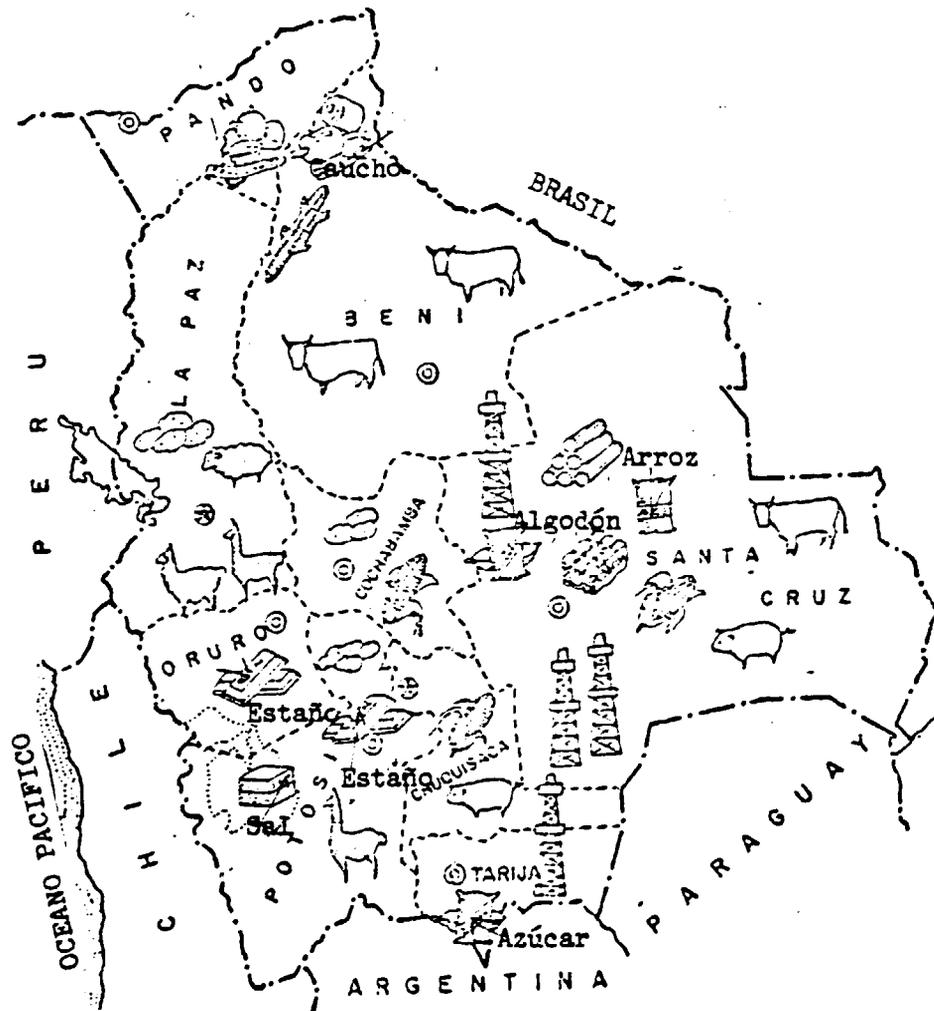
<sup>1/</sup> Fuente; Ministerio de Comercio, Industria y Turismo, mayo 1978.

### Principales zonas ecológicas de Bolivia



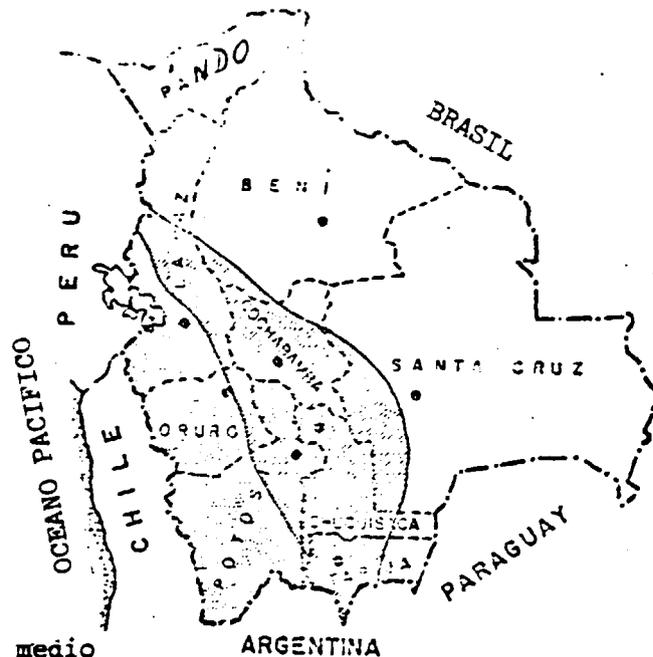
**Fuente:** Resumen efectuado por los autores de datos inéditos procedentes del "ACAG, División de Estudios Económicos y Estadísticos.

PRODUCTOS PRINCIPALES DE BOLIVIA



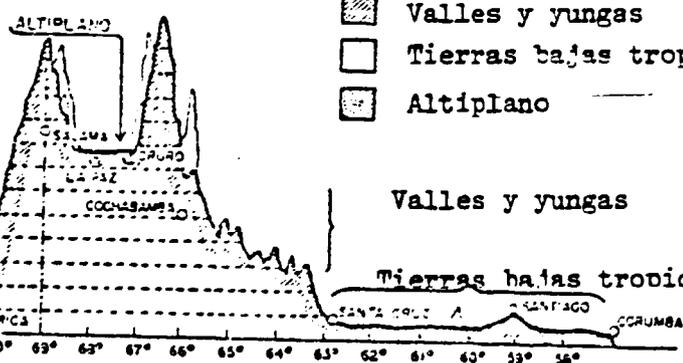
**Fuente:** Resumen efectuado por los autores a base de datos inéditos del MACAG, Divisiones de Comercialización y Estudios Económicos y Estadísticos.

Perfil geográfico de Bolivia



Nivel medio de mar (en pies)

- Zonas: 19,812
- 18,288
- Fría 16,764
- 15,240
- Fresca 13,716
- 12,192
- 10,668
- 9,144
- 7,620
- Templada 6,096
- Subtropical 4,572
- 3,048
- Tropical 1,524
- MSL



**Fuente:** Resumen efectuado por los autores a base de 1) datos obtenidos en Bolivia del INE, Bolivia en Cifras, 1972, La Paz, 1973; y 2) de mapas topográficos de Bolivia procedentes del Instituto Geográfico Militar, Departamento Cartográfico.

Cultivos para la industria

Año	Superficie Ha.	Producción T.M.
1961	22.382	608.400
1962	24.288	661.575
1963	31.911	888.196
1964	35.555	1.175.400
1965	34.578	966.836
1966	40.301	922.380
1967	39.294	1.081.800
1968	47.249	1.292.790
1969	51.810	1.439.186
1970	55.180	1.498.950
1971	56.230	1.142.100
1972	95.010	1.578.390
1973	128.080	2.212.620
1974	118.985	2.159.770
1975	127.305	2.468.969

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias 1961-1975

Soya

Año (1) : 1961 a 1975  
Superficie : Hectáreas  
Rendimiento : Kilogramos por hectárea  
Producción: Toneladas métricas

Año	Superficie	Rendimiento	Producción
1961	-	-	-
1962	-	-	-
1963	-	-	-
1964	-	-	-
1965	-	-	-
1966	-	-	-
1967	313	958	300
1968	430	930	400
1969	800	1.500	1.200
1970	1.000	1.500	1.500
1971	800	1.500	1.200
1972	800	1.500	1.200
1973	2.000	1.700	3.400
1974	5.800	1.380	8.000
1975	9.420	1.266	11.930

(1) Año de cosecha. La producción comercial comienza en 1967.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias 1961-1975

Semilla de algodón

Año (1) : 1961 a 1975  
Superficie (2) : Hectáreas  
Rendimiento : Kilogramos por hectárea  
Producción : Toneladas métricas

Año	Superficie	Rendimiento	Producción
1961	2.100	762	1.600
1962	2.400	750	1.800
1963	2.474	768	1.900
1964	3.558	815	2.900
1965	3.625	855	3.100
1966	5.061	869	4.400
1967	4.888	900	4.400
1968	5.960	923	5.500
1969	7.200	1.250	9.000
1970	8.280	1.304	10.800
1971	16.600	1.078	17.900
1972	46.000	678	31.200
1973	68.200	1.068	72.850
1974	55.000	1.009	55.500
1975	53.540	764	40.890

(1) Año de cosecha.

(2) Superficie ya comprendida para algodón en fibra.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No. 2  
Estadísticas Agropecuarias 1961-1975

Maní

Año (1) : 1961 a 1975  
Superficie : Hectáreas  
Rendimiento : Kilogramos por hectárea  
Producción : Toneladas métricas

Año	Superficie	Rendimiento	Producción
1961	4.082	1.225	5.000
1962	4.326	1.225	5.300
1963	4.657	1.224	5.700
1964	4.797	1.284	6.100
1965	4.853	1.361	6.600
1966	5.050	1.425	7.200
1967	5.093	1.490	7.600
1968	7.149	1.580	11.300
1969	5.500	1.510	8.300
1970	6.000	1.500	9.000
1971	6.200	1.098	6.800
1972	7.200	1.403	10.100
1973	8.400	1.400	11.750
1974	9.600	1.510	14.500
1975	10.200	1.500	15.300

(1) Año de cosecha.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias 1961-1975

Materia prima nacional

Area cultivada, producción y rendimiento de oleaginosas

I T E M	Soya		Algodón		Maní	
	1977	1978	1977	1978	1977	1978
Superficie (ha) +	7.000	14.500	39.800	40.000	11.000	14.550
Rendimiento (kg/ha)	1.500	1.500	650	650	1.300++	1.500
Producción (t)	10.500	21.750	25.870	26.000	14.300	21.825
Financiamiento progra- mado (en miles de \$b)	31.500	117.000	189.000	110.000	800	41.125

+ Programado y financiado por líneas de crédito.

++ Producción en pepita.

Destino de la producción de aceite en toneladas

Año	De oleaginosas	De aceite crudo	Producción aceite tot.	Consumo Nacional	Excedente
1977	4.079	7.070	11.149	11.500	- 231
1978	9.781	8.500	18.291	11.800	6.481

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Planificación Sectorial  
Plan Operativo Agropecuario 1978

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HA DE MAIZ PARA EL  
AÑO 77/78 - EN COCHABAMBA

SISTEMA RECOMENDADO

Una arada cruzada y rastreo (6 días yunta, ó 4 h tractor)	400,00
Nivelado	200,00
Siembra (2 días yunta y otros)	220,00
Semilla (25 kg/ha a \$b 10/kg)	250,00
Un empanto y 2 riegos (6 jornales)	300,00
Deshierbe (6 jornales)	240,00
Aporque (10 jornales)	400,00
Fertilizante (80-80-0)	1.600,00
Cosecha y corte (12 jornales)	480,00
Imprevistos y transporte	400,00
<b>Total</b>	<b>4.490,00</b>
<u>Producción</u>	
Rendimiento en grano 2.000 kg	8.000,00
Chala	500,00
<b>Total</b>	<b>8.500,00</b>
<u>Utilidades</u>	
Utilidades	4.010,00

COSTOS DE PRODUCCION DE UNA HA DE MAIZ PARA EL  
AÑO 77/78 - EN COCHABAMBA

SISTEMA TRADICIONAL

Una arada cruzada y rastreo (6 días yunta, ó 4 h tractor)	400,00
Nivelado	200,00
Siembra (2 días yunta y otros)	220,00
Semilla (30 kg/ha a \$b 8/kg)	250,00
Un empanto y 2 riegos (6 jornales)	300,00
Deshierbe (6 jornales)	240,00
Aporque (10 jornales)	400,00
Cosecha y corte (12 jornales)	480,00
Imprevistos y transporte	<u>300,00</u>
Total	2.790,00
<u>Producción</u>	
Rendimiento en grano 1.100 kg	4.400,00
Chala	<u>400,00</u>
Total	4.800,00
<u>Utilidades</u>	
Utilidades	<u><u>2.010,00</u></u>

Producción de semillas mejoradas

<u>Año agrícola</u>	<u>Trigo</u> qq	<u>Forrajeras</u> qq	<u>Avena</u> qq	<u>Arroz</u> qq	<u>Papa</u> qq	<u>Maíz</u> qq	<u>Soya</u> qq
1971-72	3.853	-	-	260	2.500	-	-
1972-73	5.275	-	10	630	1.100	100	5.000
1973-74	11.000	10	300	850	3.000	350	4.500
1974-75	13.500	25	100	400	3.500	500	4.800
1975-76	14.000	50	100	300	2.500	1.000	5.000
1976-77	10.000	50	100	3.500	5.350	2.950	4.500
<b>TOTAL</b>	<b>72.175</b>	<b>140</b>	<b>735</b>	<b>6.290</b>	<b>20.300</b>	<b>4.350</b>	<b>23.800</b>

Serie histórica de los cultivos y producción  
de oleaginosas (1970 - 1977)

Año <u>1/</u>	Algodón			Soya		
	Hectáreas	Rendimiento en pepita kg/ha	Producción T.M.	Hectáreas	Rendimiento kg/ha	Producción T.M.
1970	8.280	1.304	10.797	1.000	1.500	1.500
1971	16.600	1.078	17.900	800	1.500	1.200
1972	46.000	678	31.200	800	1.500	1.200
1973	68.200	1.068	72.850	2.000	1.700	3.400
1974	55.000	1.009	55.500	5.800	1.380	8.004
1975	53.540	764	40.890	9.450	1.266	11.930
1976	29.665	1.173	34.800	12.100	1.270	15.370
1977	39.800*	800*	31.840*	7.380**	1.200**	8.855**
1978	31.000***	1.170***	36.270***	19.430***	1.450***	26.225***

1/ Se considera año de cosecha.

Fuente: Estadísticas Agropecuarias 1961 - 1975; División de Estadísticas del Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.

Estadísticas Agropecuarias - MAC - 1976 - 1977; \*\* Provisionales, \*\*\* Estimado.

\* Asociación de Productores de Algodón ADEPA.

Balance oferta-demanda interna aparente

Producción	1977		Producción (tm)	1976	1976	1977	1977	1977	1977	1977
	Super- ficie (ha)	Rendi- miento (kg/ha)		Stock prod. (tm)	Stock Import. (tm)	Importa- ciones (tm)	Oferta total	Oferta prod. interna	Demanda	Balance (tm)
<b>A. Cereales</b>										
1. Trigo	73.415	655	48.085	-	49.844	229.382	327.321	48.085	285.585	-237.500
2. Arroz (pelado)	62.815	1.697	74.610	44.307*	-	-	118.917	118.917	55.489	68.428
3. Maíz (blando)	107.690	1.128	116.395	42.249	-	-	158.644	158.644	127.445	31.149
4. Quínoa	22.400	403	9.035	-	-	-	9.035	9.035	10.559	-1.524
<b>B. Tubérculos y raíces</b>										
5. Papas	125.515	5.406	678.560	66.811	-	-	745.391	745.391	854.126	-108.735
6. Yuca	23.000	12.800	294.000	-	-	-	294.400	294.400	190.863	103.637
<b>C. Frutales</b>										
7. Bananas	12.500	20.000	250.000	-	-	-	250.000	250.000	214.911	35.089
<b>D. Industriales</b>										
8. Café	24.860	894	13.528***	-	-	-	13.528	13.528	5.542	7.986
9. Té	580	1.900	1.100	-	-	212	1.312	1.100	1.285	-185
10. Soya	12.200	1.500	18.300	-	-	-	8.055	8.055	46.875	-38.820
11. Pepita de algodón	39.800	800	31.840	-	-	-	31.480	31.480	31.480	-
12. Algodón fibra	39.800	363	15.250	-	-	-	15.250	15.250	4.575	10.678
13. Caña de azúcar	70.000	44.470	3.112.900	-	-	-	3.112.900	3.112.900	2.500.000	612.900
Azúcar				66.711*	-	-	285.034	285.034		143.418
<b>E. Intermedios</b>										
Maíz duro	135.900	1.699	182.705	3.563	-	-	186.268	186.268	183.384	2.884
<b>F. Carnes rojas y de aves de canal</b>										
Carne bovina	435.266	180	77.628	-	-	-	77.628	77.628	72.217	5.411
Carne porcina	775.380	35	27.100	-	-	-	27.100	27.100	27.100	60
Carne ovina	1.645.800	11	18.104	-	-	-	18.104	18.104	20.255	-2.151
Carne aves	4.526.500	2	9.050	-	-	-	9.050	9.050	7.186	1.861

\* Oferta total incluye stock de producción interna e importaciones.

\*\* Incluye stock de 1975 y 1976.

