



TOGETHER
for a sustainable future

OCCASION

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



TOGETHER
for a sustainable future

DISCLAIMER

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

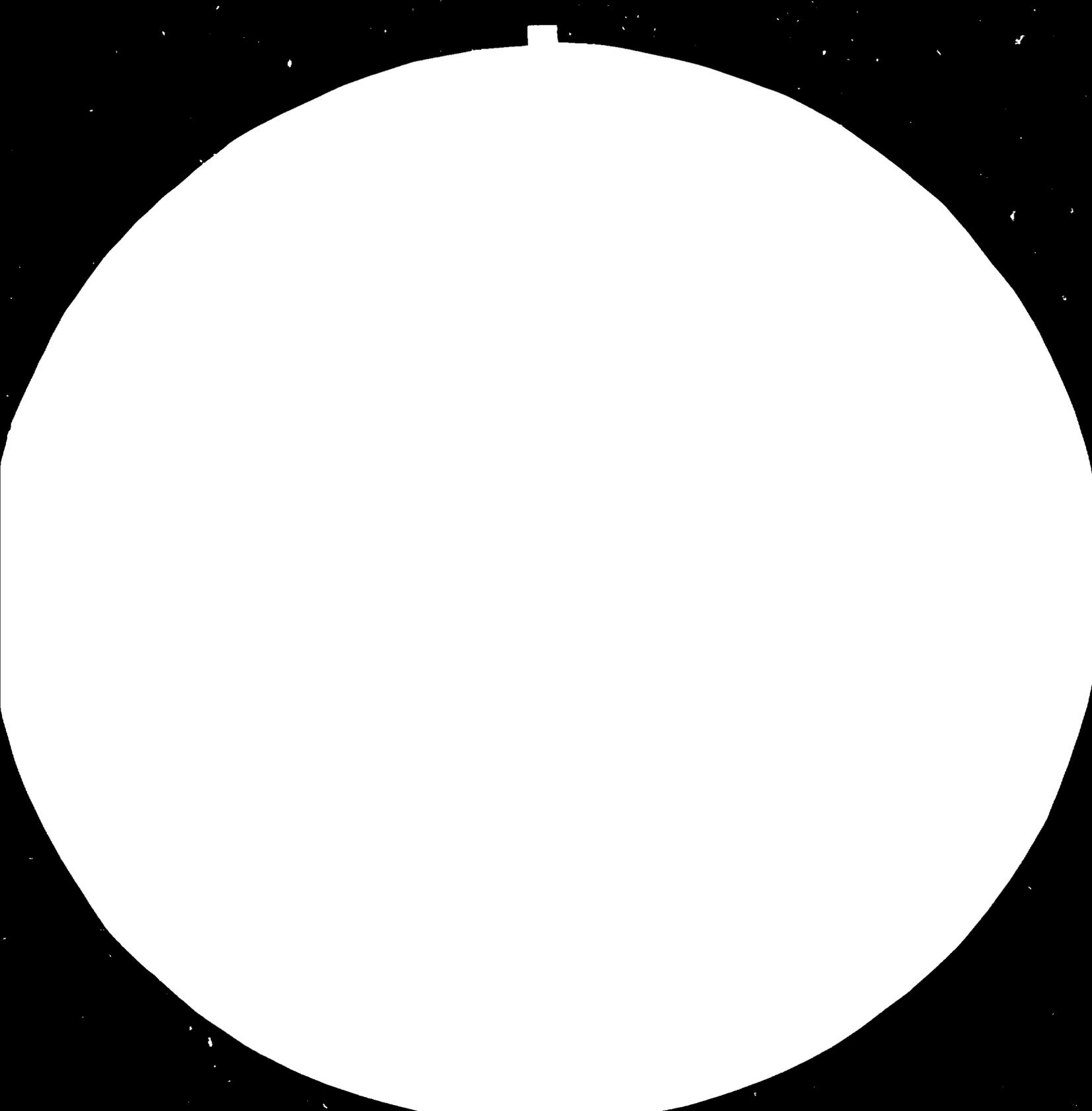
FAIR USE POLICY

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

CONTACT

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

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



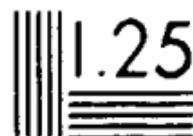


1.5

2.2



2.0



1.0 1.1 1.25 1.4 1.5 1.6 1.8 2.0 2.2

100000

13047

RESTRINGIDO

REPUBLICA ORIENTAL DEL URUGUAY

Proyecto PNUD-ONUDI URU/78/013

DP/URU/78/013

Unidad Asesora de Promoción Industrial

Ministerio de Industria y Energía

INFORME DE MISION (agroindustrial).

por

Zeki Berk

Consultor Agroindustrial

Montevideo, 18 de Agosto de 1983

Este informe no ha sido revisado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial, la que no comparte necesariamente los puntos de vista expresados.

1. INTRODUCCION

El Experto fue contratado por la Organización de las Naciones Unidas para el Desarrollo Industrial (ONUDI), para participar en la evaluación de dos proyectos agroindustriales según la "Descripción de Tareas" anexada (Anexo I).

Ambos proyectos tratan de la creación de sistemas de producción (agricultura y planta industrial) para hortalizas y frutas congeladas. Ambos surgen de ideas y planteamientos que fueron discutidos con el Experto, en el marco de sus misiones anteriores en el Uruguay.

El Experto llegó a Montevideo el 18 de julio de 1983 y permaneció en el Uruguay hasta el 18 de Agosto de 1983.

El Experto desea aprovechar esta oportunidad para agradecer a la Dirección del Proyecto ya todos los miembros de la Unidad Asesora de Promoción Industrial, su hospitalidad, amabilidad y cooperación.

2. ACTIVIDADES DESARROLLADAS

2.1 CALFORU

Se estudió el proyecto titulado: "Planta de Congelado de hortalizas para la Exportación; Planta de Conservas de Frutas y hortalizas; Planta de Jugos de Fruta", presentado por CALFORU (Cooperativa Agropecuaria Limitada de Fomento Rural).

A raíz del estudio del proyecto, con sus anexos y ofertas llave en mano de varios proveedores para la planta completa, y varias reuniones con los proyectantes y sus consultores, se elaboró el "Informe de Evaluación Técnica" (Anexo II).

2.2 CALAGUA

Se estudiaron los documentos titulados: "Sub-proyecto Producción" y "Sub-proyecto Industrial", que constituyen la parte agroindustrial de un amplio proyecto integrado presentado por CALAGUA (Cooperativa Agropecuaria Limitada de Agua para Riego) de Bella Unión, Departamento de Artigas.

Se efectuó un viaje a Bella Unión, visitas y reuniones con los proyectantes en dicha ciudad.

A raíz del estudio y las reuniones se elaboró el Informe de Evaluación Técnica respectivo (Anexo III).

2.3 TIOSA

A solicitud de la Presidencia de la UAPI, se evaluó un pre-proyecto relacionado con el desarrollo de una agroindustria en base a soja en la ciudad de Tacjarembó. La evaluación fue presentada en un memorandum al Presidente de la UAPI (Anexo IV).

2.4 CALVINOR II

Se estudió el proyecto relacionado con la segunda etapa de expansión de las actividades agroindustriales de la Cooperativa CALVINOR de Bella Unión. El proyecto tiene como objetivo principal en instalación de una operación de producción de vinos (viñedos y bodega) y el objetivo adicional de mejorar sus actividades en producción, empaque y venta de uva de mesa. Se visitaron los cultivos y la bodega actual.

Dado que el proyecto no presenta mayores problemas técnicos, las pocas observaciones acerca de los aspectos tecnológicos se comunicaron oralmente a los evaluadores de la UAPI.

2.5 SARUBBI

Se estudió el proyecto de SARUBBI, que tiene por objetivo el establecimiento de un matadero para bovinos, ovinos y porcinos. Se visitó la planta de chacinado SARUBBI en operación, y el matadero en construcción.

No se hizo un informe técnico extensivo y las observaciones de carácter técnico se comunicaron a los evaluadores de la UAPI oralmente.

2.6 OTRAS ACTIVIDADES

A solicitud de la Asociación de Ingenieros Químicos del Uruguay, se realizó una Conferencia sobre temas de importancia actual en la ingeniería de alimentos.

ANEXO I

DESCRIPCION DE TAREAS

- Título del puesto: Ingeniero en alimentos, experto en evaluación de proyectos agroindustriales.
- Duración: 1 mes
- Fecha de comienzo: 15 de Julio de 1983
- Lugar de trabajo: Montevideo
- Propósito de la Misión: Asistir a la Unidad Asesora de Promoción Industrial en la evaluación de dos proyectos agroindustriales que tienen por objetivo la elaboración de alimentos congelados.
- Deberes: El consultor -bajo la supervisión general del Asesor Técnico Principal- colaborará en los aspectos siguientes:
1. Analizar los procesos y equipamientos previstos para cada uno de los dos proyectos de producción de alimentos congelados. Efectuar un juicio crítico sobre la adecuación de tales procesos y equipamientos y efectuar sugerencias sobre posibles mejoramientos, si ello fuera el caso.
 2. Analizar las capacidades de producción y rendimientos de los equipos previstos, en cada uno de los dos proyectos, y verificar si las proyecciones efectuadas por las empresas proponentes son o no realistas. En especial, deberá verificar las relaciones insumo-producto, implícitas en cada proyecto.
 3. Analizar las proyecciones relativas a costos de producción efectuadas para cada uno de los proyectos en estudio y determinar si ellos son o no realistas.
 4. Emitir un juicio fundamentado sobre el tamaño y localización de cada uno de los dos proyectos sometidos a su consideración.
 5. Analizar los requerimientos específicos de calidad y normalización respecto a las materias primas a utilizar y de los productos a obtener con ambos proyectos.
- Calificaciones: Ingeniero Químico o Industrial con estudios de Ingeniería de Alimentos y amplia experiencia en agro-industria y evaluación técnica de proyectos agro-industriales.
- Idioma: Español

PROGRAMA DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO



ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE SERVICIOS INDUSTRIALES
PROYECTO URU/78/013

RINCON 723 - 2.º P. - MONTEVIDEO, URUGUAY

CASILLA DE CORREO 1207

ANEXO II

PROYECTO "CALFORU"

PLANTA ELABORADORA DE HORTALIZAS Y FRUTAS

EVALUACION TECNOLOGICA

Montevideo/Uruguay
Agosto 1983

EXPERTO

Dr. Zeki Berk
Consultor en Agroindustrias
ONUDI

INDICE

	<u>Página</u>
1. <u>ANTECEDENTES Y ALCANCE DEL PROYECTO</u>	2/18
2. <u>ANALISIS DE LOS PROCESOS Y EQUIPAMIENTOS</u>	4/18
2.1 Concepto general de diseño	4/18
2.2 Líneas de preparación	7/18
2.3 Congelación	7/18
2.4 Línea automática de empaque para productos congelados	8/18
2.5 Línea manual de empaque	8/18
2.6 Extracción de jugos	9/18
2.7 Concentración de jugos	9/18
2.8 Línea de enlatado y esterilización	10/18
2.9 Línea de llenado de vidrio	10/18
3. <u>CAPACIDADES Y RENDIMIENTOS</u>	11/18
3.1 Capacidades	11/18
3.2 Rendimientos	11/18
4. <u>COSTOS DE PRODUCCION</u>	12/18
4.1 Materia prima	12/18
4.2 Mano de obra	12/18
4.3 Electricidad, agua y vapor	13/18
4.4 Envases	13/18
4.5 Ingredientes y otros costos	14/18
4.6 Conclusiones	14/18
5. <u>TAMAÑO Y LOCALIZACION</u>	15/18
5.1 Tamaño de la planta de congelación	15/18
5.2 Tamaño de la planta de conservas	15/18
5.3 Tamaño de la planta de jugos	15/18
5.4 Localización	16/18
<u>NOTA SOBRE CONTROL DE CALIDAD Y NORMALIZACION DE MATERIAS PRIMAS</u>	17/18
6. <u>RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES</u>	18/18

1. ANTECEDENTES Y ALCANCE DEL PROYECTO

El objetivo básico del proyecto es la creación de una planta industrial cooperativa, para la utilización de hortalizas y frutas producidas por los pequeños agricultores del sur del país.

La planta se instalará en el predio del Frigorífico Nacional, adquirido por CALFORU en 1980, utilizando la infraestructura existente y los servicios generales del complejo ex Frigonal y algunos de los equipos de la vieja planta enlatadora.

El proyecto comprende:

- a) Líneas de preparación para hortalizas (arveja, chaucha, maíz, dulce, espinaca, coliflor, espárrago, morrón, papa, zanahoria). Se supone que dichas líneas alimentan simultáneamente dos congeladores y una línea de enlatado.
- b) Dos congeladores rotativos de tipo "cinta y lecho fluidizado", actuando también como túnel de congelación para productos en bandejas, con capacidad promedio de 1.000 kg/hora.
- c) Una línea de enlatado incluyendo llenadoras, remachadora, autoclaves, etiquetadora con capacidad práctica de 120 latas por minuto.
- d) Una línea combinada para elaboración de jugo concentrado de cítricos o tomate (extracto), capacidad 5.000 kg/hora fruta, incluyendo planta de aceites esenciales y equipo para enfriar y envasar el jugo concentrado de cítricos antes de congelarlos.
- e) Equipos para envasar las hortalizas congeladas.
- f) Una línea de empaque en vidrio, concebida especialmente para tomate tamizado.
- g) Servicios generales: equipo de refrigeración, autoelevadores, calderas de vapor, incluidos exhibidores refrigerados para venta.
- h) Edificio industrial prefabricado con una superficie de 6.000 m².
- i) Obra civil: Pavimentación, mejoramiento de las cámaras existentes, etc.

La inversión total de 12 millones de US\$, incluye:	<u>US\$</u>
Maquinaria y equipos importados	7.000.000
Maquinaria y equipos nacionales	240.000
Estudios y gastos previos	200.000
Obra civil (el edificio prefabricado figura en equipos importados)	300.000
Montaje y puesta en marcha	200.000
Reacondicionamiento de cámaras	100.000
Vehículos, etc.	220.000
Activo de trabajo	3.746.000
	<hr/>
Total	12.006.000

El proyecto tal como está presentado, se basa en una propuesta (del grupo inglés A.P.V.) tipo "llave en mano", seleccionada entre cinco propuestas de comparable carácter.

2. ANALISIS DE LOS PROCESOS Y EQUIPAMIENTOS

2.1 Concepto general de diseño

Una vez determinado el tamaño de la planta (ver párrafo 5) y el programa de producción se especificaron los conceptos básicos del diseño como sigue:

- a) La combinación de las tres plantas (congelado, enlatado, jugos) de manera a permitir un aprovechamiento óptimo de la materia prima "al desviar productos entrados a planta de inferior calidad a lo requerido para el congelado hacia el enlatado donde las exigencias de calidad son menores".
- b) "La selección de equipos que permitan una gran diversidad de productos a procesar (evaporadores para tomate en enero-marzo que se utilizan para membrillo en abril, citrus en mayo-noviembre, etc.)"

(Las citas son del SINTESIS DEL PROYECTO, página iii).

Dichos conceptos, loables en ellos mismos, no se cumplen en el proyecto concreto.

- a) En el programa de producción, sólo las arvejas y el choclo desgranado presentan la doble posibilidad de proceso (enlatado/congelada).