\*\*\* Café pergamino en 15% de humedad.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Planificación Sectorial  
PLAN OPERATIVO AGROPECUARIO, 1978

Metas de producción agropecuaria

	1977			1978			1979		
	Sup.	Rend.	Prod.	Sup.	Rend.	Prod.	Sup.	Rend.	Prod.
<b>Cereales</b>									
1. Trigo	73.415	655	48.085	79.890	965	78.350	86.936	1.421	127.664
2. Arroz	62.815	1.697	106.585	60.000	1.697	101.511	57.312	1.697	97.258
3. Cebada (grano)	111.920	534	59.805	115.109	720	82.878	116.389	970	114.853
4. Maíz (blando)	107.890	1.076	116.485	111.976	1.429	160.033	116.433	1.898	219.861
5. Quínuá	22.400	403	9.035	23.000	719	16.699	23.616	1.283	30.864
<b>Tubérculos</b>									
1. Papa	125.515	5.406	678.560	126.900	6.800	862.920	128.300	8.533	1.097.350
2. Yuca	23.000	12.485	294.400	24.010	12.485	307.331	25.064	12.700	320.286
<b>Frutales</b>									
1. Cítricos <sup>a/</sup>	10.482	-	145.794	10.804	-	150.056	11.135	-	154.443
2. Uva	3.870	6.000	23.250	3.890	6.211	24.160	3.910	6.429	25.106
3. Bananas	12.500	19.063	250.000	13.297	19.063	265.958	14.145	19.954	282.257
4. Plátanos	7.746	15.000	125.041	10.564	15.000	169.607	14.407	15.968	230.057
<b>Hortalizas</b>									
1. Varios <sup>b/</sup>	49.475	-	256.908	50.311	-	269.072	51.161	-	281.812
<b>Industriales</b>									
1. Café	17.300	936	16.200	20.000	936	18.720	23.121	940	21.632
2. Soya	7.000	1.500	10.500	14.500	1.500	21.750	30.035	1.500	45.652
3. Maíz	11.000	1.300	14.300	14.550	1.500	21.825	19.245	1.730	33.309
4. Algodón (pepita)	39.800	650	25.870	40.000	650	26.000	40.000	670	26.130
5. Caña de azúcar	70.000	44.000	3.112.900	70.000	44.000	3.112.900	65.000	50.000	3.250.000
<b>Intermedios</b>									
1. Maíz (duro)	135.900	1.344	182.705	151.235	1.682	227.729	168.300	2.105	354.271
<b>Carnes</b>									
1. Vacunos	431.270	180	77.429	448.520	185	83.101	466.460	191	89.188
2. Ovinos	1.645.800	1.100	18.104	1.645.800	1.100	18.104	1.700.000	12	20.400
3. Porcinos	775.380	3.500	27.138	806.395	3.500	28.224	838.650	3.500	29.350

a/ Naranjas, mandarinas, limones y pomelos.

b/ Cebollas, lechugas, choclos, tomates, etc.

c/ Cifras proyectadas.

Ministerio Asuntos Campesinos y Agropecuarios.  
Oficina de Planificación Sectorial  
PLAN OPERATIVO AGROPECUARIO, 1978

Comportamiento de la producción agrícola

	1971		1972		1973		1974		1975		1976		1977		CRECIMIENTO	
	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. Ha	Produce. T.M.	Sup. %	Produce. %
CEREALES	463.110	510.860	451.725	491.495	456.640	499.010	477.210	516.235	518.950	591.960	529.990	634.920	519.540	525.760	12,18	2,91
TUBERCULOS Y RAICES	131.700	983.650	147.190	998.765	151.860	1.029.905	157.145	1.076.890	168.240	1.179.660	170.800	1.215.590	168.865	1.052.239	28,21	6,97
HORTALIZAS	82.120	278.480	87.850	291.410	92.350	314.500	95.950	322.940	98.795	331.765	99.180	318.905	97.765	320.465	19,05	15,07
FRUTALES	39.500	515.970	41.100	534.510	42.620	550.440	45.560	587.110	48.310	610.520	50.155	633.823	52.215	646.025	32,18	25,20
INDUSTRIALES	56.230	1.142.100	95.010	1.578.390	128.080	212.620	118.985	2.159.770	127.305	2.461.859	126.945	3.313.389	142.085	3.624.490	152,68	217,35
ESTIMULANTES	23.740	21.577	26.525	24.065	28.085	24.740	29.515	27.694	30.930	30.085	36.350	35.455	42.735	42.040	80,01	94,84
PORRAJES	67.000	465.500	68.500	479.000	70.000	492.500	71.490	513.960	69.150	526.500	72.000	510.000	71.300	508.100	6,41	9,15
<b>TOTAL:</b>	<b>100%</b>	<b>100%</b>	<b>106,31</b>	<b>112,23</b>	<b>112,30</b>	<b>130,77</b>	<b>115,34</b>	<b>132,83</b>	<b>122,96</b>	<b>146,30</b>	<b>125,71</b>	<b>170,03</b>	<b>126,76</b>	<b>171,48</b>		

Precios promedio de importación de productos agropecuarios (1972 - 1976)

DESCRIPCION	1972		1973		1974		1975		1976	
	\$EE.UU./		\$EE.UU./		\$EE.UU./		\$EE.UU./		\$EE.UU./	
	kg	\$b./kg								
Animales vivos (bovinos y otros)	0,95	19,08	1,001	20,03	0,63	12,62	0,525	10,50	1,43	28,73
Leche y derivados	0,51	10,16	0,436	8,71	0,648	12,97	0,918	18,37	0,94	18,80
Cebollas frescas o refrigeradas	0,02	0,38	0,168	3,36	0,037	0,75	0,107	2,15	0,075	1,50
Tomates frescos o refrigerados	0,053	1,07	0,19	3,79	0,094	1,045	0,045	0,91	0,50	10,00
Uvas	0,725	14,50	0,596	11,92	1,134	22,69	0,315	6,30	0,39	7,80
Manzanas	0,17	3,39	0,278	5,56	0,29	5,81	0,283	5,66	0,28	5,60
Peras	0,166	3,32	---	---	0,316	6,32	0,282	5,64	0,27	5,40
Café (verde, tostado en grano o molido, descafeinado)	6,07	121,44	2,345	46,91	1,832	36,65	2,97	59,39	2,54	50,76
Té (granel y envases)	1,156	23,13	1,002	20,05	1,332	26,25	1,271	25,42	1,23	24,60
Trigo P/siembra	---	---	---	---	0,876	1,75	0,22	4,41	0,18	3,60
Trigo P/consumo	0,007	1,55	0,076	1,53	0,143	2,86	0,203	4,06	0,18	3,60
Cebada P/siembra	---	---	---	---	1,363	27,27	0,066	1,32	1,07	21,40
Arroz P/siembra	---	---	2,50	50,00	0,283	5,65	---	---	0,406	8,18
Maíz P/siembra	0,074	1,47	0,145	2,90	0,113	2,26	0,542	10,84	0,32	6,48
Harina de trigo	0,103	2,06	0,114	2,27	0,19	3,80	0,222	4,45	0,224	4,48
Otras harinas	0,213	4,26	0,215	4,29	0,303	6,06	0,393	7,86	0,42	8,49
Grañones y sémolas de trigo	0,226	4,52	0,22	4,45	0,362	7,24	0,31	6,21	0,28	5,63
Granos de avena	---	---	---	---	---	---	0,337	6,75	0,34	6,93
Semilla de oleaginosas para siembra	0,53	10,62	0,45	9,17	0,984	19,68	0,831	16,63	0,94	18,81
Semilla de soya	0,04	0,78	0,61	12,26	0,083	1,66	---	---	2,06	41,37
Manteca y otras grasas de cerdo en bruto	---	---	0,42	8,43	0,504	10,08	0,544	10,88	0,49	9,93
Manteca y otras grasas de cerdo refinadas	0,315	6,30	0,314	6,28	0,684	13,68	0,63	12,60	0,567	11,34
Aceite de semilla de algodón refinado	0,29	5,57	0,427	8,55	0,758	15,17	0,906	18,12	0,546	10,92
Aceite de semilla de soya	1,05	20,98	0,603	12,06	0,949	18,97	0,919	18,38	0,98	18,61
Sulfato de amonio	---	---	---	---	---	---	0,19	3,80	0,19	3,80
Nitrato de amonio	---	---	---	---	---	---	0,325	6,51	0,258	5,16
Superfosfatos	---	---	---	---	---	---	0,515	10,30	0,217	4,35
Urea	---	---	---	---	---	---	0,406	8,12	0,283	5,66
Abonos compuestos y complejos	---	---	---	---	---	---	0,30	6,00	0,25	5,14

Departamento de Tarija

Proyecto	Ubicación provincial	Nivel de estudio	Superficie Hectáreas
<u>1971</u>			
Yacuiba	Gran Chaco	Exploratorio	7.909
Carapari	Gran Chaco	Exploratorio	22.966
Chaguaya	Arce	Exploratorio	6.790
<u>1972</u>			
Erquiz	Méndez	Reconocimiento	2.497
<u>1973</u>			
Purísima	Gran Chaco	Detallado	702
<u>1974</u>			
Propiedad Donoso	S.Luis Cercado	Detallado	15
<u>1975</u>			
San Andrés	Avilez	Semidetallado	3.500
Villamontes	Gran Chaco	Semidetallado	53.600
<u>1976</u>			
Oleaginosas	Gran Chaco-O'Connor	Semidetallado	207.783
<u>1977</u>			
San Jacinto	Cercado-Avilez	Detallado	5.000
Rural Integrado	Méndez-Avilez	Semidetallado	50.000
V. Central			
	RESUMEN:	Exploratorio	37.665
		Reconocimiento	2.497
		Semidetallado	314.883
		Detallado	5.717

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Informe de Labores, 1971-1977

Balance del comercio exterior de productos  
agropecuarios de alimentos elaborados

Exportaciones

PRODUCTO	Volumen (TM)	Valor (En miles de dólares)
Azúcar	180.000	35.200
Algodón	10.000	16.026
Café	5.400	25.000
Maderas aserradas	45.000	8.500
Goma laminada y bolacha	2.500	2.206
Castaña sin cáscara	2.500	2.245
TOTAL EXPORTACION		89.179.873

Datos preliminares sujetos a modificación.

Importaciones

PRODUCTO	Volumen (TM)	Valor (En miles de dólares)
Trigo	160.000	35.258
Harina de trigo	47.500	14.157
Manteca	15.000	8.437
Leche	7.500	7.000
Frutas frescas	6.000	1.683
TOTAL IMPORTACION		66.534.730

Datos preliminares sujetos a modificación.

RESUMEN

(En miles de dólares)

Exportaciones	89.180
Importaciones	<u>66.535</u>
SALDO DE BALANZA COMERCIAL (X-M)	<u>22.645</u>

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Planificación Sectorial  
PLAN OPERATIVO AGROPECUARIO 1978

Superficie de cultivo, producción y rendimiento de semillas  
de soya, de algodón y maní, 1972-1978

Año	SEMILLAS DE SOYA			SEMILLAS DE ALGODON			MANI		
	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)	Superficie (ha)	Rendimiento (kg/ha)	Producción (t)
1972	800	1.500	1.200	<u>1/</u>	<u>1/</u>	<u>1/</u>	7.200	1.403	10.000
1973	2.000	1.700	3.400	<u>1/</u>	<u>1/</u>	72.850	8.400	1.399	11.750
1974	5.800	1.379	8.000	<u>1/</u>	<u>1/</u>	55.500	9.600	1.510	14.500
1975	9.420	1.266	11.930	53.520	764	40.890	10.200	1.500	15.300
1976	12.100	1.270	15.370	<u>1/</u>	<u>1/</u>	34.800	11.000	1.300	14.290
1977	7.380	1.200	8.855	<u>1/</u>	<u>1/</u>	31.840	12.200	1.315	16.045
1978	19.430	1.350	26.225	40.000	976	39.040	13.500	1.300	17.550

1/ No se dispone de datos.

2/ Estimado.

Fuente: 1972-1977: División de Estadísticas del MACA, 13 septiembre 1977.  
1978: Estimaciones de la División de Estudios Económicos del MACA, octubre 1978.

Superficie regada en Bolivia en virtud de importantes  
proyectos de riego, 1974

<u>Identificación de los proyectos</u>	<u>Departamento</u>	<u>Superficie en (en miles de regadío hectáreas)</u>	<u>Inversión (en miles de dólares de los EE.UU.)</u>
Angostura 1	Cochabamba	6.000	4.000
Tacagua	Oruro	2.800	*
Talacocha II	Potosí	500	40
Culpina	Chuquisaca	200	*
Angostura 2	Tarija	120	20
Chuma	La Paz	100	8
Abapó-Izozog (parcial)	Santa Cruz	60	*
Villamontes (parcial)	Tarija	100	1.200
Charagua	Santa Cruz	100	2
Pequeños proyectos por desarrollo de la comunidad	Diversos	6.700	133
Total		16.680	

\* No se dispone de datos.

Fuentes: MACAG, División de Riegos, Suelos e Ingeniería, SNDC, y CORGEPAI.

Proyectos de regadío en estudio para su desarrollo  
a largo plazo en Bolivia, 1974

<u>Proyecto</u>	<u>Departamento</u>	<u>Superficie de regadío prevista (hectáreas)</u>
Abapó-Izozog I	Río Grande en Santa Cruz	300.000
Abapó-Izozog II	Río Grande en Santa Cruz	200.000
Florida	Río Grande en Santa Cruz	35.000
El Bala	Río Alto Beni-La Paz	200.000
Parapetí	Río Parapetí-Santa Cruz	70.000
Margarita	Río Pilcomayo-Tarija	40.000
Villamontes	Río Pilcomayo-Tarija	20.000
Ulloma	Río Desaguadero-La Paz	55.000
<b>Total</b>		<b>920.000</b>

Fuentes: MACAG, División de Riegos, Suelos e Ingeniería; SNDC; y CORGEPAI.

Proyectos de regadío en estudio para su desarrollo  
a corto plazo en Bolivia, 1974

<u>Proyecto</u>	<u>Departamento</u>	<u>Superficie de regadío prevista (hectáreas)</u>
Huarina	La Paz	1.500
Chuquina	Oruro	2.000
Talacocha I	Potosí	500
Chaquilla	Potosí	1.500
Tacagua	Oruro	700
Villamontes-CBF	Tarija	2.300
Abapó-Izozog-CORGE CORGEPAI	Santa Cruz	145
Mairana	Santa Cruz	3.800
Saladillo	Tarija	1.000
Entre Ríos	Tarija	1.000
Palacoco	La Paz	4.500
Escoma	La Paz	1.800
Laguna Mayu	Cochabamba	500
Vacas	Cochabamba	2.000
El Salto	Cochabamba	100
Coari	Cochabamba	230
Yana Kocha	Cochabamba	112
Cajetilla Kocha	Cochabamba	82
Guadalupe	Santa Cruz	80
La Angostura	Santa Cruz	1.000
Chaqui	Potosí	300
Chico-Chico	Potosí	300
<b>Total</b>		<b>25.449</b>

Fuentes: MACAG, División de Riegos, Suelos e Ingeniería; SNDC; y CORGEPAI.

Uso de la tierra en Bolivia, 1972

Clasificación	Superficie (en miles de hectáreas)	Porcentaje de la superficie total	Porcentaje correspon- diente a pastizales, y campos comunales, y porcentaje del potencial de tierras de cultivo
Superficie total de Bolivia	109.858	100	-
Bosques	29.526	37	-
Pastizales y campos comunales	69.391	63	100
Tropicales	43.073	(39)	(62)
Campos comunales y cuenca hidrográfica	26.318	(24)	(38)
Terrenos baldíos <sup>a/</sup>	3.094	3	-
Tierras de primera calidad para cultivos <sup>b/</sup>	7.847	7	100
Potencial (no utilizado)	4.403	(4)	(56)
En barbecho <sup>c/</sup>	2.502	(2)	(32)
Actualmente en explotación <sup>d/</sup>	942	(1)	(12)

a/ Incluye lagos, ríos, ciudades y terrenos baldíos (como el Salar de Uyuni).

b/ Se trata, como se indica, de tierras de cultivo de primera calidad. Se calcula que existen otros 6,5 millones de hectáreas adicionales de tierra marginal que podrían explotarse y que actualmente se clasifican en pastizales, campos comunales y bosques.

c/ Tierra actualmente en barbecho con arreglo al sistema tradicional de rotación de cultivos.

d/ Estimaciones procedentes del CONEPLAN, Estrategia Socio-Económica del Desarrollo Nacional 1971-1991, La Paz, CONEPLAN, 1972.

Fuente: Thomas T. Cochrane, Potencial Agrícola del Uso de la Tierra de Bolivia: Un Mapa de Sistemas de Tierra (La Paz: Editorial Don Bosco, 1973).

Tierra utilizada para cultivos agrícolas, Bolivia,  
1963-65 y 1970-72

Cultivo	Superficie media cultivada 1963-65(en hectáreas)	Rango	Superficie media cultivada 1970-72(en hectáreas)	Rango	Diferencia (en hectáreas)	Cambio porcentual
Maíz (grano) <sup>a/</sup>	217.333	1	218.667	1	+1.334	+0,61
Papas	112.713	2	101.283	2	-11.430	-10,14
Cebada	84.562	4	97.267	3	+12.705	+15,02
Trigo	93.010	3	71.833	4	-21.177	-22,77
Legumbres y hortalizas <sup>b/</sup>	51.482	5	53.750	5	+2.268	+4,41
Henc de cebada	35.616	7	53.333	6	+17.717	+49,4
Arroz	30.908	8	47.940	7	+17.032	+66,11
Caña de azúcar	24.833	9	35.208	8	+10.375	+41,8
Otras legumbres y hortalizas	37.087	6	33.277	9	-3.810	-10,27
Algodón	3.219	20	23.627	10	+20.408	+633,99
Frijoles secos	17.978	11	18.733	11	+755	+4,20
Yuca	12.773	13	17.967	12	+5.194	+40,66
Otros tubérculos <sup>c/</sup>	14.200	12	16.700	13	+2.500	+17,61
Bananas y plantainas (llantén)	9.775	15	15.800	14	+6.025	+61,64
Quinoa	19.467	10	14.733	15	-4.734	-24,32
Café	7.971	16	14.513	16	+6.542	+82,07
Fruta <sup>d/</sup>	11.400	14	12.700	17	+1.300	+11,40
Avena	7.019	17	7.233	18	+214	+3,06
Maní	4.753	19	6.133	19	+1.380	+20,08
Cítricos <sup>e/</sup>	4.933	18	5.933	20	+1.000	+20,27
Cacao	3.137	21	2.863	21	-274	-8,73
<b>Total</b>	<b>804.169</b>		<b>869.493</b>		<b>65.324</b>	<b>9.13</b>

a/ Incluye maíz duro para la alimentación del ganado y maíz blando para el consumo humano.

b/ Incluye maíz azucarado, cebollas, tomates y guisantes.

c/ Incluye oca, papalisa, y papas dulces.

d/ Incluye uvas, manzanas, peras, melocotones y cerezas.

e/ Incluye naranjas, tangerinas, limas ácidas y otros cítricos.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Planificación Sectorial  
Plan Operativo Agropecuario, 1978

Gastos públicos efectuados, por instituciones, en el sector agrícola,  
Bolivia, 1967-73 (en millones de pesos bolivianos)

Institución <sup>a/</sup>	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
MINAG-MAC <sup>b/</sup>	42,4	36,9	37,7	72,1 <sup>g/</sup>	38,5	44,9	15,8
Instituciones públicas <sup>c/</sup>	25,3	91,7	100,2	53,3	63,0	87,2	106,0
BAB	13,0	76,4	69,5	154,6	168,9	339,6	427,4
CBF <sup>d/</sup>	96,2	125,9	101,1	163,1	154,7	190,3	497,8
Corporaciones y comités <sup>e/</sup>	-	-	-	-	4,2	10,1	h/
Total <sup>f/</sup>	176,8	330,8	308,5	448,1	429,3	672,1	1.047,0

a/ En este análisis no se incluyen gastos públicos relativos a educación.

b/ Los datos correspondientes a 1967, 1968 y 1969 comprenden gastos del MAC, excepto los relativos a educación. Durante 1970, 1971 y 1972, el MINAG y el MAC constituyeron un solo ministerio, y los datos indicados se refieren a dicho ministerio.

c/ Incluye CNRA, INC, SNDC, CORGEPAI, SNMH, COMBOFLA, PARR (ALDES), COBOLCA, INT y ENA.

d/ Incluye actividades de producción y de investigación-extensión.

e/ Corporaciones de fomento y comités de obras públicas.

f/ Debido a que a veces se redondean las cifras parciales, la suma de éstas no siempre coincide con el total correspondiente.

g/ Incluye 23,1 millones de pesos bolivianos transferidos al CORGEPAI por el Programa de las Naciones Unidas para el Desarrollo.

h/ No se dispone de datos.