En ambos casos no existe una operación de clasificación por calidad que permita desviar el producto de una línea a la otra. Se puede desviar parte de la arveja o maíz a la línea de enlatado pero dicha parte es de la misma calidad que la que pasa a ser congelado.

- b) La posibilidad de utilizar el mismo equipo para varios productos tampoco se da, con los equipos que fueron seleccionados.

El lavador de frutas será adecuado para cítricos pero insuficiente para tomate.

Los evaporadores seleccionados para tomate, no sirven en absoluto para membrillo.

2.2 Líneas de preparación

Se proveen 4 líneas distintas y fijas para los varios productos. Las líneas convergen en transportadores que alimentan dos blanchers (uno rotativo y uno de cinta) que a su vez alimentan los dos congeladores.

2.2.1 Línea para choclo

La línea consiste en:

- Un sistema de alimentación (máquinas 1.1, 1.2, 1.2, 1.4, 1.5).
- Cuatro deschaladoras, con plataforma y transportadores (1.6, 1.7, 1.8, 1.9, 1.10).

- Recorte, lavado y clasificado manual del choclo (1.11, 1.12, 1.13, 1.14, 1.15).
- Cuatro desgranadoras con transportadores para marlo y granos (1.16, 1.17, 1.18, 1.19).
- Limpiado y lavado de granos (1.20, 1.21, 1.22, 1.23).
- Corte de puntas para choclo entero (1.24).

El proceso de preparación del choclo es correcto y las máquinas seleccionadas son, por lo general, adecuadas. Sin embargo, se hacen las siguientes sugerencias:

- a) La capacidad teórica de la línea actual, con 4 deschaladoras y 4 cortadoras es de 8 toneladas por hora en el deschalarado y 7 en el corte. La capacidad práctica de ambas máquinas, alimentadas a mano es de 70 %, o sea aproximadamente 5 ton/h. para la línea. Si la proporción de maíz de calidad adecuada para maíz entero fuera siempre 25 %, entonces se desgranarían 4 ton/h. (resultando en 1 ton/h de granos) y otros 700-800 kg. de choclo entero para congelar. Ambos congeladores trabajarían en su plena capacidad. Sin embargo esta situación no siempre se da. Si la calidad del maíz no es óptima, los rendimientos son más bajos y habrá que deschalar y cortar más choclo para llegar a la cantidad necesaria de grano y/o choclo entero. Consideraciones de mercado pueden dictar que ambos congeladores elaboren maíz cortado, necesitando 2 ton/h de grano limpio, lo que corresponde a 8 ton/h a la entrada.

Se sugiere aumentar la capacidad de la línea de 50% sustituyendo las máquinas por otras de mayor capacidad o aumentando el número de las mismas (6 en vez de 4). Se debería, por lo menos, proveer espacio para tal expansión en el futuro, dentro del lay-out actual.

- b) El grano de maíz dulce tiende a pegarse, por lo cual es preferible el transporte en agua (en canal inclinado o por bombeo) al transporte seco (cinta).
- c) Por la razón explicada en a), es necesario proveer un almacenaje intermedio de choclo entero, para no operar el congelador correspondiente a eficiencia parcial.
- d) El maíz genera un volumen considerable de desechos (hojas y marlo). No está completo ni de suficiente tamaño el sistema de evacuación de desechos.

2.2.2 Línea de espinaca, morrón, coliflor, espárrago y frutilla

La línea consiste en un limpiador en seco, 2 lavadoras, transportadores, mesa de recorte manual y una cortadora (común para todas las líneas). Las máquinas que la componen son 2.1 hasta 2.15.

El proceso es adecuado para morrón, coliflor y espinaca (con excepción del cortado que normalmente debería hacerse después del blancher y no antes). La línea no es adecuada para espárrago ni para frutilla. Para el espárrago no se han previsto etapas suficientes de selección, corte, blanching separado para entero y cortado, etc.

Para la frutilla no es adecuado el método de limpiado y lavado y habría que prever un by-pass al blancher (la frutilla no se escalda).

En resumen, esta línea que pretende acomodar una gran variedad de materiales no está bien concebida. La solución correcta sería sustituir la línea por dos o tres otras, más específicas, o por una línea mucho más flexible tanto en sus elementos como en su lay-out.

2.2.3 Línea para chaucha y arveja

La línea 3.1 hasta 3.17) consiste principalmente en equipo específico para chaucha: clasificadora de vainas, cortadoras de puntas, cortadora transversal, separador de finos. La única parte utilizada para arveja es el sistema de limpiado y lavado (3.4, 3.5, 3.6) y algunas de las transportadoras.

El proceso es adecuado para chaucha y también lo son los equipamientos. Para la arveja se hacen las observaciones siguientes:

- a) El lavado por flotación en una etapa es insuficiente. Las partículas pequeñas y livianas de desecho van con la arveja.
- b) Falta clasificación por tamaño y/o por calidad (flotación) para el enlatado.

2.2.4 Línea para papa y zanahoria

La línea consiste en máquinas para lavar, pelar y cortar papa y zanahoria (4.1 a 4.10).

El proceso y los equipamientos son adecuados. Se observa que la peladora por vapor precisa vapor a alta presión (10 kg/cm² mínimo, 12 preferible), y que las calderas de leña que proponen comprar no cumplen con esta especificación. Será necesario cambiar la especificación de la caldera o cambiar el sistema de pelado. El pelado con soda caústica podría considerarse. El método no es tan bueno como el de vapor a alta presión, pero tiene la ventaja de servir también para pelar tomate. Para el tamaño de la línea, se sugeriría una máquina tipo carrusel (Ferris wheel), seguido de un tambor lavador.

2.2.5 Blancher rotativo

El blancher rotativo y equipos auxiliares (6.1 a 6.10) reciben todas las hortalizas cortadas o en granos.

El tipo de blancher y su capacidad son adecuados. A la salida del blancher, al producto se bombea en agua a uno de los congeladores o a la línea de enlatado. Sería preferible transportar la hortaliza para enlatar sobre cinta seca (que puede servir de mesa de inspección) para no enfriarla mucho y lograr buen vacío en la lata. También se sugiere modificar el sistema de transporte hidráulico de manera que el blancher pueda alimentar cualquiera de los dos congeladores.

2.2.6 Blancher de cinta

El blancher de cinta y equipos auxiliares (5.1 a 5.6) reciben las hortalizas enteras (choclo, chaucha, espárrago, zanahoria baby) y espinaca. El blancher es adecuado.

2.3 Congelación

El proyecto opta por el método de congelación dicho IQF (Individual Quick Freezing), utilizando congeladores de tipo "cinta y lecho fluidizado". Este es un congelador de dos etapas. El producto se somete, primero, a un flujo vertical de aire de alta velocidad, lo que resulta en una congelación rápida de la superficie (congelación de costra). La alta velocidad del aire logra fluidizar el producto en el caso de productos granulares. En una segunda fase el producto cae sobre una cinta transportadora más larga donde se completa la congelación con aire frío a baja velocidad.

Considerando la variedad de productos a congelar, este método es el más adecuado porque sirve tanto para producto granular como maíz o arveja como para piezas de tamaño grande como choclo entero o zanahoria entera. El producto congelado en partículas individuales es el que exige el mercado.

Los mismos congeladores se utilizan como túnel de congelación para productos como espinaca y espárrago. Ellos primero se envasan en bandejas o bolsas y después se congelan. El método más adecuado para estos productos sería la congelación por contacto (congelador de placas), pero considerando la poca cantidad de dichos productos en el programa de producción, se considera aceptable la solución adoptada.

El equipo de frío es adecuado y bien dimensionado a los requerimientos de la planta.

2.4 Línea automática de empaque para productos congelados

Consiste en un sistema de pesado, embolsado y sellado automático con una capacidad nominal máxima de 65 unidades por minuto (máquinas 8.1 a 8.10). Contiene elementos de control final de peso y detector de metales.