Fuente: Calculado a base de datos obtenidos en Bolivia, MIF, Presupuestos Generales de la Nación (La Paz, Anuario, 1967-73).

Relación entre los gastos públicos efectuados en el sector agrícola  
y los gastos públicos totales, Bolivia, 1967-73

(en millones de pesos bolivianos)

Clase de gasto público y cifra o porcentaje correspondiente	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973
Sector agrícola	176,8	330,8	308,5	448,1	429,3	672,1	1.077,0
Sector público total	3.524,0	4.415,0	4.968,0	5.956,5	5.606,7	6.482,7	13.773,6
Sector agrícola como porcentaje del total	5,0	7,5	6,2	7,5	7,7	10,4	7,8
Sector agrícola, sin el BAB	163,8	254,5	239,0	293,5	260,5	332,5	619,6
Sector agrícola, sin el BAB, como porcentaje del total	4,6	5,8	4,8	4,9	4,6	5,1	4,7
Sector agrícola, sin el BAB ni la CBF	67,6	128,6	137,9	130,4	105,7	142,2	151,8
Sector agrícola, sin el BAB ni la CBF, como porcentaje del total	1,9	2,9	2,8	2,2	1,9	2,2	1,1

Fuente: Calculado a base de datos obtenidos en Bolivia, MIF, Presupuestos Generales de la Nación  
(La Paz, anuario, 1967-73).

Indices de precios de algunos productos agrícolas,  
a la salida de la explotación agrícola,  
al por mayor, y al por menor, 1975

(1970 = 100)

Nivel de comercialización<sup>a/</sup>

Producto	A la salida de la explotación agrícola		
		Al por mayor	Al por menor
Arroz	786	366	369
Maíz (amarillo, cubano)	571	343	340
Trigo	348	403	351
Cebada	368	*/	*/
Papas (alta calidad)	280	245	222
Café	163	*/	*/
Caña de azúcar/azúcar	419	315 <sup>d/</sup>	*/
Fibra de algodón	236 <sup>b/</sup>	*/	*/
Cebollas	250	265	208
Habas mayores (de huerta)	210	330	300
Tomates	300	243	320
Naranjas	280	221	240
Bananas	333	278	300
Carne de vaca	320 <sup>c/</sup>	*/	286
Carne de cordero y de ternera	460 <sup>c/</sup>	*/	285
Carne de cerdo	667 <sup>c/</sup>	*/	322
Pollos	347 <sup>c/</sup>	*/	340

Fuente: Bolivia, MACA (1976<sup>a/</sup>).

a/ Los precios a la salida de la explotación agrícola son promedios nacionales. Los precios al por mayor y al por menor sólo se refieren a la ciudad de La Paz.

b/ 1974.

c/ Precio por animal.

d/ 1974; basado en precios de 1971 = 100.

\*/ No se dispone de datos.

Rural Development Division, Bureau for Latin America.  
U.S. Agency for International Development  
Working Document Series, Bolivia General Working Document No.5  
A Survey of Crop and Livestock Marketing in Bolivia  
by Clarence Zuvekas, Jr., Sector Analysis Internalization Group  
Foreign Development Division, Economic Research Service, U.S. Department of  
Agriculture, Sept. 1977 (Revised).

Algodón

Area cultivada, producción y rendimiento

Items	1977	1978	Diferencia
Superficie (ha)	39.800	40.000	200
Producción (ton)	15.620	20.000	4.380
Rendimiento fibra (kg/ha)	392	500	108

Algodón

Montos y fuentes de financiamiento

Fuentes de financiamiento	1977	1978	Diferencia
Financiamiento total en US\$	11.500.000	11.500.000	
Banco Agrícola de Bolivia:			
- Programado	5.500.000	5.500.000	
- Desembolsado	4.623.300	4.500.000 (solicitado)	959.395
Banco del Estado:			
- Programado	6.000.000	6.000.000	
- Desembolsado	5.003.224	4.412.500	590.724

Algodón

Balance de la producción (en tons)

Año	Producción	Mercado interno	Mercado externo
1977	15.620	6.986	8.634
1978	20.000	7.000	13.000

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Planificación Sectorial  
Plan Operativo Agropecuario 1978

Valor por acre, en los países que se indican, de cuatro cultivos oleaginosos

Promedios correspondientes a 1971-1975

Cultivo	País	Rendimiento por acre (1 acre = 0,40469 ha)		Valor por acre <sup>1/</sup>		
		Aceite	Harina	Aceite	Harina	Total
		Libras (1 libra = 0,45359 kg)		Dólares		
Palmas de aceite	Malasia Occidental	3.475 <sup>2/</sup>	500	2/638	27	665
Soya	EE.UU.	288	1.272	62	100	162
Girasol	URSS	526	658	138	41	179
Maní	EE.UU.	739	972	225	71	296
Maní	Nigeria	202	244	61	18	79

<sup>1/</sup> A base de precios medios, para Europa, correspondientes a 1971-75.

<sup>2/</sup> Comprende 3.100 libras de aceite de palma y 375 libras de aceite de pepita de palma.

1. Título del proyecto: Desarrollo Agroindustrial ABAPO-IZCZOG (primera fase)
2. Organismo de ejecución: Corporación Gestora del Proyecto ABAPO-IZOZOG
3. Costo total estimado: 67,8 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externas solicitadas: 56,5 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: Sin determinar
6. Descripción del proyecto:

El proyecto ABAPO-IZOZOG comprende un total de aproximadamente 725.000 ha de la provincia de Cordillera, del departamento de Santa Cruz.

Con arreglo a esta primera fase del proyecto, se mejorarán y explotarán 15.000 ha, utilizándose agua subterránea para regar algodón, soya y sorgo, como cultivos de verano, y trigo como cultivo de invierno. Se calcula que este proyecto posibilitará el siguiente volumen de producción:

Línteres de algodón	6.000 t anuales
Semilla de algodón	7.500 t anuales
Soya	6.000 t anuales
Sorgo para grano	16.000 t anuales
Trigo	23.000 t anuales

La ayuda externa contribuirá a financiar la importación de maquinaria, equipo e insumos agrícolas para el proyecto.
7. Estado del proyecto: El estudio de viabilidad realizado por la empresa de consultoría alemana Agrar und Hydrotechnik fue concluido a principios de 1977.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
Corporación Gestora del Proyecto ABAPO IZOZOG Casilla 5260 - La Paz (Bolivia)  
A la atención de: Cnl. Dim.  
Oscar Flores

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para su financiación mediante recursos externos, 1977-1979. Oficina Regional de América Latina y el Caribe.  
25 marzo 1977.  
BIRF

PROYECTO RIEGO VILLAMONTES

Nombre del Proyecto: Proyecto Riego Villamontes  
Localización: Villamontes (Tarija).  
Inversión: (1979) (e) \$b. 70.000.000  
Objetivos:

Prestar servicios de riego a las áreas de cultivo de oleaginosas, a fin de satisfacer las exigencias del Programa Agrícola de oleaginosas y maíz, coadyuvando así indirectamente a incrementar las disponibilidades de materia prima para la fábrica de Aceites de Villamontes.

Estado del Proyecto:

Al presente el canal principal se halla construido hasta el Km. 15.5, posibilitando el regadío de 438 ha.

La inversión estimada para la gestión, contempla la terminación del canal, hasta el Km. 25, y otras obras secundarias de infraestructura que den posibilidades de regar una mayor extensión de tierras cultivables, estimadas en 1.338 Ha.

Corporación Boliviana de Fomento (CBF)  
Plan Operativo, 1979

1979

I - 12

1. Título del proyecto: Crédito Agrícola II
2. Organismo de ejecución: Banco Agrícola de Bolivia (BAB)
3. Costo total estimado: 25,0 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 18,0 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: Banco Mundial
6. Descripción del proyecto: Este proyecto continuaría los esfuerzos de desarrollo iniciados cuando el Banco Mundial aprobó el crédito I en junio de 1975. El proyecto propuesto serviría de apoyo a un programa de créditos para ayudar al desarrollo ganadero y agrícola en determinadas regiones de Bolivia. Las inversiones en las explotaciones agrícolas se destinarían a lo siguiente: animales reproductores (ganado bovino y ovino), cercados, establecimiento de pastizales, plantas, rodrigones y alambre para viñedos, preparación de terrenos y otros insumos durante el establecimiento de cultivos. Este proyecto beneficiaría a unas 4.000 familias pobres rurales.
7. Estado del proyecto: El BAB está preparando los estudios de viabilidad, que deberán estar terminados para fines de 1977. A fines de 1978, podría considerarse la financiación por el Banco Mundial.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
Banco Agrícola de Bolivia  
Alm. Grace Esq. Mar. Santa Cruz  
La Paz (Bolivia)

A la atención de: Lic. Carlos Taborga

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para su financiación mediante recursos externos, 1977 - 1979. Oficina Regional de América Latina y el Caribe.  
25 marzo 1977.  
BIRF

1977

I - 2

1. Título del proyecto: Crédito Ganadero II
2. Organismo de ejecución: Banco Agrícola de Bolivia (BAB)
3. Costo total estimado: 9,5 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 6,4 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: IDB
6. Descripción del proyecto: Este proyecto permitirá financiar la continuación de las actividades de desarrollo ganadero iniciadas con el Crédito I. En virtud del proyecto, se proporcionarán créditos para mejorar pastizales, inversiones en explotaciones agrícolas y asistencia técnica a beneficiarios de Santa Cruz, Chuquisaca y Tarija.
7. Estado del proyecto: Se está actualizando el estudio de viabilidad realizado por el BAB en 1976, y se prevé que a mediados de 1977 se firme el acuerdo de crédito.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
  
Banco Agrícola de Bolivia  
Alm. Grau Esq. Mar. Santa Cruz  
La Paz (Bolivia)

A la atención de: Lic. Carlos Taborga

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para su financiación mediante recursos externos, 1977 - 1979. Oficina Regional de América Latina y el Caribe.

25 marzo 1977

BIRF

1979

I - 10 (a)

1. Título del proyecto: Obras de regadío de tamaño medio
2. Organismo de ejecución: Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios
3. Costo total estimado: 20 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 15 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: Sin determinar
6. Descripción del proyecto: Los proyectos de regadío y las zonas afectadas son los siguientes:
  - a) Riego Penas: Provincia de los Andes (Departamento de la Paz). Se proyecta regar un total de 3.000 ha con aguas del río Japajahuira, para el cultivo de las plantas forrajeras mejoradas y el consiguiente aumento de la actual cabaña de ganado vacuno.
  - b) Riego Saladillo: Provincia de O'Connor (Departamento de Tarija). Se proyecta regar un total de 1.000 ha de tierra laborable mediante un embalse alimentado por aguas del río Itaú, con lo que será posible cultivar vides, hortalizas para el mercado y fruta.
  - c) Riego Entre Ríos: Provincia de O'Connor (Departamento de Tarija). Se proyecta regar un total de 1.000 ha de tierra laborable mediante una presa de derivación (Río Carapi) para el cultivo de vides, hortalizas para el mercado y fruta.
  - d) Riego Kacha Kota: Provincia de Omasuyos (Departamento de La Paz). Mediante el empleo de aguas procedentes de lagos de montaña se proyecta mejorar el sistema de riego en una extensión de 2.000 ha, a fin de cultivar papas, cebada, quinua y plantas forrajeras.

- e) Riego Todos los Santos: Provincia de Atahualpa (Departamento de Oruro). Permitirá regar 1.000 ha de terreno para el cultivo de quinua, cebada y plantas forrajeras, así como para la mejora y expansión de la cría de ganado vacuno y de ganado de la familia "camelidae".

I - 10 (b)

- f) Riego Valle Central Tarija:  
Provincia de Cercado (Departamento de Tarija). Este proyecto permitirá regar 2.000 ha de terreno adecuado para el cultivo de vides, maíz, hortalizas y fruta en la zona por donde pasa el río Guadalquivir.

7. Estado del proyecto:

Se ha solicitado del IDB asistencia técnica para la preparación del proyecto. El IDB está estudiando dicha solicitud, y se espera que dé su aprobación a principios de 1977.

8. Datos adicionales:

Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:

Ministerio de Asuntos Campesinos y  
Agropecuarios  
Av. Camacho  
La Paz (Bolivia)

A la atención de: Lic. Boris Marinovic

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para los que se requiere financiación externa 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
Marzo 1977  
BIRF

1979

I - 14

1. Título del proyecto: Riego con fines múltiples mediante aguas procedentes de los ríos Grande y Rositas - Fase I
2. Organismo de ejecución: Comité de Obras Públicas de Santa Cruz y Empresa Nacional de Electricidad (ENDE)
3. Costo total estimado: 50,0 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 30,0 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: IDB
6. Descripción del proyecto:

Este proyecto tiene por objeto utilizar aguas de los ríos Grande y Rositas, en el departamento de Santa Cruz, con los siguientes fines:

  1. Suministro de agua a la ciudad de Santa Cruz y a ciudades intermedias.
  2. Regulación de crecidas.
  3. Riego de 250.000 ha.
  4. Generación de energía eléctrica.
  5. Piscicultura.
  6. Recreo y turismo.

El proyecto consiste en lo siguiente:

  1. Construcción de una presa de almacenamiento.
  2. Instalación de una planta hidroeléctrica con una capacidad final de 400 MW.
  3. Construcción de un sistema de riego que permita irrigar hasta 250.000 ha.

La fase I del proyecto consistirá en la construcción de un sistema de riego capaz de irrigar hasta 20.000 ha.
7. Estado del proyecto: La Overseas Bechtel Inc. habrá de tener terminados, para mediados de 1977, los estudios de viabilidad correspondientes.