El sistema es completo y adecuado. Su capacidad sería escasamente suficiente en el caso de operar la planta a plena capacidad, al nivel de producción postulado para el año 3.

La operación de envase se efectúa normalmente en un turno por día y la eficiencia práctica de la máquina no excede el 80 %. Para cumplir con dicha producción, y considerando sólo los productos que se envasan en esta línea (granulares y cortados), se precisan 375 turnos de trabajo por año. Esto no implica que la línea deba ser ampliada inmediatamente, dado que la producción será menor en los primeros años y además, alguna proporción de las exportaciones se harán seguramente en envase "institucional", cajas de 10 o 15 kg.

Sí, se sugiere la compra de una mezcladora con posibilidad de pesado, para preparar las mezclas.

2.5 Línea manual de empaque

La línea se utilizará para envasar productos que no pueden ser tratados por la línea automática (espinaca, choclo entero, etc.). Consiste en mesas de trabajo, transportador, balanzas y selladora para plástico (9.1 a 9.5). La línea es adecuada.

2.6 Extracción de jugos

La línea (máquinas 10.1 a 10.15) se utilizará para la extracción de jugos de cítricos y tomate así como para la recuperación de aceites esenciales de cítricos.

La línea consiste en una parte de lavado y seleccionado, común al tomate y a los cítricos, seguido de dos líneas separadas para dichos productos.

El proceso del jugo de tomate consiste en las operaciones de trituración, pre-calentamiento (hot-break) y tamizado.

Los cítricos pasan por una máquina raspadora donde se raspa el flavedo bajo una lluvia de agua. La emulsión de aceites esenciales que resulta se filtra y se centrifuga en dos etapas para recuperar el aceite clarificado. La fruta raspada pasa a la extractora de jugos donde se corta por la mitad y se prensa contra una superficie perforada. El jugo obtenido se tamiza, utilizando la misma pasadora de la línea de tomate.

Esta línea tiene serios defectos que resultan de la decisión de combinar la elaboración de cítricos y la de tomate mediante un ahorro exagerado de equipamiento.

- a) El lavado es insuficiente. El tomate debería someterse a una segunda etapa de lavado en tambor o sobre cinta. Para los cítricos se necesita un lavado adicional con cepillos para sacar las manchas producidas por parásitos.
- b) La utilización de la misma batería de pasadoras para tomate y cítricos no se justifica. En el caso de tomate se necesitan pasadoras de alta velocidad para aumentar el rendimiento de jugo. Por contra, en el caso de jugos de naranja, destinados a la concentración, el tamizado debe hacerse sin presión para evitar la extracción excesiva de pectinas y sustancias amargas.

- c) El sistema de extracción ofrecido no es el mejor para la producción de jugo de cítricos de alta calidad, específicamente cuando se trata de naranja. Sin embargo, se justifica su selección en el caso de este proyecto, por la poca cantidad de fruta a procesar y por el destino del jugo concentrado.

2.7 Concentración de jugos

Los jugos ya tamizados se reciben en dos estanques agitados y de allí se bombean a un intercambiador de calor de placas donde se efectúa su pasterización. El jugo pasterizado pasa a un evaporador de doble efecto dotado de una unidad de termo-recompresión para aumentar la economía térmica.

En el caso de los jugos cítricos la concentración se lleva a cabo en dicho evaporador. En el caso del tomate, el jugo se concentra en el evaporador de placas hasta 12° Bx solo. El producto, pulpa tamizada a 12° Bx puede envasarse así, o concentrarse hasta 28° Bx para enlatar como extracto de tomate. Para la segunda etapa de la concentración (acabado) se ofrece un evaporador vertical de película agitada (Luwa). Los productos concentrados pueden ser pasterizados (extracto de tomate, jugo de cítricos a 35° Bx) o enfriados (concentrado de cítricos a 65° Bx para congelar).

El evaporador APV de placas, seleccionado para el proyecto es uno de los mejores para concentrar jugos de cítricos y sirve perfectamente para la pre-concentración del jugo de tomate. Sin embargo el uso de un evaporador tan sofisticado y de difícil mantenimiento como el de Luwa para la terminación del extracto de tomate parece exagerado. Un par de evaporadores discontinuos, de tipo de olla de vacío con agitadores servirían mejor para dicho propósito y además se utilizarían para la elaboración de salsas, ketchup y dulces.

La maquinaria que constituye línea es la numerada de 11.1 a 11.9 y el equipo de limpieza in-situ N° 12.

2.8 Línea de enlatado y esterilización

Consiste en llenadoras de latas, remachadora, autoclaves, etiquetadora, transportadoras y equipos auxiliares (máquinas 13.1 a 13.18). La línea serviría para enlatar hortalizas provenientes de las líneas de preparación para congelado, o concentrado de tomate.

Las llenadoras son tres: una para hortalizas granulares o cortadas, una de líquidos para completar el llenado con salmuera y una de pistón para extracto de tomate. La remachadora es atmosférica y viene con juego de piezas para dos tamaños de lata (uno para hortalizas y otro para extracto de tomate).

La línea propuesta en el proyecto tiene serias desventajas.

- a) Sería necesario independizar la operación de enlatado de la de congelación. Además de la posibilidad de enlatar parte del producto preparado para congelación se debería prever una facilidad independiente de preparación para el enlatado. Se necesita, por lo menos un blancher independiente para poder enlatar productos que no se congelan (arveja remojada, poroto, etc.), sin interferir con la producción de congelados.

- b) También sería importante independizar el envase de extracto de tomate y otros productos enlatados de tomate. Ello se consigue agregando una remachadora adicional.
- c) Como no se prevé el agotado de las latas (exhaust), se aconseja equipar la remachadora con inyector de vapor.
- d) Se sugiere agregar un "unscrambler" para latas esterilizadas y un "lavador-secador" para las mismas.

2.9 Línea de llenado de vidrio

Esta línea se dedicará al envase de tomate triturado en botellas de vidrio. Consiste en una limpiadora de botellas (nuevas), llenadora, selladora, túnel de entriamiento y etiquetadora. Además se suministra una llenadora manual para envasar jugo de cítricos a 35° Bx en botellas de plástico (máquinas 14.1 a 14.12).

La línea es adecuada para lo que se pretende producir con ella. Sin embargo, se puede transformar en una línea mucho más útil ampliándole las especificaciones.

- a) Especificar tamaños adicionales de tarros para poder envasar en la misma línea productos como dulces, pickles, etc.
- b) Especificar el túnel de entriamiento como túnel de pasterización y entriamiento. Así se puede utilizar para la pasterización continúa de todos los productos ácidos (durazno, tomate, etc.) tanto en lata como en vidrio.

3. CAPACIDADES Y RENDIMIENTOS

3.1 Capacidades

Las capacidades de las líneas de producción fueron analizadas en el Capítulo 2. Resumiendo, se concluye que en general, la capacidad de las líneas sería compatible con el programa de producción sólo bajo condiciones teóricas óptimas y asumiendo algunas restricciones en el calendario de producción. Se recomienda disminuir las restricciones y prever una capacidad de reserva que permita cumplir con el ritmo de producción bajo condiciones realistas. Para recomendaciones concretas al respecto, ver capítulo 2.

3.2 Rendimientos

Los rendimientos considerados son realistas y algo conservadores. Además, el proyecto considera rendimientos menores en los primeros 3 años tanto por la calidad de materia prima (desechos) como por la ineficiencia de la planta en una primera etapa, suposición que nos parece razonable. A continuación se comparan los rendimientos (kg. de productos terminados por kg. de materia prima recibida en fábrica) considerados en el proyecto con los que se consideran como normales en la industria congeladora (The Almanac of the Canning, Freezing, Preserving Industries, 1981, p. 615.)

<u>Producto</u>	<u>Rendimiento proyecto %</u>		<u>Rendimientos</u>
	<u>Año 1</u>	<u>Año 4</u>	<u>Almanac %</u>
Mafz (promedio)	22,4	25,8	34
Morrones	51,3	60,8	70
Chauchas (promedio)	73,5	85,1	
Papas	51,7	59,7	
Coliflor	51,8	59,9	
Espinaca	52,2	60,0	
Baby carrot	51,9	60,0	55
Zanahoria	51,7	59,7	55
Arveja	73,8	85,5	92
Espárrago	56,4	63,6	52
Frutilla	71,4	83,3	93

4. COSTOS DE PRODUCCION4.1 Materia prima

El costo de la materia prima en planta se calcula en el proyecto, en base a los gastos de producción según el Plan Granjero del MAP, agregando a dichos gastos un 35 % como beneficios, más US\$ 0,06 por kg. por fletes y uso de cajones. Se llega a costos considerablemente superiores a los que se pagan por parte de la industria congeladora en los EEUU, como se ve en el siguiente cuadro.

<u>PRODUCTO</u>	<u>COSTO CALFORU</u> <u>US\$/kg (sin flete)</u>	<u>COSTO EEUU</u> <u>US\$/kg. (1)</u>
Chaucha	0,18	0,18
Choclo	0,23	0,06
Arveja	0,51	0,23
Espinaca	0,36	0,10
Tomate	0,06	0,07
Espárrago	0,96	0,94
Zanahoria	0,13	0,06
Coliflor	0,23	0,38

(1) The Almanac 1981. Costos de 1980.

Parte de la diferencia resulta de los bajos rendimientos por hectárea en comparación con los EEUU, pero otra parte surge indudablemente del tipo de cambio utilizado en los cálculos. La devaluación de 1983, a pesar de la alza en precios ocasionada por la misma, habrá reducido sensiblemente los precios en términos de US\$. Por el momento es imposible cuantificar el efecto global a largo plazo sobre el costo del producto agrícola pero se puede decir con seguridad que el cambio beneficiará el proyecto considerablemente, tanto más que la materia prima representa un 60 % de los costos variables de producción.

4.2 Mano de obra

Los insumos proyectados (p. 131 del proyecto) son más que conservadores. Suponiendo un grado de automatización moderado y una eficiencia normal, se estima que las necesidades de la planta en mano de obra directa serían un 60 % de las cantidades proyectadas.

Especialmente notable es el alto precio del choclo. Será imposible seguir elaborando choclo para exportación con tales precios de la materia prima. El proyecto lo muestra claramente. En el año 3, por ejemplo, se pagan 831.000 US\$ para comprar choclo para congelar. En el mismo año las ventas de choclo congelado son de 986.000 US\$.

La diferencia, escasamente cubre los costos de producción, en los primeros años hasta se pierde elaborando choclo congelado.

4.3 Electricidad, agua y vapor

El consumo de agua, electricidad y vapor para la planta de congelado, según planteado en el Cuadro VII.2 del proyecto es correcto.

Más difícil es la comprobación de los costos de dichos insumos para la planta de conservas y jugos, porque los mismos están indicados en US\$ por año en base al consumo actual de la planta Frigonal. La comprobación se hará, entonces, mediante indicadores aceptables de la industria enlatadora.

Se calcula que para la producción de una caja de 24 latas N° 2 se necesitan unos 9 kg. de vapor (promedio para hortalizas, sin validez para tomate tamizado y extracto de tomate) en el año 1, se elaboran 87.500 cajas de hortalizas y frutas, necesitando 800 toneladas de vapor.

Se fabrican 100 toneladas de extracto 22 Bx. El consumo de vapor para dicha producción, sin termocompresión, sería de 600 toneladas de vapor. Además se embotellan 600 toneladas de tomate tamizado, por lo cual se utilizarían otras 1.000 toneladas de vapor.

El dulce de membrillo, con una producción de 640 toneladas en el año 1 consumiría 250 toneladas de vapor.

El consumo total de la planta de conservas sería entonces:

$$800 + 600 + 100 + 250 = 2.650 \text{ ton/año.}$$

Considerando un costo de 20 US\$ por tonelada (15 para energía y 5 para los demás costos directos) se llega a un presupuesto anual de US\$ 53.000 contra 61.500 proyectados, por lo cual se consideran correctas las proyecciones.

En la planta de jugos concentrados se evaporarán 3.000 toneladas de agua por año. Seguramente se optará por un evaporador con algún método economizador, lo que permitirá evaporar 1 kg. de agua con 0,5 - 0,7 kg. de vapor, según el evaporador. Suponiendo un factor de 0,7, se necesitarían 2.100 ton. para evaporación, más 200 ton. para otros usos y pérdidas. El presupuesto para vapor en la planta de jugos sería $2.100 \times 20 = \text{US\$ } 42.000$ contra 61.300 proyectados.

Se concluye que las proyecciones para costos de vapor son correctas y contienen un margen de seguridad aceptable.

Lo mismo se aplica a las proyecciones de los costos de agua y electricidad.

4.4 Envases

El proyecto postula que toda la producción de hortalizas congeladas será envasada para consumo directo. Esta suposición representa el costo mayor en envases, lo que puede considerarse como actitud conservativa.

Se menciona un costo de material de envase de US\$ 75 por tonelada de congelados. Actualmente el costo sería:

70 cajas de cartón a 0,50	=	US\$ 35
6 kg. de polietileno a 3.00	=	US\$ 18
1 palet a 6.00	=	US\$ 6

Total		US\$ 59
-------	--	---------

La diferencia es importante ya que representará un valor anual (año 1) de US\$ 44.300, en favor del proyecto (1,5 % de las ventas).

Los altos costos de envases para las conservas es el resultado del alto costo propio de la ojalatería de Frigonal.

4.5 Ingredientes y otros costos

Los productos congelados no tienen ningún ingrediente ni otro costo directo que no sea contabilizado ya en los rubros anteriormente analizados. La asignación de US\$ 20 por tonelada de hortalizas congeladas no se justifica por concepto de "imprevistos". Por ende, el proyecto se ve castigado, sin justificación en un 2 % más del valor de la venta de hortalizas congeladas.

Los valores asignados a ingredientes en productos enlatados son, aceptables.

4.6 Conclusiones

Los costos directos de producción proyectados son conservadores. Al aplicar un margen amplio de seguridad y al no actualizar los costos en virtud de los acontecimientos monetarios desde la presentación, el proyecto se penaliza severamente.

5. TAMAÑO Y LOCALIZACION

5.1 Tamaño de la planta de congelación

En la determinación del tamaño de la planta de congelado se parte de la suposición que ni el mercado ni el abastecimiento de materia prima serán factores limitantes. Se opta entonces por el tamaño mínimo de planta que permita lograr el nivel tecnológico deseable y la utilización de las cosechas exportables según el calendario de sus respectivas estaciones. Se opta por el tamaño mínimo por limitaciones de capital.

El diseño se fija entonces, en dos congeladores (para utilizar cosechas concurrentes) de tipo determinado (por razones de nivel tecnológico y calidad de producto), cuya capacidad mínima, en términos de arveja es 1.000 kg/hora. Desde allí, todos los parámetros de la planta quedan determinados.

Este razonamiento nos parece válido y conforme a las condiciones locales.

5.2 Tamaño de la planta de conservas

El tamaño físico de la planta enlatadora es también el resultado de un dato técnico. Una remachadora automática y la línea que la complementa tienen una capacidad mínima de 100-120 latas por minuto. El volumen de producción se ve limitado por el mercado, siendo toda la producción destinada al mercado local. El nivel de producción proyectado para el año 3 y en adelante no llega al 50 % de la capacidad técnica de la planta (a un turno, 250 días por año). Esto no es una situación extraordinaria en la industria enlatadora. No se aconsejaría optar por una planta de menor capacidad porque ello significaría forzosamente un cambio de tecnología y costos de producción más altos, sin un ahorro considerable en las inversiones.