8. Datos adicionales:

Para más información, sírvase dirigirse  
por escrito a:

Comité de Obras Públicas de Santa Cruz  
Casilla 6083  
Santa Cruz (Bolivia)

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para los que  
se requiere financiación externa, 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
25 marzo 1977  
BIRF

1978

1. Título del estudio: Diseño definitivo del sistema de regadío con fines múltiples mediante aguas procedentes de los ríos Grande y Rositas - Fase I.
2. Organismo de ejecución: Comité de Obras Públicas de Santa Cruz (COFADENA) y Empresa Nacional de Electricidad (ENDE)
3. Costo total estimado: 2,5 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 2,0 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: IDB
6. Descripción del estudio: El estudio de viabilidad para el proyecto de regadío con fines múltiples mediante aguas de los ríos Grande y Rositas demostró la posibilidad técnica y económica de generar hasta 400 megawattios de energía y de irrigar aproximadamente 200.000 hectáreas en varias fases. En la primera fase, se regarían con agua superficial unas 15.000 ha. El estudio propuesto permitiría preparar el diseño definitivo del proyecto, prestando especial atención a la determinación de la zona exacta que ha de irrigarse y al marco institucional para la administración de este proyecto en gran escala.
7. Estado del estudio: El estudio de viabilidad fue realizado por las empresas Bechtel (EE.UU.) y Prudencio Claros (Bolivia) en marzo/abril de 1977.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
COFADENA  
Casilla 1015  
La Paz (Bolivia)  
A la atención de: Gral. Paul de Palacios

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para los que se requiere financiación externa, 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
25 marzo 1977  
BIRF

1978

1. Título del estudio: Estudio de viabilidad de la irrigación del Gran Chaco (Tarija).
2. Organismo de ejecución: Ministerio de Agricultura y Asuntos Campesinos.
3. Costo total estimado: 1,8 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 1,6 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: Sin determinar.
6. Descripción del estudio: Un estudio preliminar preparado por la Empresa Nacional de Electricidad (ENDE) indica la posibilidad de irrigar 50.000 ha en la provincia de Gran Chaco (Tarija) mediante el empleo de aguas del río Pilcomayo, regulado en conexión con la realización del proyecto hidroeléctrico ICLA. Según el estudio, los terrenos irrigados podrían producir unas 46.000 t/año de semillas oleaginosas, 41.000 t/año de trigo y otros productos, como maíz, fruta, legumbres y hortalizas.
7. Estado del estudio: La ENDE prefirió realizar un estudio preliminar.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Avenida Camacho  
La Paz (Bolivia)  
A la atención de: Lic. Boris Marinovic

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para los que se requiere financiación externa, 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
25 marzo 1977  
BIRF

1977

I - 1

1. Título del proyecto: Desarrollo agrícola de los Departamentos de Tarija y Chuquisaca.
2. Organismo de ejecución: Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios.
3. Costo total estimado: 11,0 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 8,0 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: ADI (EE.UU.)
6. Descripción del proyecto: La finalidad del proyecto es efectuar y difundir mejoras tecnológicas para la producción de papas, legumbres, vides, frutos cítricos, granos, forraje, etc. También tiene por objeto asegurar el fácil acceso de pequeños agricultores a insumos, créditos y mercados. El proyecto se propone, por último, perfeccionar los programas de capacitación agrícola de las Universidades de Tarija y Chuquisaca.
7. Estado del proyecto: En relación con el proyecto, se están efectuando estudios preliminares con asistencia de la ADI, estando prevista para fines de 1977 la firma del acuerdo de crédito.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse a:  
Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Avenida Camacho  
La Paz (Bolivia)  
A la atención de: Lic. Boris Marinovic

Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión para los que se requiere financiación externa, 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
25 marzo 1977  
BIRF

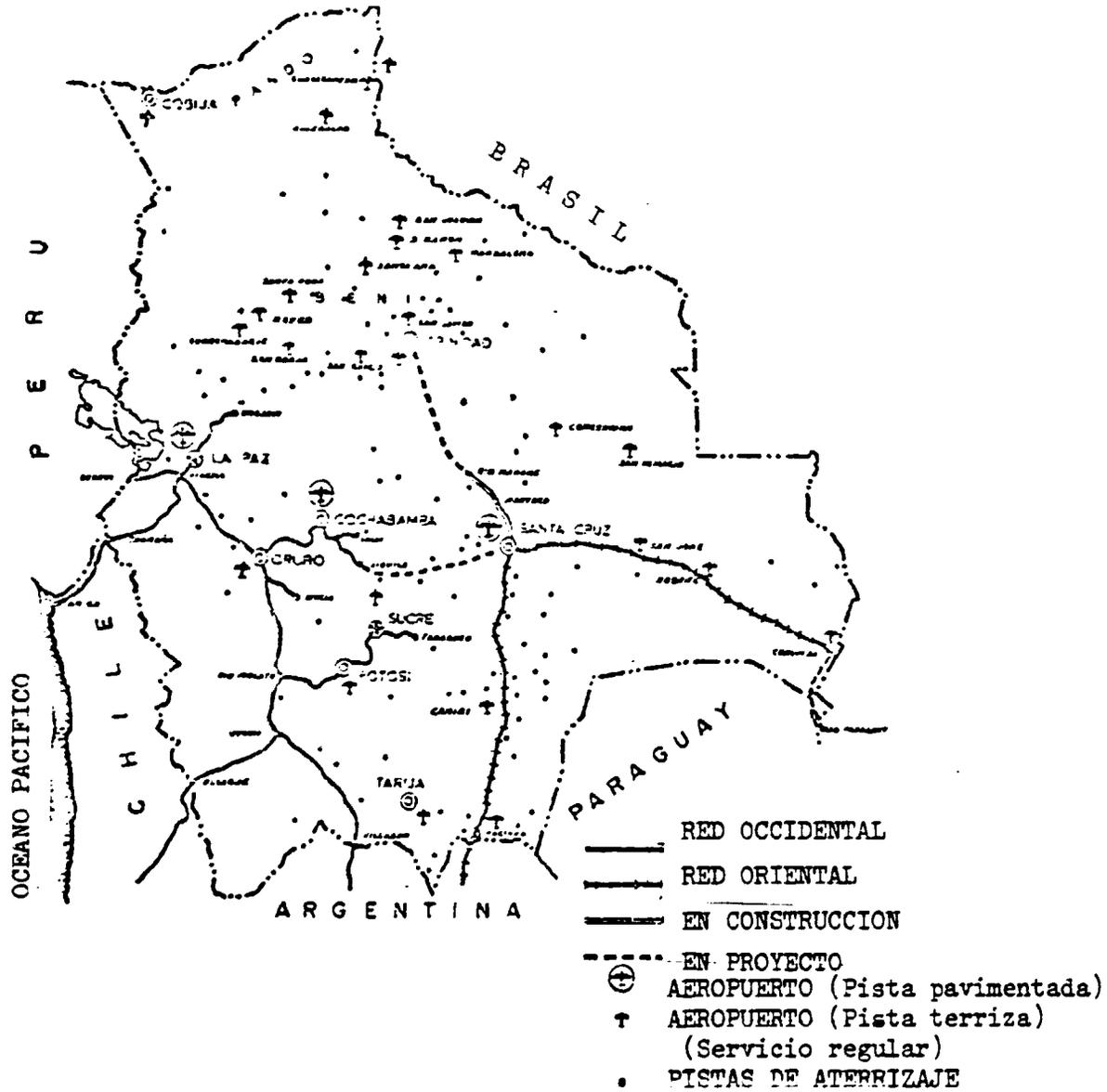
1979

I - 15

1. Título del proyecto: Proyecto de Red Nacional de Almacenamiento.
2. Organismo de ejecución: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.
3. Costo total estimado: 20,0 millones de dólares de los EE.UU.
4. Financiación externa solicitada: 15,0 millones de dólares de los EE.UU.
5. Fuente de créditos prevista por las autoridades bolivianas: IDB
6. Descripción del proyecto: Este proyecto permitiría financiar la instalación de una red de almacenamiento compuesta de silos, almacenes, depósitos, etc., que se ubicarían principalmente en los Departamentos de Santa Cruz y Cochabamba, a fin de proporcionar la infraestructura necesaria para la comercialización de los productos agrícolas.
7. Estado del proyecto: El estudio de viabilidad se está preparando con asistencia del IDB. Se espera que el estudio esté terminado en 1978, y que el acuerdo de crédito se firme a mediados de 1979.
8. Datos adicionales: Para más información, sírvase dirigirse por escrito a:  
  
Inter-American Development Bank  
808-17th Street, NW  
Washington, D.C. 20577

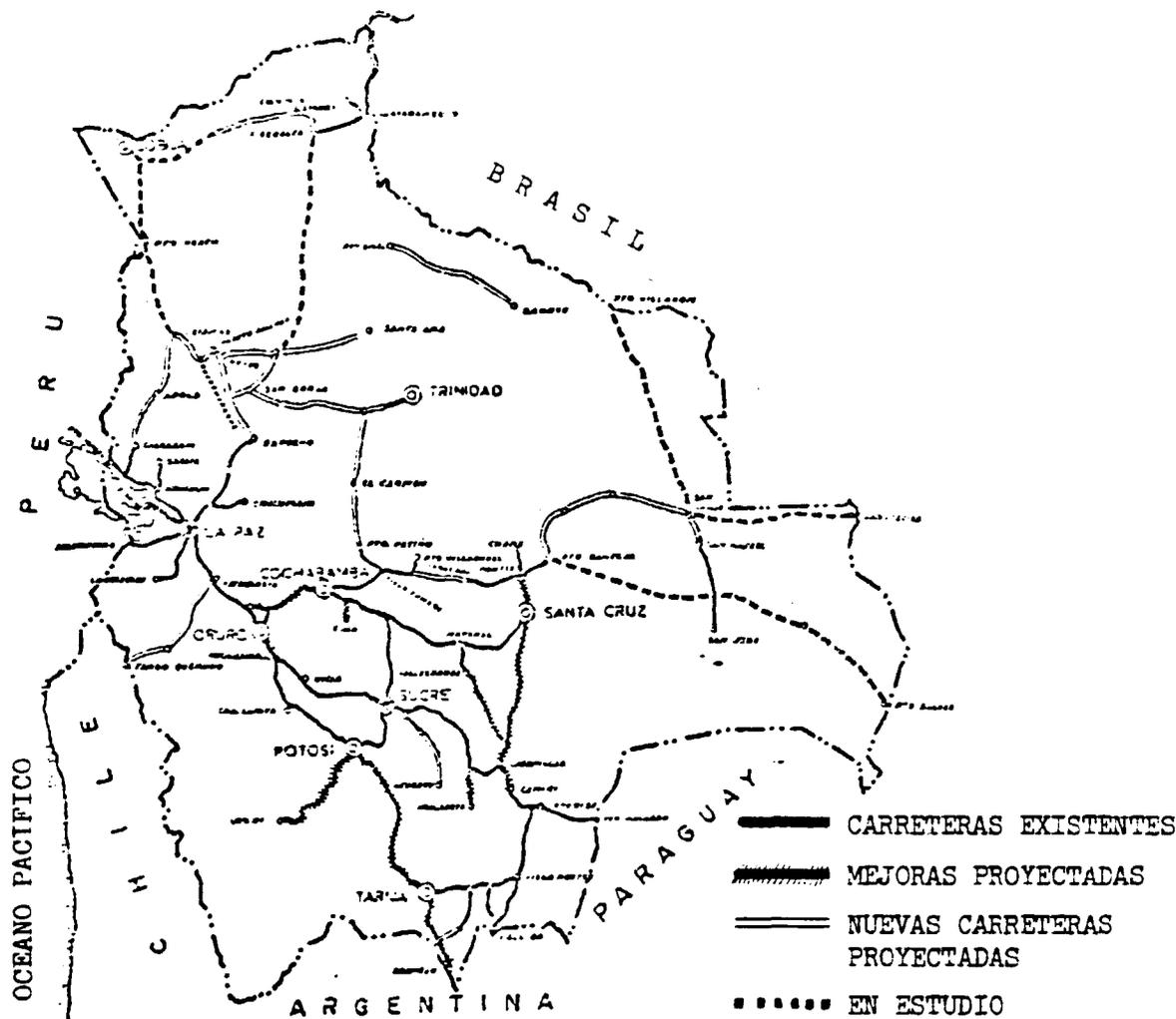
Bolivia: Lista de proyectos y de estudios de preinversión que requieren financiación externa, 1977-1979.  
Oficina Regional de América Latina y el Caribe  
25 marzo de 1977  
BIRF

### Ferrocarriles y aeropuertos de Bolivia



Fuente: Síntesis efectuada por los autores a base de: 1) datos procedentes de la obra Bolivia Transport Survey, 8 vols., de Daniel, Mann, Johnson, and Mendenhall y otros, informe al Gobierno de la República de Bolivia, La Paz, 28 julio 1969; 2) datos inéditos proporcionados por el MITCAC; y 3) datos inéditos proporcionados por Lloyd Aéreo Boliviano, empresa nacional.

Red Nacional de Carreteras de Bolivia



Fuente: Síntesis efectuada por los autores a base de datos inéditos procedentes de: 1) SND; 2) ADI (EE.UU.)/Bolivia, División de Ingeniería y Transporte

Estado y longitud de las carreteras, Bolivia, 1974  
(kilómetros)

Tipo de carretera	Tránsito permanente	Estado de las carreteras		Total
		Transitables con dificultad durante la estación lluviosa	Intransitables durante la estación lluviosa	
Principal	4.875	2.832	---	7.707
Secundaria	1.543	1.363	2.203	5.109
Acceso local	1.288	3.444	19.765	24.497
<b>Total</b>	<b>7.706</b>	<b>7.639</b>	<b>21.968</b>	<b>37.313</b>

Fuente: SNC, División de Mantenimiento.

TARIFAS DEL TRANSPORTE POR CARRETERA ENTRE LAS PRINCIPALES CIUDADES, 1974  
(En dólares de los EE.UU.)

	<u>Por cc.</u>	<u>Kilómetros</u>
La Paz-Santa Cruz	1,35	903
La Paz-Cochabamba	0,60	403
La Paz-Oruro	0,38	230
La Paz-Potosí	0,95	574
La Paz-Sucre	1,10	740
La Paz-Tarija	1,65	952
La Paz-Camiri	2,20	1.211
Cochabamba-Santa Cruz	0,85	500
Cochabamba-Oruro	0,45	228
Cochabamba-Matarani	1,90	1.048
Santa Cruz-Sucre	0,90	608
Santa Cruz-Tarija	2,00	1.120
Santa Cruz-Potosí	1,30	774
La Paz-Matarani	0,76	665
Matarani-Santa Cruz	2,45	1.584

Fuente: ADI(EE.UU.)/Bolivia (1974: 154), basado en datos procedentes del Sindicato de Transportistas.

Rural Development Division  
Bureau for Latin America  
U.S. Agency for International Development  
Working Document Series: Bolivia  
General Working Document No. 5  
A Survey of Crop and Livestock Marketing in Bolivia by Clarence Zuvekas, Jr.  
Sector Analysis Internalization Group  
Foreign Development Division  
Economic Research Service  
A.S. Department of Agriculture  
Sept. 1977 (Revised)

El sector ganadero en Bolivia y su desarrollo de 1971 a 1977

	1971			1972			1973			1976			1977			CRECIMIENTO %		
	POBLACION	EXTRACCION	PRODUCCION	POBLACION	EXTRACCION	PRODUCCION												
VACUNO	2.418.800	354.100	49.540	2.564.875	403.850	59.360	2.658.810	408.980	67.530	3.044.170	426.180	68.070	3.194.180	431.270	70.790	42,89	32,45	21,79
PORCINO	953.000	576.260	17.290	1.000.000	604.000	18.120	1.050.000	634.300	24.670	1.231.850	739.110	25.800	1.290.300	755.380	27.100	56,73	35,60	34,55
OVINO	6.965.400	1.409.510	15.500	7.144.000	1.450.060	15.950	7.322.770	1.436.550	16.833	7.987.930	1.597.600	17.574	8.229.000	1.645.880	18.104	16,80	18,14	16,76
AVICOLA	7.501.950	2.899.900	4.500	8.681.190	3.246.980	4.050	8.330.080	2.993.210	7.185	10.048.916	3.774.414	7.511	11.653.860	3.965.022	7.970	77,11	42,01	36,72
TOTAL:	17.832.150	5.239.770	86.790	19.390.065	5.704.890	97.080	19.421.660	5.730.040	116.218	22.312.866	6.537.304	118.955	23.369.740	6.817.472	123.924			
CRECIMIENTO TOTAL:	100%	100%	100%	108,73	108,87	111,85	108,91	109,35	133,90	125,12	124,76	137,06	131,05	130,11	142,78			

Población: en número de cabezas

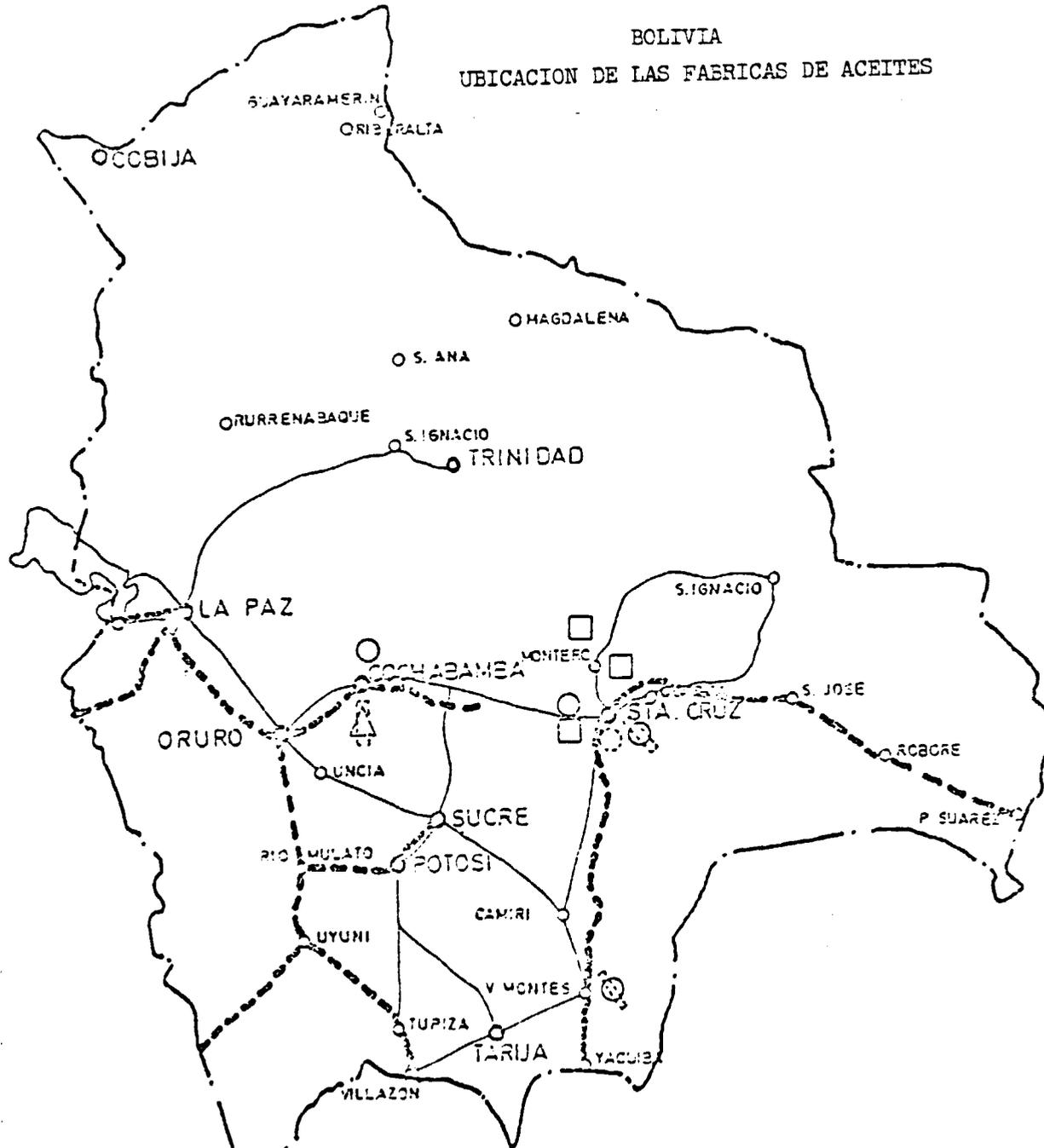
Extracción: en número de cabezas

Producción: en toneladas métricas de carne

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Informe de Labores 1971-1977

Anexo II

ELABORACION



REFERENCIAS

○ EXTRACCION-REFINACION

□ EXTRACCION

△ REFINACION

▮ HIDROGENACION

--- PROYECCION

EMPRESAS DEL SECTOR

EMPRESA	SITUACION ACTUAL	PRODUCTO
Industrias de Aceite S.A. - FINO	En producción	Aceite refinado
Industrias Oleaginosas Ltda - RICO	En producción	Aceite refinado
Compañía Oleaginoso Ltda - MANISOL	En producción	Aceite refinado
Cooperativa Integral Guabirá	Paralizada	Aceite crudo
Complejo Industrial Godefroid	En producción	Aceite crudo
Sociedad Aceitera del Oriente - S.A.O.	En producción	Aceite refinado
Fábrica de Aceites C.B.F. - EL REY	Período de pruebas	Aceite refinado
Sociedad Boliviana de Aceites Vegetales S.A.	Montaje paralizado	Aceite refinado

Fuente: Encuesta DGNT.