5.3 Tamaño de la planta de jugos

La planta de jugos, con una capacidad nominal de 5.000 kg/hora en términos de fruta (cítricos o tomate) es muy chica para el nivel tecnológico que se pretende alcanzar, ello resulta en una inversión relativamente alta en relación con las ventas anuales.

En el caso del tomate, el tamaño se determina por consideraciones de mercado, como en el caso de las conservas. Si CALFORU capturara el 30 % del mercado local (según los datos de 1981), duplicando su volumen actual de producción, llegaría a procesar 3.000 toneladas de tomate por año. La planta proyectada, fácilmente puede procesar esta cantidad durante la zafra.

En cuanto a los cítricos, el volumen de producción proyectado es el resultado del pronóstico de la cantidad de fruta inercializable (desechos de packing) en los próximos años (12.000 toneladas por año, 6.000 en limón y 6.000 en naranja). Considerando 100 días de trabajo por año (duración normal de la estación de exportación), y para procesar dicha cantidad, la planta proyectada tendría que trabajar 24 horas/día. Se concluye entonces que el tamaño de la planta no corresponde ni al volumen de producción proyectada ni al nivel tecnológico seleccionado

(especialmente por el tipo de evaporadores y la línea de procesado de los jugos). La solución propuesta en el proyecto sería aceptable como una situación provisoria de tanteo, ya que la industrialización de los cítricos es una actividad nueva en el país y ni el mercado ni el abastecimiento de materia prima están claramente asegurados.

Lo expuesto es una razón más para separar entre el proceso de elaboración del tomate y los cítricos, y de optar para los cítricos, por un diseño modular que pueda crecer según las necesidades.

5.4 Localización

No existen muchas alternativas para la localización, por el hecho de que CALFORU cuenta con un complejo industrial importante, sin utilización. Por casualidad, este complejo sirvió, en su tiempo, una industria exportadora donde la congelación era una operación básica importante. La localización es ideal por su proximidad al puerto, al mercado interno principal, a la fuente de mano de obra y por su posición dentro de la región que proveerá la materia prima. Su accesibilidad es excelente.

Además, la existencia de varios elementos de infraestructura industrial directamente vinculados a la actividad proyectada, principalmente cámaras frías, fortalece la justificación de la localización proyectada.

NOTA SOBRE CONTROL DE CALIDAD Y NORMALIZACION DE MATERIAS PRIMAS

No se ha elaborado extensivamente sobre el tema de "calidad y normalización respecto a las materias primas", incluido en la "Descripción de tareas", por ser la situación bastante obvia. No existe en el Uruguay un sistema de control de calidad y normas respecto a frutas y hortalizas destinadas a la industria. CALFORU proyecta el establecimiento de normas en el marco de su programa de abastecimiento. Se menciona un Comité de Productores (párrafo v.5.3) y se dice que "El Comité, posteriormente asigna las áreas, establece normas, etc". El programa es lógico. Normas deben ser en "término medio", entre lo deseable (en este caso, por la industria), y lo que se puede cumplir (en este caso por los agricultores). Establecer las normas de calidad, ya en la etapa de proyección sería contraproducente. Lo importante es tener presente la idea que normas de calidad y especificaciones claras al respecto deben ser parte de los contratos de abastecimiento, y el proyecto muestra, sin detallar, que el "asunto" ha sido considerado.

En cuanto a los instrumentos de control de calidad, CALFORU cuenta con un laboratorio (de Frigonal) que puede cumplir con el control, mediante cierta ampliación.

6. RESUMEN DE LAS CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- 6.1 Los procesos de producción y los equipamientos que fueron seleccionados son, por lo general adecuados.
- 6.2 En algunos aspectos, sería posible y deseable, mejorar el diseño y la especificación de los equipos. Recomendaciones específicas al respecto figuran en el Capítulo 2. Por la mayor parte, se trata de cambios menores y facultativos que pueden ser incorporados en la etapa del diseño detallado final.
- 6.3 Las capacidades y rendimientos (relación producto/insumo) considerados en el proyecto son realistas y contienen un margen de seguridad adecuado.
- 6.4 Los costos de producción adoptados en el análisis económico son, en general, excesivamente conservativos y tienden a penalizar el proyecto, especialmente en lo que se refiere a los costos directos de producción de las hortalizas congeladas.
- 6.5 El tamaño de la planta de congelación y el de la planta de conservas son adecuados.
- 6.6 La planta de jugos es de tamaño adecuado para tomate pero demasiado chica para cítricos.
- 6.7 El proyecto promete un desarrollo agroindustrial de lo más importante en el sur del país y responde a una necesidad real y urgente.

PROGRAMA DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO



ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE SERVICIOS INDUSTRIALES
PROYECTO URU/78/013

RINCON 723 - 2.º P. - MONTEVIDEO, URUGUAY

CASILLA DE CORREO 1207

ANEXO III

PROYECTO "CALAGUA"

SUB-PROYECTO INDUSTRIAL

EVALUACION TECNOLOGICA

Montevideo/Uruguay
Agosto 1983

EXPERTO

Dr. Zeki Berk
Consultor en Agroindustrias
ONU/IDI

INDICE

	<u>Página</u>
1. <u>OBJETIVOS Y CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PROYECTO</u>	2/10
2. <u>ANALISIS DE LOS PROCESOS Y EQUIPAMIENTOS</u>	3/10
2.1 Observaciones generales	3/10
2.2 Líneas de preparación	3/10
3. <u>CAPACIDADES Y RENDIMIENTOS</u>	5/10
3.1 Capacidades	5/10
3.2 Rendimientos	5/10
4. <u>COSTOS</u>	6/10
4.1 Costos de inversión	6/10
4.2 Costos de producción	6/10
5. <u>TAMAÑO Y LOCALIZACION</u>	8/10
5.1 Tamaño	8/10
5.2 Localización	8/10
6. <u>RESUMEN</u>	10/10

1. OBJETIVOS Y CARACTERISTICAS TECNICAS DEL PROYECTO

El proyecto tiene como objetivo la instalación de una planta de hortalizas congeladas en Bella Unión, con una capacidad nominal (base arveja) de 4.000 kg./hora. Es parte de un proyecto integrado, compuesto de 5 sub-proyectos (riego, maquinaria, apoyo, producción primaria, industria), para la tecnificación de la producción agrícola de unas 3.000 há. (1.500 de caña y 1.500 de hortalizas).

Se proyecta la congelación de arveja, chaucha, papa, zanahoria, coliflor, maíz, frutilla, espárrago y espinaca. La producción anual sería de 9.450 toneladas (18.500 toneladas de materia prima), destinada exclusivamente a la exportación.

La planta consiste en:

- a) - 6 líneas paralelas de preparación convergentes en 2 congeladores I Q F y 3 congeladores de placas.
- b) - Equipos para empacar productos congelados en bolsas de polietileno, en cajitas (espinaca) o en cajas de 5 kg.
- c) - Cámaras de almacenamiento a 25°C (11.700 m.cu., más 928 m.cu. de antecámara de expedición).
- d) - Servicios, oficinas, etc.

Se plantea un tiempo de ejecución de 30 meses.

2. ANALISIS DE LOS PROCESOS Y EQUIPAMIENTOS

2.1 Observaciones generales

Los procesos de producción se describen en el capítulo 5.2 del documento (Descripción General del Proceso). Los equipos se definen en el Anexo 5 (Especificación General de las Líneas, Instalaciones y Equipos Principales), y un plan de piso (Lay-out).

No se presentan ofertas o catálogos de proveedores, debido a que el proyecto no ha llegado todavía a la etapa de diseño concreto. Sin embargo, la información presentada permite tener una clara idea de lo que se pretende instalar.

2.2 Líneas de preparación

Para seguir el esquema de presentación adoptado en el proyecto, el proceso se analizará por operaciones y no por productos.

2.2.1 Transporte de materia prima a la planta

La mayoría de las hortalizas llegarían a la planta en cajones standard. Considerando la corta distancia entre el campo y la planta y el destino único de las hortalizas (industrialización) se aconsejaría transportar a granel la mayor parte de los vegetales.

2.2.2 Stock y manejo de la materia prima

Se prevé la necesidad de almacenar la materia prima de 2 a 5.5 días en cámara fría (0 a 2°C). Esta necesidad se podría obviar, mediante buena coordinación entre la planta y las operaciones de cosecha.

2.2.3 Limpieza, lavado, pelado e inspección

- a) arveja - El proceso es adecuado.
- b) chaucha - Falta clasificación por diámetro que sería obligatoria para lograr una calidad de exportación. Falta lavado.
- c) Papa y zanahoria en cubos - El proceso es adecuado. La caldera de vapor debería ser de más alta presión para acomodar el pelado por vapor.
- d) Coliflor - La línea no es de capacidad suficiente. Se necesitaría una mesa de pre-corte (hojas) y el doble de cortadores hidráulicos (Hydrout).
- e) Maíz en grano - El limpiador de choclos antes del deschalado es superfluo. También lo es el lavador a cepillos para las mazorcas.

Se entiende que no existe la posibilidad de producir maíz entero (on the cob). Ello representa una pérdida de ingresos por ser dicho producto de mayor precio que el maíz en grano.

- f) Frutilla - El proceso es adecuado.

g) Espárrago - El proceso es adecuado.

h) Espinaca - El proceso es adecuado.

2.2.4 Blanching (Escaldado)

Se prevén cuatro blanchers:

a) - Dos blanchers rotativos idénticos, de agua caliente. Uno para arveja, coliflor, maíz y espárrago cortado y otro para chaucha, papa, zanahoria.

b) - Un blancher especial para espárragos enteros.

c) - Un blancher especial para espinaca.

Los sistemas son adecuados.

2.2.5 Pre-enfriamiento y escurrido

Los sistemas son adecuados.

2.2.6 Congelación I Q F

Se han seleccionado dos congeladores idénticos de tipo "cinta y lecho fluidizado", que es el óptimo para el programa de producción proyectado.

2.2.7 Congelación en Block

La previsión de congeladores de placas para espárragos enteros y espinaca es una buena idea. Sin embargo se debería estudiar la posibilidad de utilizar los congeladores I Q F como túneles para la congelación de producto en block, si la estacionalidad lo permite.

2.2.8 Manejo post congelación

Los productos I Q F se almacenarían en bolsos de 30 kg. palletizados, hasta su fraccionamiento y envase definitivo lo más tarde posible. La idea es buena pero sería aún más económico el almacenaje intermedio en cajón-pallets de 500 kg. o más, como se acostumbra actualmente en la industria de congelados.

2.2.9 Fraccionamiento

El envase se hará en bolsas individuales de 1.000 y 2.000 cc., cajitas individuales en cartón encerado o cajas de 5 kg.

Los tipos de envases previstos y la maquinaria seleccionada para elaborarlos son adecuados. El tamaño de los envases podrían ser diferentes a los indicados, según las exigencias del mercado.

3. CAPACIDADES Y RENDIMIENTOS

3.1 Capacidades

La capacidad de producción de la planta, determinada principalmente por el tamaño de los congeladores, es algo sobredimensionada para el volumen de la producción proyectada. El sobredimensionamiento se justifica en parte por la estacionalidad de las materias primas. Es probable que la parte de capacidad ociosa pueda ser utilizada en el futuro, intercalando en el programa de producción, otros productos no estacionales como cebolla. De toda manera, el sobredimensionamiento de la maquinaria de producción no tiene gran influencia sobre la inversión.

3.2 Rendimientos

Los rendimientos considerados en el proyecto, para el cálculo de las necesidades de materia prima son:

Arveja	92 %	(base grano)
Chaucha	73 %	
Papa	53 %	
Zanahoria	54 %	
Espinaca	60 %	
Maíz	93 %	(base grano)
Espárrago	59 %	
Coliflor	36 %	
Frutilla	81 %	

Estos índices son aceptables, especialmente si se cumple con las especificaciones del sub-proyecto "Producción", que tienen el objetivo de asegurar la calidad de la materia prima.

4. COSTOS

4.1 Costos de inversión

Los costos de inversión en maquinaria se basan sobre información preliminar suministrada por proveedores (budget price). Al costo CIF se agregan los costos de introducción, transporte interno y montaje. Se llega a un total de US\$ 5.300.000.

Si bien no se basan sobre ofertas firmes (lo que sería imposible, considerando que la implementación del proyecto no se inicia por lo menos hasta el año 1985) los costos considerados son una buena aproximación de la inversión necesaria. Los costos de montaje, etc. se han computado por separado para cada línea según las características de cada una de ellas, y no en forma global. Así, por ejemplo, dichos costos representan el 12,5 % del valor CIF en el caso de la línea de blancher que no necesita obras extensas y el 23 % en el caso de los congeladores que necesitan fundamentación y una instalación más compleja.

Dichas inversiones incluyen el material para cámaras, instalaciones eléctricas, vapor, agua, equipos de laboratorio y repuestos.

Para obra civil se prevé una inversión de US\$ 1.811.000. Considerando que la planta tiene unos 5.300 m² de edificios (sin cámaras), y que los materiales de las instalaciones y servicios están incluidos en "equipos", dicha inversión sería suficiente y adecuada.

4.2 Costos de producción

4.2.1 Materia prima

Como se ha expuesto en el capítulo previo las relaciones insumo/producto son, en general, adecuadas. Los costos unitarios asignados a las materias primas son (en dólares por tonelada según: 1 US\$ = N\$ 12).

Arveja (grano)	491
Chaucha	775
Papa	382
Zanahoria	153
Espinaca	106
Maíz (grano)	218
Espárrago	462
Coliflor	246
Frutilla	548

Dichos costos surgen del sub-proyecto "Producción". Para evaluar la validez de los costos, aplicaremos una "actuación" aproximada, suponiendo un alza en los costos de producción en N\$ de un 70 % y utilizando el tipo de cambio actual de N\$ 34. Los costos actualizados en US\$/tonelada serían:

Arveja (grano)	319
Chaucha	503
Papa	248
Zanahoria	99
Espinaca	67
Maíz (grano)	141
Espárrago	300
Coliflor	160
Frutilla	356

En comparación con precios industriales normales, se destacan como demasiado bajos los costos del coliflor, del espárrago y de la espinaca y como muy alto el de la chaucha. Considerando la importante influencia de los costos de materia prima sobre el costo final del producto, se recomienda revisar los resultados anormales mencionados.

4.2.2 Otros costos de producción

a) Mano de obra directa

La cantidad de personal asignado a la producción de los distintos productos es adecuada.

b) Envases

La cantidad de envases y los costos unitarios (en N\$) son adecuados.

c) Energía eléctrica, agua, combustible

El combustible considerado para la producción de vapor es la leña. Las cantidades de consumo son adecuadas.

5. TAMAÑO Y LOCALIZACION

5.1 Tamaño

El punto de partida para la determinación del tamaño de la planta es la cantidad de materia prima producida en las 1.500 há. de la Cooperativa, destinadas a la horticultura. Los rendimientos por há. considerados son los siguientes:

Arveja	1.800 - 2.600 kg.
Coliflor	14.000 - 16.500 kg.
Chaucha	2.800 - 3.300 kg.
Espárrago	1.000 - 3.000 kg.
Espinaca	10.000 - 15.000 kg.
Frutilla	10.000 - 18.000 kg.
Maíz (grano)	2.600 - 3.200 kg.
Papa	8.000 - 10.000 kg.
Zanahoria	15.000 - 22.000 kg.