CAPACIDAD INSTALADA

(1977)

EMPRESAS	EXTRACCION	REFINACION
	TM/día	TM/día
Fáb. de Villamontes	300	65
Sociedad Aceitera del Oriente	240	40
Industrias de Aceite S.A.	80	25
Industrias Oleaginosas Ltda.	60	10
Compañía Oleaginoso Ltda.	25	10
Complejo Industrial Godefroid	40	-
Cooperativa Integral Guabirá	100	-
<b>TOTAL</b>	<b>845</b>	<b>150</b>

Fuente: Encuesta DGNT.

Ubicación de las fábricas de aceite

Empresa	Planta	Ubicación
Industrias de Aceite S.A. - "I.A.S.A."	Extractoradora Refinadora	Santa Cruz Cochabamba
Industrias Oleaginosas Ltda.	Extractoradora Refinadora	Santa Cruz
Compañía Oleagínica Ltda.	Extractoradora Refinadora	Cochabamba
Complejo Industrial Godefroid "COMINGO"	Extractoradora	Santa Cruz
Coop. Integral Guabirá	Extractoradora	Santa Cruz
Sociedad Aceitera del Oriente S.A. "SAO"	Extractoradora Refinadora	Santa Cruz
Sociedad Boliviana De Aceites Vegetales SOBOAVE	Extractoradora Refinadora	Santa Cruz
Fac. de Aceites de Villamontes	Extractoradora Refinadora	Tarija
<u>Fuente:</u> Encuesta D.G.N.T.		

Capacidad instalada de la industria boliviana de aceites vegetales

(en toneladas/día)

Planta	Extracción	Refinación
Cooperativa Integral Guabirá <sup>1/</sup>	100	-
Industrias del Aceite S.A.	80	25
Industrias Oleaginosas Ltda.	80	20
Compañía Oleaginosa. Ltda.	20	10
Sociedad Aceitera del Oriente	200	40
Fábrica de Aceites Villamontes (CBF)	250	50
COMINGO	40	-
SOBOAVE <sup>2/</sup>	200	25

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo,  
Dirección de Industria.

1/ Cerrada.

2/ No ha iniciado las operaciones.

Capacidad instalada para la producción de aceite  
vegetal comestible

Industria	Sistema de Extracción	Número de días de trabajo por año	Extracción					
			Semilla de algodón		Soya		Refinación	
			t/día	t/año	t/día	t/año	t/día	t/año
IASA (Santa Cruz-Cochabamba)	Prensa	300	80	24.000	60	18.000	25	7.500
COMPANÍA COLEAGINOSA (Cochabamba)	Prensa	250	20	5.000	15	3.750	10	2.500
COMINGO (Santa Cruz)	Prensa	300	40	12.000	30	9.000	-	-
INDUSTRIA OLEAGINOSA (Santa Cruz)	Disolventes	280	80	22.400	60	16.800	20	5.600
S.A.O. (Santa Cruz)	Disolventes	300	200	60.000	150	45.000	40	12.000
C.B.F. (Villamontes) <sup>1/</sup>	Disolventes	300	<u>250</u>	<u>75.000</u>	<u>375</u>	<u>112.500</u>	<u>40</u>	<u>12.000</u>
TOTAL <sup>2/</sup>			670	198.400	690	205.050	135	39.600

1/ La C.B.F. puede elaborar: 155 t/día, o 46.500 t/año, de maní  
200 t/día, o 60.000 t/año, de semilla de girasol  
155 t/día, o 46.500 t/año, de semilla de sésamo

2/ No incluye la capacidad de la Cooperativa Guabirá (Montero), de 90 t/día, o 27.000 t/año, de semilla de algodón, pues esta fábrica está cerrada por motivos financieros.

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo (MICT), La Paz, 30 julio 1976.

REQUERIMIENTO DE MATERIA PRIMA POR LA INDUSTRIA DE ACEITES

EMPRESA	Porcentaje de Utilización en Extracción			Materia Prima requerida TM		
	1978	1979*	1980*	1978	1979*	1980*
Fab. de Villamontes	30*	60	100	22.500	45.000	75.000
Sociedad Aceitera del Oriente	32,5	60	100	19.500	36.000	60.000
Industrias de Aceite S.A.	100	100	100	20.000	20.000	20.000
Industrias Oleaginosas Ltda.	100	100	100	15.000	15.000	15.000
Compañía Oleaginosa Ltda.	100*	100	100	6.250	6.250	6.250
Complejo Industrial Godefroid	50	100	100	5.000	10.000	10.000
Cooperativa Integral Guabira	---	50	100	---	12.500	25.000
Sociedad Boliviana de Aceites vegetales	---	---	50	---	---	25.000
<b>TOTAL</b>	---	---	---	88.250	154.750	226.250

Fuente: Elaboración propia; \* Estimaciones

Se consideró un promedio de 250 días de trabajo por año.

Necesidades de similla de algodón  
y de soya para 1978

<u>Empresas</u>	<u>Soya (t)</u>	<u>Semilla de algodón (t)</u>
Sociedad Aceitera Sao	15.000	27.000
Industrias Aceiteras IASA	6.000	23.000
Industrial Oleaginosas	5.000	8.000
Compañía Oleaginosas	1.700	3.000
Complejo Industrial	-	1.500
Villamontes (a)	3.000	1.600
<b>Total</b>	<b>30.700</b>	<b>64.100</b>

Fuente: Estimaciones de los Estudios Económicos de MACA.

Importaciones de manteca, Bolivia 1975 - 1978

<u>Año</u>	<u>Importaciones (t)</u>	<u>Demanda nacional (t)</u>
1975	15.913,5	17.681,6
1976	15.170,2	16.855,7
1977	16.416,4	18.240,4
1978	17.086,8	18.985,3

Fuente: Ministerio de Industria y Comercio, Dirección General de Comercio Interior.

Producción, utilización industrial y aceite refinado resultante de la  
producción nacional de soya y de semilla de algodón, 1973-1977

Año	Soya					Semilla de algodón					Total	
	Producción (t)	Utilización industrial %	t	Aceite refinado t 1/    litros 2/		Producción (t)	Utilización industrial %	t	Aceite refinado t 1/    litros 2/		t	litros
1973	3.400	3/	3/	3/	3/	72.500	20	14.570	1.311	1.458.170	1.311	1.458.170
1974	8.000	20	1.600	144	160.130	55.500	20	11.100	1.999	1.110.890	1.143	1.271.000
1975	11.930	20	2.386	215	238.790	40.890	30	12.267	1.104	1.227.680	1.319	1.466.470
1976	15.730	30	4.611	415	461.470	34.800	40	13.920	1.253	1.252.850	1.668	1.714.320
1977	8.855	80	7.084	935	1.039.870	31.840	90	28.956	3.582	3.983.150	4.517	5.023.050

1/ Las industrias instaladas en 1976, o antes, utilizan prensas para extraer el aceite, con un 9% de conversión. Las instaladas después de 1976 emplean disolventes, con un 14% de conversión en el caso de la semilla de algodón y un 16% en el caso de la soya.

2/ El factor de conversión de la tonelada métrica de aceite refinado en litros es 1.240:1.

3/ No se dispone de datos.

Fuente: Cuadro 1.

Consumo de semillas  
(en toneladas)

Año	Pepita de algodón	Soya	Total
1974	15.400	3.900	19.300
1975	26.000	4.000	29.600
1976	18.500	3.130	21.630
1977	28.100	8.050	36.150

Fuente: Encuesta DGNT.

Areas proyectadas para el cultivo de algodón y soya

Año	Algodón			Soya		
	Hectáreas	Rendimiento en pepita kg/Ha	Producción TM	Hectáreas	Rendimiento kg/Ha	Producción TM
1978	33.088	1.200	39.706	50.389	1.200	65.002
1979	34.213	1.200	41.056	68.025	1.296	88.160
1980	35.376	1.300	45.989	91.833	1.300	119.383

Fuente: Plan Nacional de Desarrollo Económico y Social, II Tomo.

Oferta y demanda de materia prima

Año	Oferta TM	Demanda TM	Déficit TM
1978	54.400	88.250	33.850
1979	104.708	154.750	50.042
1980	129.216	226.250	97.034

Fuente: Elaboración propia.

Importación de aceite crudo

Año	Importaciones TM	Valor \$ EE.UU.
1974 <u>1/</u>	54	48.382
1975 <u>2/</u>	1.639*	1.196.470
1976 <u>2/</u>	2.600*	1.560.000
1977 <u>2/</u>	7.000**	5.180.000

Fuente: 1/ INE.

2/ Encuesta DGNT.

\* Corresponde a 2 fábricas.

\*\* Corresponde a 3 fábricas.

Producción de materia prima

(TM)

Año	Pepita de algodón	Soya
1977	15.250	8.855
1978	32.000	21.000

Fuente: Dirección General de Normas y Tecnología - Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Capacidad instalada

(1977)

Empresa	Extracción (TM/día)	Refinación (TM/día)
Fábrica de Villamontes	300	65
Sociedad Aceitera del Oriente	240	40
Industrias de Aceite S.A.	80	25
Industrias Oleaginosas Ltda.	60	10
Compañía Oleaginosa Ltda.	25	10
Complejo Industrial Godefroid	40	-
Cooperativa Integral	100	-
Total	845	150

Fuente: Dirección General de Normas y Tecnología - Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Empresa	Localización	Capacidad producción	Capacidad utilizada (%)
1. Ingenio azucarero Guabira	Santa Cruz	5.500 TMC/día	100
2. Ingenio azucarero Bermejo	Tarija	3.300 TMC/día	100
3. Planta Indust. de Leche Cochabamba	Cochabamba	120.000 Lts/día	43
4. Planta Ind. de Leche La Paz	La Paz	55.000 Lts/día	38
5. Planta Ind. de Leche Santa Cruz	Santa Cruz	120.000 Lts/día(1)	10(2)
6. Planta Ind. de Leche Sucre	Sucre	8.000 Lts/día	30(3)
7. Planta Ind. de Leche Tarija	Tarija	40.000 Lts/día	En montaje
8. Fca. Nal. Cemento	Sucre	100.000 TM/año	87
9. Emp. Nal. Castaña	Peni-Pando	970 TM/año	83
10. Ind. Metálicas	La Paz	300 Unid/año	25
11. Laminadora de Goma	Beni	2.500 TM/año	68
12. Planta Fenef. Té	La Paz	90.000 Kg/año	En montaje
13. Fca. de Vidrio Pl.	La Paz	9.600 TM/año	En montaje
14. Fca. Bol. Cerámica	Cochabamba	110.000 M <sup>2</sup> /año	96
15. Fca. de Aceites	Villamontes	15.000 TM/año	En montaje
16. Ind. del Cacao	La Paz	500 TM/año	30
17. Compañía Bol. Cemento	Cochabamba	114.000 TM/año	89

1) Primera etapa.

2) La planta empezó a operar en octubre de 1977.

3) La planta empezó a operar en junio de 1977.

4) La planta fue transferida al Sector Privado en octubre de 1977.

Corporación Boliviana de Fomento  
Plan Operativo, 1979.

Subproductos de la fábrica de Villamontes

(toneladas métricas)

---

Año	Harina de soya	Harina de algodón	Harina de maní	Algodón despepitado
1979	11.480	2.800	1.375	
1980	13.940	3.280	1.650	
1981	16.400	3.760	1.925	
1982	17.220	4.200	2.200	
1983	17.220	4.200	2.475	
1984	18.040	4.200	2.750	
1985	18.660	4.200	3.025	

---

Fuente: CBF, División de Empresas.

### Anexo III

#### Mercados

Comparación del consumo calórico medio, por persona y día, con el consumo calórico de un "hombre estándar", por regiones y métodos de análisis, Bolivia, 1962.

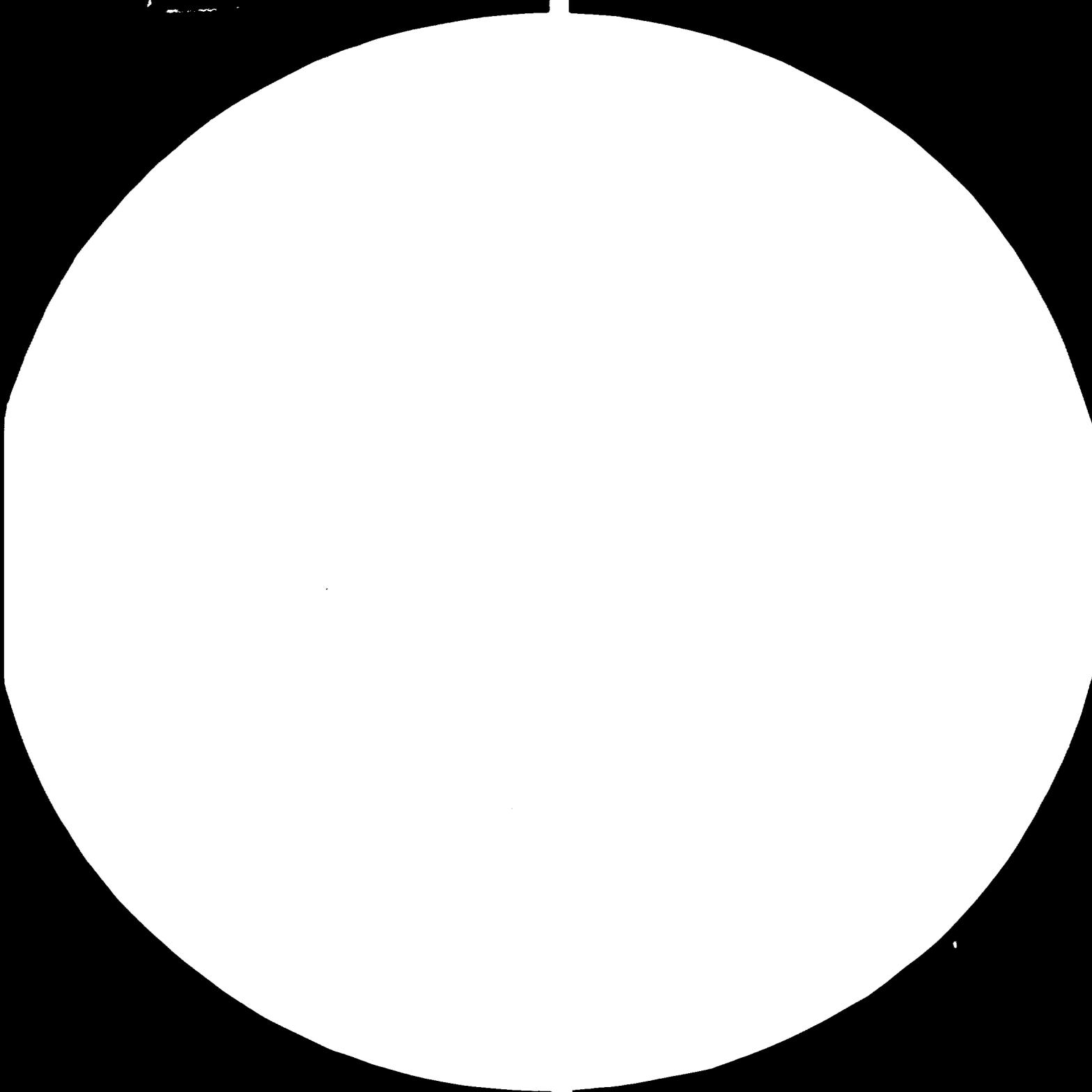
Método de análisis <sup>a/</sup>	Gran altitud	Altitud media	Baja Altitud	Promedio de Bolivia
<b>Receta</b>				
Calorías por habitante	1.930	1.471	1.513	1.728
Calorías por "hombre estándar" <u>b/</u>	2.626	1.941	2.117	2.345
<b>Análisis de alimentos</b>				
Calorías por habitante	2.174	1.518	1.423	1.850
Calorías por "hombre estándar" <u>b/</u>	2.991	2.002	1.990	2.510
<b>Cuestionario</b>				
Calorías por habitante	1.609	1.630	1.737	1.640
Calorías por "hombre estándar" <u>b/</u>	2.237	2.160	2.428	2.440

a/ Para una descripción de la metodología, véanse las páginas 53 y 54 del estudio.

b/ Se entiende por "hombre estándar" el muchacho entre 13 y 15 años de edad y el varón adulto de edad comprendida entre los 20 y los 59 años. Los varones de 16 a 19 años de edad consumen un 20% más que el "hombre estándar". Todos los demás varones consumen menos. Por tanto, la muestra contiene un menor número de "hombres estándares" que de personas, dada la distribución por edades y sexos de las 56 familias. En el cuadro 14 del apéndice del estudio figuran los valores utilizados para convertir la población en "hombres estándares" equivalentes.

Fuente: ICNND, Estudio de la nutrición en Bolivia. Basado en una muestra de 56 familias de todos los departamentos de Bolivia.







3.6

4



Microcopy Resolution Test Chart  
NBS 1963-A

Comparación de la toma media de nutrientes, por día, habitante y zona de altitud, 1962

	Calorías	Proteínas (mg)	Calcio (mg)	Hierro (mg)	Vitamina A IV	Tiamina (mg)	Riboflavina (mg)	Niacina (mg)	Vitamina C (mg)
<b>Zona de gran altitud</b>									
Toma calculada a/	1.883	58,8	211	16,8	2.870	0,84	0,71	14,9	82
"Nivel aceptable" b/	2.274	56,2	1.045	10,6	4.276	1,21	1,61	15,8	70
Porcentaje de más (+) o de menos (-)	-17	+5	-80	+58	-33	-31	-56	-6	+17
<b>Zona de altitud media</b>									
Toma calculada a/	1.894	60,5	223	14,7	3.435	1,06	0,78	15,3	98
"Nivel aceptable" b/	2.248	56,4	1.036	10,7	4.317	1,21	1,64	16,1	71
Porcentaje de más (+) o de menos (-)	-16	+7	-78	+37	-20	-12	-52	-5	+38
<b>Zona de baja altitud</b>									
Toma calculada a/	1.892	50,6	231	12,2	1.456	0,57	0,62	10,8	86
"Nivel aceptable" b/	2.147	55,4	1.046	10,6	4.156	1,18	1,61	15,7	69
Porcentaje de más (+) o de menos (-)	-12	-8	-78	+15	-65	-52	-61	-31	+25
<b>Promedio de Bolivia</b>									
Toma calculada a/	1.870	57,5	221	14,6	2.470	0,84	0,71	14,1	84
"Nivel aceptable" b/	2.232	56,0	1.042	10,6	4.265	1,20	1,62	15,9	70
Porcentaje de más (+) o de menos (-)	-16	+3	-79	+38	-42	-30	-56	-11	+20

a/ Basado en la toma diaria por persona.

b/ "Niveles aceptables" son las normas de la U.S. National Research Council, Food and Nutrition Board, Recommended Dietary Allowances, publicación No.589 (Washington, D.C., 1958), adaptados a la distribución por edades y sexos de las familias a que se refiere el estudio. Para calcular estos promedios ponderados se utilizaron datos de los cuadros 40, 41 y 42 de dicho estudio. Estas necesidades se refieren a una persona media, dada la distribución por edades y sexos de la población, por lo que se comparan con la toma de nutrientes por habitante.

Fuente: ICNND, Estudio de la nutrición en Bolivia, Cuadro 44.

Promedio estimado del consumo de alimentos en Bolivia, 1958-62

Producto alimenticio	Consumo anual <sup>a/</sup> (miles de toneladas métricas)	Consumo diario por habitante		
		Gramos	Calorías	Proteínas (gramos)
Maíz	160	120	433	11,3
trigo	144	108	380	11,3
Cebada	30	23	78	2,2
Arroz	28	21	76	1,5
Quinoa, canihua	12	9	30	1,0
Papas, ocas, olluco	400	300	237	8,4
Yuca, papas dulces	135	101	150	0,8
Legumbres b/	41	31	105	7,4
Otras leguminosas	123	92	37	0,7
Frutos de plantaina (llantén) y bananas	91	68	83	0,8
Otros frutos	137	103	43	0,8
Carne				
Cordero y ternera	70	53	59	11,2
Oveja, cabra, llama, alpaca	24	18	24	3,4
Cerdo	18	14	26	2,4
Aves de corral, conejos	5	4	7	0,7
Pescado	1	1	1	0,2
Leche, productos líquidos equivalentes	75	56	32	2,0
Grasas y aceites	15	-11	-97	-
Azúcar	74	55	210	-
<b>Total</b>			<b>2.108</b>	<b>66,1</b>

a/ Basado en datos de producción correspondientes a 1958-62, ajustados en relación con las importaciones y exportaciones, la alimentación de animales, las semillas y los desperdicios, y estimándose una población de 3,65 millones de habitantes.

b/ No se dispone de datos sobre legumbres: se supone que constituyen el 25% de la producción total de leguminosas.

Fuente: ICNND, Estudio de la nutrición en Bolivia, Cuadro 2.

Promedio del consumo de alimentos en Bolivia, 1970

Producto alimenticio	Consumo aparente <sup>a/</sup> (miles de toneladas métricas)	Consumo diario por habitante <sup>b/</sup>		
		Gramos	Calorías	Proteínas (gramos)
Maíz	128	71	256	7,0
Trigo	250	139	489	15,0
Cebada	2	1	3	0,1
Arroz	43	24	87	1,7
Quina, canihua	9	5	18	0,6
Papas, ocas, olluco	515	286	226	8,0
Yuca, papas dulces	153	85	126	0,7
Otras leguminosas	254	141	57	1,0
Frutos de plantaina (llantén) y bananas	173	96	117	1,1
Otros frutos	134	74	31	0,6
Carne				
Cordero y ternera	52	29	33	6,2
Oveja, cabra, llama, alpaca	19	11	15	2,1
Cerdo	19	11	21	2,0
Aves de corral, conejos	5	3	5	0,5
Pescado	-	-	-	-
Leche, productos líquidos equivalentes	61	34	19	2,1
Grasas y aceites	21	12	106	-
Azúcar	106	59	225	-
<b>Total</b>			<b>1.834</b>	

<sup>a/</sup> Basado en datos de producción ajustados en relación con las importaciones y exportaciones, la alimentación de animales, las semillas y los desperdicios.

<sup>b/</sup> Basado en una población estimada en 4.931.200 habitantes en 1970.

Fuente: Datos inéditos, MINAG, División de Estudios Económicos y Estadísticos.

Comparación entre censos y proyecciones, efectuadas por el INE,  
de la población de capitales de departamento  
de Bolivia, 1970 y 1972

<u>Capital*/</u>	<u>Año</u>	<u>Población según</u> <u>el censo</u>	<u>Proyecciones</u> <u>del INE para</u> <u>el mismo año</u>	<u>Censo como porcentaje</u> <u>de las proyecciones</u> <u>del INE</u>
Tarija	1970	27.639	22.420	123.3
Cobija	1970	2.794	2.860	97,7
Trinidad	1970	19.027	17.840	106,7
Oruro	1972	103.745	96.790	107.2
Potosí	1972	71.748	67.390	106.5
Sucre	1972	53.139	50.510	105.2

\*/ No se incluye La Paz debido a falta de fiabilidad de los datos correspondientes al censo de 1970. Santa Cruz y Cochabamba no se incluyen porque el censo más reciente fue el de 1967, y en el período 1967-1972 se produjo un rápido cambio.

Fuente: Censos del INE, publicados e inéditos, correspondientes a dichas capitales.

Aceite

Consumo total aparente y consumo per cápita aparente

Año	Consumo total Aparente - Lt	Habitantes	Consumo Per cápita - Lt
1968	7.072.567	3.957.245	1,78
1969	7.302.556	4.041.930	1,81
1970	7.540.211	4.128.427	1,83
1971	7.820.820	4.216.775	1,85
1972	8.104.046	4.307.015	1,88
1973	8.406.208	4.399.185	1,91
1974	9.098.091	4.493.328	2,02
1975	9.821.958	4.529.485	2,17
1976	10.708.396	4.687.700	2,28
1977	12.718.835,8	4.788.016	2,66
Tasa de Crecimiento anual promedio	6,8	2,14	4,66

Fuente: Elaboración propia.

Aceite

Proyección del consumo aparente total y per cápita

Año	Consumo aparente total	Población	Consumo per cápita
1978	14.015.133	4.890.479,5	2,86
1979	14.483.830	4.995.135,7	2,89
1980	14.952.526	5.102.031,6	2,93
1981	15.421.223	5.211.215	2,95
1982	15.889.920	5.322.735	2,98
1983	16.358.617	5.436.641,5	3,00
1984	16.827.313	5.552.985,6	3,03
1985	17.296.010	5.671.819,3	3,05
1986	17.764.707	5.793.196,3	3,07

Fuente: Elaboración propia.

Aceite

Oferta y demanda de materia prima

(TM)

Años	Oferta	Demanda	Déficit
1979	104.708	154.750	50.042
1980	129.216	226.250	97.034

Fuente: Dirección General de Normas y Tecnología - Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Proyección de la demanda interna de aceite

(en litros)

Año	Demanda
1979	14.924.200
1980	15.886.800
1981	16.911.400
1982	18.002.100
1983	19.179.400

Fuente: Dirección General de Normas y Tecnología - Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Serie histórica de la producción e importación  
de aceite comestible

(en litros)

Año	Producción nacional	Importaciones	Contrabando
1968	1.210.574	4.001.166	1.860.827
1969	2.615.952	3.306.868	1.379.736
1970	2.077.615	3.259.502	2.203.094
1971	1.236.577	3.613.975	2.970.268
1972	2.070.000	4.052.377	1.981.669
1973	1.530.000	4.777.904	2.098.304
1974	1.914.782 <sup>1/</sup>	5.432.476	1.750.833
1975	2.816.242 <sup>1/</sup>	5.017.977	1.987.739
1976	5.342.200 <sup>1/</sup>	4.251.452	1.114.744
1977	12.683.543 <sup>1/</sup>	35.292,8	-

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (INE),  
Dirección General de Comercio Interior (MICT),

<sup>1/</sup> Encuesta DGNT-MICT.

Demanda aparente de aceite comestible  
en el departamento de La Paz

Año	Consumo (toneladas)	Porcentaje del mercado nacional
1966	3.017	50,4
1967	3.093	45,1
1968	3.192	50,2
1969	3.293	50,1
1970	3.398	50,1
1971	3.533	50,2
1972	3.674	50,4
1973	3.820	50,5
1974	3.973	50,6
1975	4.171	48,3

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Dirección de Comercio Interior.

Bolivia: oferta y demanda futuras de grasas vegetales

(en toneladas)

Año	Producción de la planta de la CBF	Demanda nacional	
		Sólo el 70% del consumo proyectado	Demanda no satisfecha
1979	4.800	11.730	6.930
1980	12.000	12.125	125
1981	12.000	12.533	533
1982	12.000	12.956	956
1983	12.000	13.392	1.392
1984	12.000	13.843	1.843
1985	12.000	14.310	2.310
1986	12.000	14.792	2.792
1987	12.000	15.292	3.292
1988	12.000	15.806	3.806

Demanda nacional de aceite comestible

Año	Producción nacional	Importaciones	Contrabando estimado	Demanda total
1965	196,0	4.103,1	1.515,6	5.814,7
1966	214,2	3.512,7	2.264,2	5.991,1
1967	448,1	6.411,8	-	6.859,9
1968	1.086,6	3.598,2	1.673,4	6.360,2
1969	2.352,5	2.973,8	1.240,8	6.567,1
1970	1.868,4	2.931,2	1.981,3	6.780,9
1971	1.112,0	3.250,0	2.671,1	7.033,1
1972	1.861,5	3.644,2	1.782,1	7.287,8
1973	1.375,9	4.296,7	1.887,0	7.559,6
1974	1.388,5	4.885,3	1.574,5	7.848,3
1975	2.326,5	4.512,6	1.787,5	8.626,6
1976	5.234,4	4.496,4	1.798,6	11.529,4

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Dirección General de Comercio Interior, Dirección General de Suministros, Dirección de Industria.

Proyecciones de la demanda nacional de aceite

(en litros)

<u>Año</u>	<u>Consumo</u>
1977	13.647.630
1978	14.527.902
1979	15.464.952
1980	16.462.441
1981	17.524.268
1982	18.654.583
1983	19.857.804
1984	21.138.632
1985	22.502.073
1986	23.953.457
1987	25.498.455

Consumo nacional de aceite por habitante  
(en litros)

Año	Consumo nacional	Población (en miles)	Consumo por habitante
1965	6.466.068	3.524	1,83
1966	6.662.108	3.611	1,84
1967	7.628.208	3.699	2,06
1968	7.072.567	3.790	1,87
1969	7.302.556	3.884	1,88
1970	7.540.331	3.979	1,90
1971	7.820.870	4.077	1,92
1972	8.104.046	4.185	1,94
1973	8.406.218	4.295	1,96
1974	8.727.309	4.408	1,98
1975	9.592.828	4.525	2,12
1976	12.820.695	4.644	2,76

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, Ministerio de Planeamiento y de Coordinación, Dirección General de Comercio Interior.

Consumo de aceite por habitante  
en litros

Consumo en 1976	7,39
1977	8,43
1978	9,00
1979	10,25

Fuente: MICT - DGNT.

Cálculo efectuado en base a proyección de población urbana, tomando como referencia el CENSO de 1976.

Consumo de aceite por departamento

(En miles de litros)

Departamento	1976	1977	1978
La Paz	4.838	5.712	6.312
Cochabamba	1.510	1.792	1.990
Santa Cruz	1.888	2.311	2.646
Tarija	288	341	376
Oruro	917	1.077	1.184
Potosí	570	666	727
Chuquisaca	467	544	592
Beni	204	241	268
Pando	26	32	36
Totales	10.708	12.718	14.131

Fuente: MICT - CI

Tomando en cuenta el consumo per cápita y la población urbana departamental.

Producción de aceite

Importación y contrabando

(en miles de litros)

Años	Consumo total en miles de Lt	Importación	Contrabando	Producción
1970	7.540,2	3.259,5	2.203,1	2.077,6
1971	7.820,8	3.614	2.970,3	1.236,6
1972	8.104	4.052,4	1.981,7	2.070
1973	8.406,2	4.777,9	2.043,3	1.330
1974	9.098,1	5.432,5	1.740,8	1.914,8
1975	9,822	5.018	1.987,7	2.816,2
1976	10.708,4	4.251,5	1.114,7	5.342,2
1977	12.718,8	35,3	-	12.683,5
1978	14.131,8	-	-	14.131,8
1979	16.753,2	-	-	16.753,2

Fuente: MICT y DGNT

\* Proyectados en base a elasticidad y de D, tomando en cuenta el PIB consumo 75-76 y tasa de crecimiento poblacional 2,14 en base a la fórmula:

$$D_n = D_o (1 + EY + P)^n =$$

Demanda efectiva de aceite vegetal  
1970-1977 (en miles de toneladas métricas)

Años	Producción Nacional	Importaciones	Contrabando	Demanda total
1970	1.368,4	3.018,1	1.981,2	6.867,7
1971	1.112,0	3.346,6	2.671,1	7.129,7
1972	1.861,5	5.554,0	1.782,1	9.197,6
1973	1.375,9	6.105,0	1.887,0	9.367,0
1974	1.388,5	10.431,5	1.574,5	13.394,5
1975	2.308,6	3.850,5	1.787,5	7.946,6
1976	3.943,0	4.327,7	1.002,5	9.273,2
1977	9.245,5	788,6	500,0	10.534,1

Fuente: 1970-1974 Ministerio de Industria y Comercio.  
1975-1977 Formularios Económicos.

Importaciones: INE, Anuario de Comercio Exterior 1970-1977.

Contrabando: Estimaciones del Ministerio de Industria y Comercio.

Importaciones de aceites comestibles, Bolivia, 1973-1977

Año	Importaciones de aceite crudo (en toneladas métricas)	Aceite refinado (en toneladas métricas)
1973	649,4	54,7
1974	65,3	8.782,2
1975	1.304,4	3.426,0
1976	1.662,7	3.551,3
1977	5.455,2	670,9

Fuente: Instituto Nacional de Estadística,  
Anuario de Comercio Exterior.

Producción total de aceite refinado

Año	Soya		Semilla de algodón		Total	
	Toneladas métricas	Litros	Toneladas métricas	Litros	Toneladas métricas	Litros
1973			1.311	1.458.170	1.311	1.458.170
1974	144	160.130	999	1.110.890	1.143	1.271.020
1975	215	238.790	1.104	1.227.680	1.319	1.466.470
1976	415	461.470	1.253	1.252.850	1.668	1.714.320
1977	935	1.039.870	3.582	3.983.180	4.517	5.023.050

Proyecciones de la demanda de aceite comestible

Bolivia, 1978 - 1982

Años	Toneladas métricas
1978	11.267,6
1979	11.819,7
1980	12.308,0
1981	13.006,4
1982	13.643,8

Fuente: Corporación Boliviana de Fomento,  
Estimaciones efectuadas por la División de Empresas

Empleo de semillas oleaginosas y extracción de aceite comestible

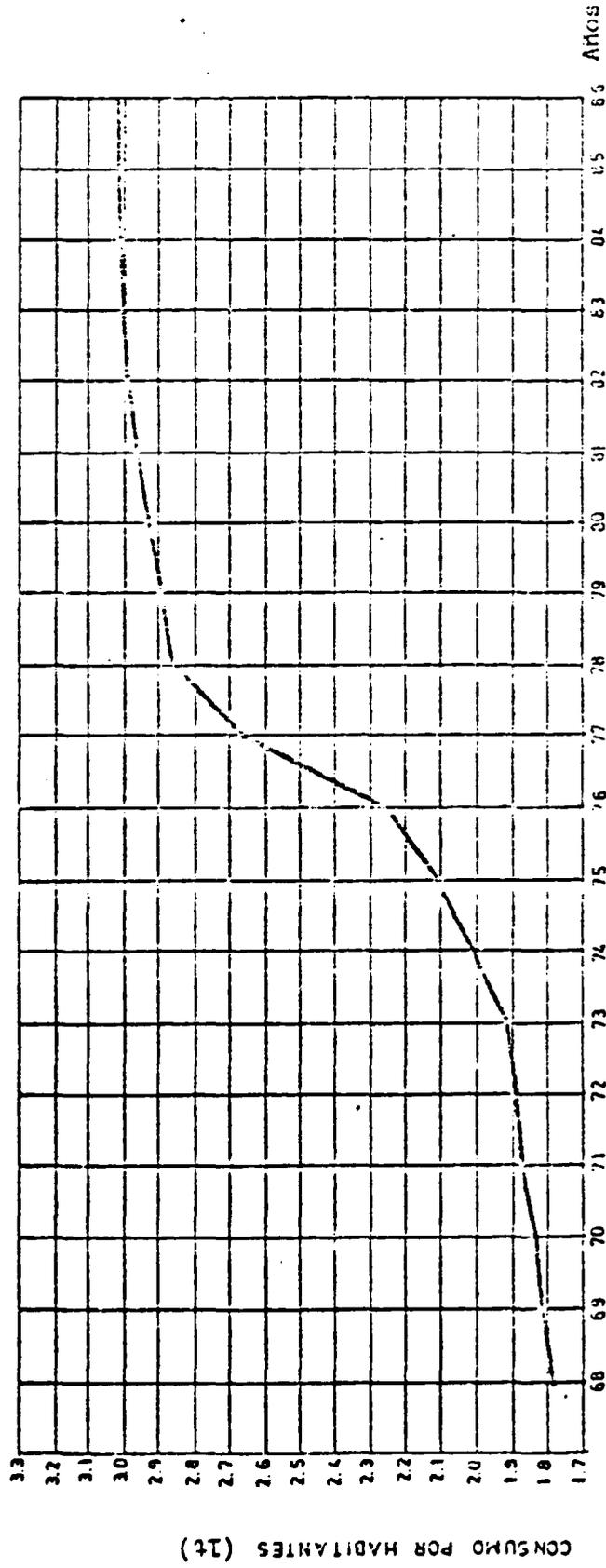
Proyecciones para la Planta de Villamontes, de la C.B.F.

(en miles de toneladas métricas)

Años	Importacio- nes de aceite crudo	Soya del Chaco	Soya de Santa Cruz	Semilla de algodón del Chaco	Semilla de algodón de Santa Cruz	Aceite co- mestible Maní (en t. me.)
1979	1,5	4	10	1	6,0	2,5 4.902
1980	0,8	5	12	1,2	7,0	3,0 4.960
1981	0,3	6	14	1,4	8,0	3,5 5.200
1982	0,15	7	14	1,5	9,0	4,0 5.460
1983	0,35	8	13	1,5	9,0	4,5 5.730
1984	0,35	9	13	1,5	9,0	5,0 6.000
1985	0,35	10	13	1,5	9,0	5,0 6.300

Fuente: C.B.F., División de Empresas.

Consumo per cápita de aceites  
1968-1986



Leche

Años: 1968 a 1975

Producción: Miles de litros

Año	Producción (Miles de litros)
1968	32.493
1969	35.045
1970	30.410
1971	40.660
1972	44.131
1973	46.625
1974	48.257
1975 <sup>1/</sup>	51.685

1/ Provisional

Producción tanto de ganado especializado y de carne para consumo como leche fluida o derivados.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No. 2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975

Huevos

Años: 1970-1975

Producción: Unidades, Toneladas métricas, Docenas

Años	Producción		
	Miles de unidades	T. M.	Miles de docenas
1970	185.660	10.211	15.472
1971	214.923	11.820	17.910
1972	251.107	13.811	20.925
1973	213.509	11.743	17.792
1974	261.507	14.372	21.776
1975 <sup>1/</sup>	270.264	14.864	22.522

1/ Provisional

Producción tanto de aves especializadas como caseras.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975

Aves de corral

Años: 1970 a 1975

Población: Número de aves

Sacrificio: Número de aves

Producción de carne: toneladas métricas

Años	Población	Sacrificio	Producción
1970	6.176.670	2.117.060	3.310
1971	7.501.950	2.899.900	4.500
1972	8.681.190	3.246.980	4.050
1973	8.390.080	2.993.210	4.655
1974	8.695.540	3.527.280	5.480
1975 <sup>1/</sup>	9.478.322	3.592.969	7.185

1/ Provisional

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975

Llamas

Años : 1970 a 1975  
Población : Número de cabezas  
Derribe : Número de cabezas  
Producción : Toneladas métricas  
Consumo : Toneladas métricas  
Producción de pelo : Toneladas métricas

Descripción:	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población: Número de cabezas <u>1/</u>	1.783.890	1.827.760	1.872.700	1.918.750	1.965.330	2.012.494
Derribe: Número de cabezas	74.320	76.150	78.020	81.540	83.035	84.951
Producción de carne	2.230	2.285	2.340	2.445	2.490	2.550
Consumo aparente nacional TM	2.230	2.285	2.340	2.445	2.490	2.550
Producción Nal. de pelo	670	685	700	720	740	755

1/ A enero de cada año.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975.

Alpacas

Años : 1970 a 1975  
Población : Número de cabezas  
Derribe : Número de cabezas  
Producción : Toneladas métricas  
Consumo : Toneladas métricas  
Producción de pelo : Toneladas métricas

Descripción	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población: Número de cabezas	325.340	329.630	333.970	338.370	342.810	347.267
Derribe: Número de cabezas	13.610	13.790	13.970	14.170	14.400	14.577
Producción de carne	410	415	420	425	430	437
Consumo aparente nacional TM	410	415	420	425	430	437
Producción nacional de pelo	260	265	265	270	275	280

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975.

Ganado porcino

Años : 1970 a 1975  
Población : Número de cabezas  
Derribe : Número de cabezas  
Producción : Toneladas métricas  
Consumo : Toneladas métricas

Descripción:	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población: número de cabezas <u>1/</u>	909.000	953.000	1.000.000	1.050.000	1.102.500	1.157.625
Derribe: número de cabezas	550.490	576.260	604.000	634.300	665.910	704.855
Producción de carne TM	16.515	17.290	18.120	22.200	23.310	24.670
Consumo aparente: nacional TM	16.515	17.290	18.120	22.200	23.310	24.670

1/ A enero de cada año

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975.

Ganado caprino

Años : 1970 a 1975 1/  
Población : Número de cabezas  
Producción de carne : Toneladas métricas  
Consumo de carne : Toneladas métricas

---

Descripción:	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población	2.351.420	2.445.480	2.543.290	2.645.030	2.711.220	2.792.550
Derribe	184.500	188.110	199.550	207.530	214.250	220.150
Producción de carne	2.400	2.440	2.590	2.700	2.790	2.860
Consumo aparente nacional de carne	2.400	2.440	2.590	2.700	2.790	2.860

---

1/ A enero de cada año.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975.

Ganado ovino

Años : 1970 a 1975  
Población : Número de cabezas  
Derribe : Número de cabezas  
Producción : Toneladas métricas  
Consumo : Toneladas métricas  
Producción de lana : Toneladas métricas

Descripción:	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población: número de cabezas <u>1/</u>	6.786.800	6.965.400	7.144.000	7.322.770	7.506.020	7.693.847
Derribe: número de cabezas	1.368.790	1.409.510	1.450.060	1.486.350	1.523.540	1.530.312
Producción de carne TM	13.690	15.500	15.950	16.350	16.760	16.833
Consumo aparente nacional TM	13.690	15.500	15.950	16.350	16.760	16.833
Producción de lana TM	1.730	1.770	1.820	1.860	1.910	1.960

1/ A enero de cada año.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975

Ganado vacuno

Años	:	1970 a 1975
Población	:	Número de cabezas <sup>1/</sup>
Extracción	:	Número de cabezas
Exportaciones	:	Ganado en pie; número de cabezas <sup>2/</sup> carne; toneladas métricas
Derribe	:	Número de cabezas <sup>3/</sup>
Producción de carne	:	Toneladas métricas
Consumo	:	Toneladas métricas <sup>4/</sup>

Descripción:	1970	1971	1972	1973	1974	1975
Población	2.290.800	2.411.840	2.564.875	2.658.870	2.755.450	2.876.630
Extracción	339.410	354.100	403.850	408.980	407.860	443.260
Exportaciones (ganado en pie)	41.200	78.860	76.310	65.440	58.420	67.520
Legal (ganado en pie)	1.200	33.860	15.310	6.025	4.750	7.520
Ilegal ( " " " )	40.000	45.000	61.000	60.000	55.000	60.000
Derribe	298.210	275.240	327.540	343.540	349.440	375.740
Producción de carne	53.675	49.540	58.960	61.840	62.900	67.630
Exportaciones de carne	12	2.444	2.216	1.971	93	-
Consumo aparente Nal.	53.663	47.096	56.744	59.869	62.807	67.630

1/ A enero de cada año

2/ Las exportaciones ilegales de ganado en pie para los años 1970, 1971 y 1972 fueron estimadas por Hunting Technical Services y Manuel Vivado y Asociados.

3/ Disponible para derribe, incluye excedentes no comercializados en los años 1974 y 1975.

4/ Incluye excedentes de los años 1974 y 1975.

Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios  
Oficina de Estudios Económicos y Estadísticos  
División de Estadísticas, Boletín No.2  
Estadísticas Agropecuarias, 1961-1975.

Bolivia: manteca de cerdo importada y otras  
grasas de cerdo prensadas o fundidas

País de origen	Kilogramos	Valor en dólares de los EE.UU. (CIF, frontera)
<u>1970</u>		
<u>Totales</u>	<u>12.492.854</u>	<u>3.893.349</u>
Argentina	6.260.841	1.903.303
Austria	17.950	4.992
Chile	23.544	5.666
Estados Unidos	450	368
Países Bajos	5.815.846	1.936.057
Perú	371.760	41.648
Reino Unido	2.463	1.315
<u>1971</u>		
<u>Totales</u>	<u>14.933.671</u>	<u>4.897.544</u>
Alemania, República Federal de	97.200	31.670
Argentina	7.162.504	2.238.983
Chile	117.884	32.369
España	50.915	17.404
Países Bajos	7.393.285	2.546.624
Perú	36.787	4.692
Reino Unido	75.096	25.802
<u>1972</u>		
<u>Totales</u>	<u>17.045.842</u>	<u>5.367.842</u>
<u>1973</u>		
<u>Totales</u>	<u>14.605.516</u>	<u>4.625.551</u>
Argentina	9.340.388	2.957.462
Chile	237	148
Perú	1.097.701	317.896
Otros países	4.167.190	1.350.045
<u>1974</u>		
<u>Totales</u>	<u>13.913.390</u>	<u>9.333.418</u>
<u>1975</u>		
<u>Totales</u>	<u>15.913.482</u>	<u>8.808.863</u>
<u>1976</u>		
<u>Totales</u>	<u>15.170.165</u>	<u>8.533.190</u>

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, Dirección de Comercio Interior.

Bolivia: consumo de manteca de cerdo en relación con  
el consumo total de aceites y grasas

(en toneladas y porcentajes)

Año	Consumo total de aceites y grasas (en toneladas)	Consumo de manteca y de otras grasas de cerdo importadas (en toneladas)	Consumo de manteca de cerdo expresado en porcentajes del consumo total
1970	19.274	12.493	64.82
1971	21.967	14.934	67.98
1972	24.333	17.046	70.05
1973	22.165	14.605	65.89
1974	21.761	13.913	63.94
1975	24.540	15.913	64.85
1976	26.699	15.170	56.82

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Nota: No se dispone de datos relativos a la producción nacional, pero el Ministerio de Industria, Comercio y Turismo considera que, a efectos estadísticos, el consumo total de manteca y de otras grasas de cerdo es igual al volumen importado durante el período en cuestión.

Proyección del consumo de grasa y manteca de cerdo

Año	Consumo (toneladas)
1978	16.210
1979	16.756
1980	17.321
1981	17.904
1982	18.508
1983	19.131
1984	19.776
1985	20.443
1986	21.132
1987	21.845
1988	22.580

Importaciones de aceite comestible en los  
países del Grupo Andino

(en toneladas)

Año	Colombia	Ecuador	Perú	Venezuela	Total
1967	7.239	13.030	20.830	20.180	83.160
1968	5.700	14.200	47.310	36.920	145.770
1969	3.600	14.830	35.386	42.540	116.066
1970	1.670	14.230	55.060	22.870	127.810
1971	80	17.990	46.830	32.380	142.650

Chile: producción, importaciones y consumo  
de aceites comestibles

(en toneladas)

Año	Producción	Importaciones	Consumo
1967	50.350	7.976	58.326
1968	55.963	10.388	66.351
1969	67.640	9.264	76.904
1970	70.857	8.203	79.060
1971	71.014	10.052	81.066
1972	71.500	12.359	83.859
1973	72.588	3.920	76.508
1974	69.640	14.800	84.440
1975	63.300	<u>1/</u>	-

Fuente: Estudio del Mercado Chileno. Banco Central de  
Bolivia, División de Promoción de Exportaciones.

1/ Respecto de las importaciones correspondientes a 1975,  
sólo se conoce el valor de las mismas (26.290.663 dólares de los  
EE.UU.), por lo que no pueden indicarse las cifras correspondientes  
al aceite refinado y al aceite crudo.

Movimiento de los precios medios del aceite importado

(en pesos bolivianos por litro)

Año	Aceite importado (pesos bolivianos)	Indice de precios (1965=100)	Aceite nacional (pesos bolivianos)	Indice de precios (1965=100)
1965	7,00	100	7,00	100
1966	7,00	100	7,00	100
1967	7,50	107	7,00	100
1968	7,80	111	7,76	111
1969	7,00	100	7,27	104
1970	7,21	103	7,91	113
1971	7,38	105	7,25	104
1972	7,38	105	8,65	124
1973	9,29	133	11,57	165
1974	24,27	347	19,70	281
1975	23,65	338	23,65	338
1976 <sup>1/</sup>	23,20	331	23,75	339
1977 <sup>2/</sup>	-	-	22,98	328

Fuente: Instituto Nacional de Estadística, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

<sup>1/</sup> En 1976, el precio por litro fluctuó entre 20 y 33,60 pesos bolivianos.

<sup>2/</sup> El precio del litro correspondiente al primer trimestre fluctuó entre 20 y 23 pesos bolivianos en todo el país, con excepción del departamento de Beni, donde el precio por litro fue de 27,50 pesos bolivianos.

Precios actuales del aceite comestible

(en pesos bolivianos)

	<u>Al por mayor</u>	<u>Al por menor</u>
Barril de 200 litros	3.900,00	20,00 por litro
Lata de 5 litros	110,00	112,00
Lata de 4,75 litros	107,00	109,00
Lata de 1,5 litros	37,00	35,50
Lata de 0,9 litros	22,00	23,00
Botella de 1 litro	24,40	23,50

Precios para el consumidor de manteca de cerdo argentina

(Promedio anual por kilogramo en cada departamento)

(en pesos bolivianos por kg)

Ciudad	1967	1968	1969	1970	1971	1972	1973	1974	1975	1976
La Paz	5,40	5,00	5,20	5,34	5,30	5,93	8,36	20,74	20,08	20,00
Cochabamba	6,00	5,00	4,75	5,67	6,00	6,42	-	21,00	20,00	20,00
Oruro	5,89	5,00	6,00	6,00	6,00	6,25	12,84	21,68	22,06	20,00
Potosí	5,11	5,00	-	5,30	5,80	5,80	-	19,00	-	-
Chuquisaca	5,97	5,00	5,00	5,61	6,00	6,25	8,53	21,88	19,42	18,17
Tarija	6,00	5,00	5,00	6,00	6,10	6,19	-	22,63	19,70	20,75
Santa Cruz	6,00	6,00	6,00	6,23	6,00	6,37	9,13	23,68	20,00	-
Beni	7,00	7,00	-	6,69	7,20	7,25	10,15	22,54	23,00	22,70
Pando	9,00	9,00	8,00	10,00	-	9,00	-	-	-	-

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo.

Bolivia: plantas productoras de piensos equilibrados  
(balanceados) y concentrados

<u>Planta</u>	<u>Lugar</u>
IMBA	Cochabamba
Nutrinal	Santa Cruz
Grace y Cía.	Cochabamba
Avícola Chulumani	La Paz
Molino San Sebastián	Cochabamba
Sin Han Mix	Santa Cruz
Molinos Santa Pilar	Cochabamba
Molinos Navia	Cochabamba
PIL-Cochabamba	Cochabamba

Fuente: Estudio de Prefactibilidad Alimentos  
Balanceados, ISAP, 1975.

Chile: importaciones de aceites crudos

<u>Año</u>	<u>Aceite crudo importado</u> <u>(en toneladas)</u>	<u>Porcentaje del consumo</u> <u>total de aceite</u>
1971	40.456 <sup>1/</sup>	53,9
1972	44.336	58,6
1973	59.426 <sup>2/</sup>	77,4
1974	58.930	76,9
1975	37.545	54,8

Fuente: Estudio del Mercado Chileno. Banco Central de Bolivia,  
División de Promoción de las Exportaciones.

1/ Esta cifra incluye 1.800 toneladas de aceite de soya importado en 1971.

2/ Esta cifra incluye 2.850 toneladas de aceite contenido en la soya importada hacia fines de 1972 y elaborada por compañías asociadas en 1973.

Consumo producción importación de manteca de cerdo

(en kilos)

Años	Producción Nal.	Importación	Consumo Nal.
1975	5.768.165	15.913.482	17.681.647
1976	1.685.574	15.170.165	16.855.739
1977	1.824.040	16.416.363	18.240.403
1978	1.898.533	17.086.794	18.985.327
1979	1.944,098	17.496.877	19.440.975

Fuente: INE, MICT, DGC I

\*/ Las importaciones se estiman que representan el 90% del consumo a nivel nacional.

La producción nacional no es muy significativa y no hay estadísticas al respecto, considerándose el 10% del consumo nacional, en forma estimada.

Adquisición de tortas por las plantas de alimentos balanceados  
y asociación de productos de leche (en TM)

Establecimiento	1978 Torta de pepita	1979 Torta de pepita	1978 Torta de soya	1979 Torta de soya
Ave-Vit	1.000	1.200	800	1.200
Shin-Nan	600	800	300	600
Nutrinal	1.800	2.000	2.650	2.000
Alvapor	1.200	1.500	1.500	1.500
IMBA-S.C.	200	180	250	300
IMBA-Cbba	550	1.000	800	1.000
Pil	2.000	1.000	-	-
APL-Cbba	1.500	2.400	-	-
APL-S.C.	500	1.000	-	-
Otros	1.850	2.000	5.700	2.000
<b>Total adquisiciones</b>	<b>11.200</b>	<b>13.580</b>	<b>7.000</b>	<b>8.600</b>

Fuente: Comercio Interior - Dirección de Industrias.

Bolivia: capacidad instalada, y proyectada, de plantas productoras de piensos equilibrados (balanceados)

(en toneladas)

Planta	Capacidad total	Ampliación	Total
IMBA	14.400	19.200	33.600
Nutrinal	12.000	24.000	36.000
Grace y Cía	14.400	-	14.400
Avícola Chulamani	14.400	-	14.400
Molinos San Sebastián	12.000	-	12.000
CICO	6.000	-	6.000
Sin Han Mix	4.500	4.500	9.000
Molinos El Pilar	6.600	-	6.600
Molinos Oscar Navia	3.300	-	3.300
PIL-Cochabamba	2.500	-	2.500
Coop. SCZ	-	31.680	31.680
<b>Totales</b>	<b>90.000</b>	<b>79.380</b>	<b>169.480</b>

Fuente: Estudio de Prefactibilidad de Alimentos Balanceados, ISAP, 1975.

Bolivia: demanda de harina de trigo por departamentos

(en toneladas)

Departamento	1975	1976	1977*/
La Paz	61.500	63.340	65.240
Cochabamba	20.400	21.010	21.640
Oruro	29.800	30.690	31.610
Santa Cruz	17.000	17.510	25.180
Potosí	8.900	9.170	9.440
Chuquisaca	4.000	4.120	4.680
Tarija	2.600	2.600	3.310
Beni-Pando	3.300	3.400	3.500
Corporación Boliviana de Minas	10.000	10.380	10.300
Fuerzas armadas	5.000	5.150	5.150
<b>Total</b>	<b>162.500</b>	<b>167.370</b>	<b>180.050</b>

\*/ Datos proyectados.

Fuente: Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Plan Operativo, 1977.

Bolivia: consumo de harina de trigo por habitante

(en kg/año)

<u>Año</u>	<u>Consumo</u>
1975	35,3
1976	35,6
1977	37,5

Fuente: Estudio interno de la CBF.

Bolivia: demanda proyectada de harina de trigo

<u>Año</u>	<u>Consumo por habitante</u> (kg/año)	<u>Población</u>	<u>Demanda total</u> (t/año)
1975	35,3	4.524.774	159.725
1976	35,6	4.644.228	165.335
1977	37,5	4.765.442	178.704
1978	38,3	4.829.820	187.280
1979	39,43	5.017.445	197.838
1980	40,53	5.148.776	208.680
1981	41,63	5.290.882	220.259
1982	42,73	5.436.911	232.319
1983	43,53	5.586.969	243.201
1984	44,93	5.741.170	257.951
1985	46,03	5.899.205	271.540
1986	47,13	6.077.951	286.454
1987	48,23	6.262.113	302.022
1988	49,33	6.451.856	318.270

Fuente: Diagnóstico Industria Alimentaria, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo. Estudio interno de la CBF.

Bolivia: demanda estimada de harina de soya

(en toneladas)

Año	Demanda total de harina	Harina de trigo	Harina de soya
1978	187.280	159.335	27.945
1979	197.838	167.416	30.422
1980	208.680	175.768	32.912
1981	220.259	184.402	35.857
1982	232.319	193.325	38.994
1983	243.201	202.546	40.655
1984	257.951	212.072	45.879
1985	271.540	221.914	49.626
1986	286.454	232.078	54.376
1987	302.022	242.578	59.444
1988	318.270	253.420	64.850

Fuente: Estudio interno de la CBF.

Gallinas ponedoras iniciación 0-8 semanas

Frangollo de maíz	50,00%
Afrecillo de trigo	15,00%
Levadura seca	8,00%
Torta de algodón	13,00%
Harina de alfalfa	3,00%
Harina de pescado	5,00%
Harina de carne	3,00%
Harina de huesos	2,00%
Conchilla	0,50%
Sal molida	0,50%

Gallinas ponedoras crecimiento 8-21 semanas

Frangollo de maíz	60,00%
Afrechillo de trigo	25,00%
Torta de algodón	8,00%
Harina de soya	3,00%
Harina de alfalfa	3,00%
Harina de pescado	3,00%
Harina de carne	2,00%
Harina de huesos	3,00%
Conchilla	0,50%
Sal molida	0,50%

Gallinas ponedoras producción 21-76 semanas

Frangollo de maíz	52,00%
Afrechillo de trigo	20,00%
Torta de algodón	8,00%
Torta de soya	3,00%
Harina de alfalfa	3,50%
Harina de pescado	4,00%
Harina de carne	2,00%
Harina de huesos	2,00%
Conchilla	5,00%
Sal molida	0,50%

Composición aproximada de los alimentos balanceados  
pollos parrilleros iniciación 0-3 semanas

Frangollo de maíz	60,50%
Torta de algodón	15,00%
Torta de soya	7,00%
Harina de alfalfa	3,50%
Harina de pescado	7,00%
Harina de carne	3,50%
Harina de huesos	2,50%
Conchilla	0,50%
Sal molida	0,50%
	<hr/>
	100,00%

Pollos parrilleros crecimiento 3-6 semanas

Frangollo de maíz	52,00%
Afrecillo de trigo	25,00%
Levadura seca	6,00%
Torta de algodón	5,00%
Harina de alfalfa	3,00%
Harina de pescado	3,00%
Harina de carne	3,00%
Harina de huesos	3,00%
Conchilla	0,50%
Sal molida	0,50%

Pollos parrilleros de acabado 6-10 semanas

Frangollo de maíz	66,30%
Torta de algodón	14,00%
Harina de soya	5,20%
Harina de alfalfa	3,50%
Harina de pescado	6,00%
Harina de carne	3,00%
Harina de huesos	2,00%
Conchilla	0,50%
Sal molida	0,50%

Financiación externa de gastos públicos efectuados en el sector agrícola  
por distintas instituciones, Bolivia, 1967-1969 y 1971-1973

(en millones de pesos bolivianos)

Instituciones <sup>a/</sup>	Presupuesto medio anual 1967-1969			Presupuesto medio anual 1971-1973		
	Total	De fuentes externas	Porcentaje de fuentes externas	Total	De fuentes externas	Porcentaje de fuentes externas
MINAG-MAC <sup>b/</sup>	39,0	2,9	7,4	43,1	8,0	18,6
Instituciones públicas <sup>c/</sup>	72,4	38,3	52,9	85,4	21,7	25,4
BAB	53,0	20,7	39,0	312,0	135,7	43,5
CBF <sup>d/</sup>	107,7	0	0	280,9	56,4	20,1
Corporaciones y Comités <sup>e/</sup>	0	0	0	4,8	0	0
<b>Total<sup>f/</sup></b>	<b>272,0</b>	<b>61,9</b>	<b>22,8</b>	<b>726,2</b>	<b>221,7</b>	<b>30,5</b>

a/ En este análisis no se incluyen gastos públicos por concepto de educación.

b/ Los datos correspondientes a 1967, 1968 y 1969 incluían los gastos del MAC, salvo los relativos a educación. Durante 1970, 1971 y 1972, el MINAG y el MAC constituyeron un solo ministerio, y los datos se refieren a ese ministerio.

c/ Incluye CNRA, INC, SNDC, CORGEPAI, SNMH, COMBOFLA, PARR (ALDES), COBOLCA, e INT.

d/ Incluye actividades de producción y de investigación-extensión.

e/ Corporaciones de Fomento y Comités de Obras Públicas.

f/ En algunos casos, la suma de las cifras parciales no coinciden, por haber sido redondeadas, con los totales correspondientes.

Fuente: Calculado a base de datos obtenidos en Bolivia, MIF, Presupuestos Generales de la Nación (La Paz, Anuario, 1967-1973).

Distribución y densidad, por regiones, de la población total y de la población rural de Bolivia, 1972

Regiones y zonas <sup>a/</sup>	Participación de la población regional en el total (porcentaje)		Superficie <sup>b/</sup> (kilómetros cuadrados)	Superficie de las regiones expresada en porcentajes de la superficie total	Densidad (habitantes por kilómetro cuadrado)	
	Total	Rural			Total	Rural
	Altiplano	44,4			38,6	182.048
Norte	17,9	9,3	6.221	0,6	148,93	52,66
Central	24,3	27,0	94.512	8,6	13,30	10,09
Sur	2,2	2,3	81.315	7,4	1,37	1,00
Valles	35,0	39,3	143.411	13,1	12,65	9,66
Yungas	5,2	6,5	45.814	4,2	5,86	4,97
Oriente	15,5	15,7	723.560	66,1	1,11	0,76
Selva tropical amazónica	2,6	3,0	184.358	16,8	0,72	0,58
Llanos de Beni	2,2	2,5	135.848	12,4	0,85	0,64
Santa Cruz	4,5	2,6	30.828	2,8	7,54	2,97
Plataforma brasileña	2,1	2,6	243.295	22,2	0,44	0,38
Chaco boliviano	4,1	5,0	129.231	11,8	1,65	1,36
Bolivia	100	100	1.094.833 <sup>c/</sup>	100	4,73	3,22

a/ Se trata de las diez zonas relativamente homogéneas descritas en el capítulo 4. Al agruparlas en regiones, dos de dichas zonas -los Valles y las Yungas- son equivalentes a regiones.

b/ Las cifras correspondientes a la superficie total se emplean con objeto de calcular la densidad de la población total y rural, pues la superficie de los centros urbanos representa una parte tan pequeña de la superficie total que no supone una reducción importante de la densidad estimada de la población rural.

c/ No incluye el lago Titicaca.

Fuentes: La proporción de la población regional se ha tomado de nuestras estimaciones de la población indicadas en el cuadro 6.4. Los datos sobre la superficie del terreno se han adaptado de los datos provinciales obtenidos en Bolivia de la Dirección Nacional de Coordinación y Planeamiento, Dirección General de Estadística y Censos, División Política de Bolivia, 1968, La Paz, 1968.

Ganado y aves de corral

Cabaña estimada en Bolivia, 1961 y 1972

(en miles de cabezas)

Clase de ganado	1961	1972
Ganado vacuno	2.300	2.314
Ganado ovino	6.010	7.326
Auchenidae	2.200	2.256
Llamas	1.800	1.918
Alpacas	400	338
Ganado porcino	600	1.052
Aves de corral <sup>*/</sup>	1.600	6.049

<sup>\*/</sup> Las estimaciones de 1969 comprenden pollos, patos y toda clase de aves de corral. Las estimaciones de 1972 sólo comprenden pollos parrilleros y gallinas ponedoras.

Fuentes: Calculado a base de datos inéditos procedentes del MACAG, División de Comercialización, de Estudios Económicos y Estadísticos, y de la Oficina de Planeamiento Sectorial, así como del Sr. Raúl Salas, Boletín No.2, MACAG, División de Comercialización y Estadísticas, 1961.

Distribución del ganado en Bolivia, por departamentos, 1972

(en miles de cabezas)

Departamento	Ganado vacuno		Ganado bovino		Llamas y alpacas		Ganado porcino		Aves de corral <sup>*/</sup>	
	Cabezas	Porcentaje	Cabezas	Porcentaje	Cabezas	Porcentaje	Cabezas	Porcentaje	Cabezas	Porcentaje
Pando	18.137	0,8	1	-			19	1,8	73	1,2
Beni	1.020.194	44,1	3	0,1			34	3,2	97	1,6
Santa Cruz	661.237	28,6	179	2,4			178	16,9	823	13,6
Chuquisaca	210.175	9,1	744	10,2			239	22,7	817	13,5
Tarija	84.344	3,6	313	4,3	2	0,1	163	15,5	369	6,1
Potosí	18.502	0,8	1.692	23,1	600	26,6	77	7,3	889	14,7
Oruro	70.562	3,0	984	13,4	783	34,7	39	3,8	181	3,0
Cochabamba	66.224	2,9	1.189	16,2	133	5,9	178	16,9	1.276	21,1
La Paz	164.746	7,1	2.221	30,3	738	32,7	125	11,9	1.524	25,2
<b>Total</b>	<b>2.314.121</b>	<b>100,0</b>	<b>7.326</b>	<b>100,0</b>	<b>2.256</b>	<b>100,0</b>	<b>1.052</b>	<b>100,0</b>	<b>6.049</b>	<b>100,0</b>

<sup>\*/</sup> Pollos parrilleros y gallinas ponedoras.

Fuente: MACAG, Oficina de Planeamiento Sectorial.

Consumo aparente de aceite comestible, 1970 - 1977

(en toneladas métricas)

Año	Aceite nacional refinado	Aceite importado refinado	Total de aceite refinado en el país	Aceite refinado de importación	Contrabando	Consumo nacional total
1970	<u>1/</u>	<u>1/</u>	1.868,4	3.018,1	1.981,2	6.867,7
1971	<u>1/</u>	<u>1/</u>	1.112,0	3.346,6	2.671,1	7.129,7
1972	<u>1/</u>	<u>1/</u>	1.861,5	5.554,0	1.782,1	9.197,6
1973	1.311,0	64,9	1.375,9	6.105,0	1.887,0	9.367,9
1974	1.143,0	245,5	1.388,5	10.431,5	1.574,5	13.394,5
1975	1.319,0	989,6	2.308,6	3.850,5	1.787,5	7.946,6
1976	1.668,0	1.275,0	3.943,0	4.327,7	1.002,5	9.273,2
1977	4.517,0	4.728,5	9.245,5	788,6	500,0	10.534,1

1/ No se dispone de datos.

Fuente: Cuadro 3, MICT, INE Anuario de Comercio Exterior, 1970-1977.

Anexo IV

PERSONAS ENTREVISTADAS DURANTE LA MISION

- Sr. Henry Meyer, Representante Residente del PNUD, La Paz (Bolivia)
- Sr. Paul Sciarone, Oficial Industrial del PNUD, La Paz (Bolivia)
- Sr. Mario Jalil, Representante de la FAO, La Paz (Bolivia)
- Sr. Nicolaas de Joncheere, Representante Adjunto de la FAO, La Paz (Bolivia)
- Sr. Eduardo Stiegler, Consultor de la ONUDI, Desarrollo Rural Integrado, Proyecto BOL/77/003, La Paz (Bolivia)
- Sr. Dick Peters, ADI (EE.UU.) La Paz (Bolivia)
- Lic. Alfredo Mercado, Ministerio de Industria, Subsecretario de Industria, La Paz (Bolivia)
- Ing. Walter Urguiola, Ministerio de Industria, Director General de Industria, La Paz (Bolivia)
- Dr. Simón Riera, Director del Instituto Boliviano de Tecnología Agropecuaria (IBTA) La Paz (Bolivia)
- Ing. Famor Camacho, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Jefe del Sector Agrícola, La Paz (Bolivia)
- Lic. Teresa Blacnd, Ministerio de Planificación y Coordinación, Jefa del Sector Industrial, La Paz (Bolivia)
- Lic. Antenoc Santa Cruz, Ministerio de Pleneamiento y Coordinación, Subsecretario de Coordinación Interministerial, La Paz (Bolivia)
- Dr. Luis Evgueta, Ministerio de Planeamiento y Coordinación, Director del Departamento de Cooperación Internacional y Becas, La Paz (Bolivia)
- Ing. R. Barja, Ministerio de Agricultura, Director General de Agricultura, La Paz (Bolivia)
- Lic. Fernando Rojas, Ministerio de Agricultura, Departamento de Planeamiento, La Paz (Bolivia)
- Ing. Luis Deheza Bustos, Corporación Boliviana de Fomento (CBF), Jefe del Departamento de Estudios y Proyectos, La Paz (Bolivia)
- Ing. Lita Meave, Corporación Boliviana de Fomento (CBF), Departamento de Promoción y Ejecución de Proyectos, La Paz (Bolivia)
- Ing. Julio Pena y Lillo, Corporación Boliviana de Fomento (CBF), Coordinador del Complejo Gran Chaco, La Paz (Bolivia)

Ing. José Zamora, Corporación Boliviana de Fomento (CBF), Gerente de la Fábrica de Aceites Vegetales de Villamontes (Bolivia)

Ec. Luis Viana Rivera, Corporación Boliviana de Fomento (CBF), División Economista de Estudios y Proyectos, La Paz (Bolivia)

Ing. Paul Salas, Departamento de Estudios Económicos, Ministerio de Asuntos Campesinos y Agropecuarios, La Paz (Bolivia)

Dr. Freddy Ramírez, Jefe de la Oficina de Planeamiento, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, La Paz (Bolivia)

Ing. Emelina Requerin, Departamento General de Normas y Tecnología, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, La Paz (Bolivia)

Ing. Roberto Espinosa G., Departamento General de Normas y Tecnología, Ministerio de Industria, Comercio y Turismo, La Paz (Bolivia)

Sr. Gustavo Rojas, MACA, La Paz (Bolivia)

Ing. Oscar Flores G., Corporación Gestora del Proyecto ABAPO IZOZOG, "CORGEPAI", Gerente General de "CORGEPAI", La Paz (Bolivia)

Ing. Luis Calvo Soux, Proyecto de Irrigación, Santa Cruz (Bolivia)

Ing. Ruperto Verona K., Gerente Industrial, Industrias de Aceite S.A. Santa Cruz (Bolivia)

Ing. Osvaldo Unzueta Velasco, Gerente de Fábrica, Industrias de Aceite S.A., Santa Cruz (Bolivia)

Ing. Alfredo Díaz Morales, Cía. Industrial Perú Pacífico S.A., Departamento de Investigación y Desarrollo Técnico, Cochabamba (Bolivia)

Sr. Hugo Spechar G., Sociedad Aceitera Del Oriente, Director General, Santa Cruz (Bolivia)

Sr. Antonio Dettoli F., Industrias Unidas El Progreso, Jefe del Departamento Técnico, La Paz (Bolivia)