Todos los rendimientos son realizables si se aplican las técnicas especificadas en el sub-proyecto "Producción".

En base a dichos rendimientos y considerando las áreas bajo cada uno de los cultivos y la rotación de las siembras, se llega al volumen anual a procesar: unas 18.000 toneladas por año en el año 6.

Se calculan las cantidades de los distintos productos, aplicando los rendimientos respectivos y se llega a un volumen total de productos terminados de 9.000 toneladas por año.

Se opta por un tamaño técnico nominal de planta, caracterizado por su capacidad de congelación I Q F: 4 toneladas/hora en base a arveja. Se puede decir que ésta será también la capacidad promedio de la planta, a pesar del hecho de que los productos que consisten en piezas de mayor tamaño (coliflor) tienen un tiempo de procesamiento más largo. Por otro lado existen los congeladores de placas que aumentarían la capacidad de congelación. De tal manera, llegamos a una utilización total de la planta de 2.250 horas o 160 días a 2 turnos (14 horas neto). Como hemos expuesto en el capítulo "Capacidades", ésta es una tasa de utilización más bien baja.

Se estima que con tal capacidad, la planta tendría una reserva utilizable de capacidad tanto en congelación como en preparación de unos 100 días.

La decisión de optar por un tamaño algo mayor al que correspondía a la producción proyectada, es justa porque cubre las posibilidades de una expansión, sin aumentar sensiblemente las inversiones.

5.2 Localización

No se dan muchos grados de libertad respecto a la localización, ya que el proyecto integrado tiende a desarrollar la agricultura en una región determinada, y la proximidad a la materia prima es una condición absoluta.

Cabe aclarar que la localización obligatoria de la planta perjudica el proyecto en cierto grado, respecto a la comercialización.

El hecho de que Bella Unión se encuentre a igual distancia de Montevideo, Buenos Aires y Porto Alegre, hecho mencionado varias veces en el proyecto, no es una ventaja, porque no se proyecta la exportación a Argentina y Brasil. La distancia de 650 km. a Montevideo, puerto de exportación y principal mercado interno es una desventaja que se manifiesta en el proyecto como costos de flete y arrendamiento de cámaras frías en la Capital.

6. RESUMEN

- a) Se trata de un proyecto ambicioso para un desarrollo agroindustrial importante.
- b) Las especificaciones técnicas de los procesos de producción y de los equipamientos son, en general adecuados. Cabe señalar que hay lugar para un enfoque un poco más económico tanto en maquinaria como en espacio, en la etapa final del diseño.
- c) Las cantidades de los insumos (materia prima, mano de obra, envases, energía, agua), necesarios para la producción proyectada son adecuadas. Los precios unitarios deberían ser actualizados. Los precios asignados a algunas de las materias primas no parecen razonables.
- d) El tamaño seleccionado es adecuado.
- e) La localización es una consecuencia del objetivo principal del proyecto y no existen alternativas lógicas.
- f) La proyección respecto a las inversiones es realizable.

ANEXO IV



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

MEMORANDUM

A: Ing. Roberto Ramponi, Presidente de U.A.P.I.

DE: Zeki Berk

FECHA: 9/08/83

ASUNTO: PROYECTO " T I O S A "

1. Observaciones generales

1.1. Desarrollo del cultivo de soja en la región de Tacuarembó

La idea de desarrollar el cultivo de soja en la región es excelente. Se ha comprobado la existencia de suelos aptos. Las condiciones climáticas en la época del cultivo (verano) son óptimas. La rentabilidad del cultivo se ha demostrado en regiones vecinas (Riviera, Treinta y Tres). Se han logrado rendimientos mayores a -- 1.800 kg/há., cuando los costos se cubren con 1550. Dichos rendimientos se comparan favorablemente con los internacionales (ver anexo).

1.2 Necesidad de crear una planta aceitera

Teóricamente, la existencia en la región de una planta procesadora no es una condición absoluta para el desarrollo del cultivo de soja y eso por dos razones:

a) el grano de soja es comercializable tal cual, sin procesar, a precios internacionales. Casi 1/3 de la producción mundial se exporta como grano.

b) la capacidad de procesado actual de dos plantas aceiteras de Montevideo es suficiente para unas 80.000 toneladas por año y se puede ampliar si lo es oportuno, mediante inversiones mucho menores a las que se necesitarían para una planta nueva.

Sin embargo, la existencia de una planta de tamaño suficiente en la región sería deseable para el desarrollo del cultivo a largo plazo, especialmente si se aseguran las condiciones para que la entidad fabricante garantice la absorción de toda la producción a precios internacionales.



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

- 1.3. Localización de la planta: La mayor parte de la antigua planta de TIOSAC no es utilizable para el procesamiento de soja, en los volúmenes considerados. Los edificios son insuficientes, en mal estado y mal concebidos.

Con excepción de algunos equipos del sector de refinación, la maquinaria no sirve para soja. Sin embargo, dado la infraestructura urbana e industrial existente, la ciudad de Tacuarembó provee una buena solución para la localización de la planta. Algo se ahorraría al utilizar la planta de TIOSA (carretera, ramal ferroviario, silos operativos pero posiblemente, se llegaría a la decisión de construir toda la planta de novo, aun si se opta por su localización sobre el predio TIOSAC.

2. Proyecto del Grupo Brasileiro

2.1. Descripción del proyecto

El proyecto se desarrolla en las siguientes etapas:

- a) el grupo compra TIOSAC por U\$S 450.000.
b) dentro de 6 meses de dicha compra se incorpora una planta continua de refinación con capacidad para 100 ton./día. Se importa del Brasil, en admisión temporaria, aceite crudo. 70% del aceite se refina y los 30% se saponifican para la producción de ácidos grasos brutos y destilados. Toda la producción (aceite refinado, ácidos grasos brutos y destilados, glicerina bruta y destilada) se exportan.
c) Durante el año 2, se incorpora una planta de extracción con capacidad para 600 ton/día, mediante una inversión de U\$S - 5.685.000 en maquinaria. Desde el año 3, se importa en admisión temporaria, grano de soja (192.000 ton./año). Se producen y se exportan los productos en cantidades como sigue:

Aceites refinados	22.176	ton./año
Acidos grasos brutos	4.410	"
Acidos grasos destilados	4.410	"
Glicerina bruta	380	"
Glicerina destilada	380	"
Lecitina	3.840	"
Torta (harina)	130.560	"



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

d) la importación de soja en grano se sustituye gradualmente por soja local, según del desarrollo del cultivo.

2.2. Ingeniería

Para la extracción del aceite de soja se propone un proceso de pre-prensado seguido por extracción con solvente. Este no es el proceso más adecuado para soja porque es más caro en inversiones y en energía que el de extracción total con solvente. Se practica en algunas plantas (como en COUSA) como resultado de adaptación de una aceitera general a la soja pero no se justifica para una planta para soja, del tamaño previsto. Además existe una inconsistencia al respecto, ya que las prensas no figuran en el presupuesto de maquinaria (y las existentes en TIOSA no serían de suficiente capacidad).

2.3. Tamaño

La planta tendrá capacidad para 600 ton/día ó 192.000 ton./año de grano de soja. Se puede caracterizar como una planta de tamaño mediano-grande a nivel internacional. La base del proyecto es el tamaño de la planta y no la disponibilidad pre vista de materia prima, por lo cual, se prevé la complementación del abastecimiento mediante importaciones de soja del Brasil, en régimen de admisión temporaria. El proyecto no propone acciones para estimular la producción local de materia prima y se ve totalmente cubierto por la posibilidad de exportación. Cabe observar que Brasil limita exportaciones de soja en grano para estimular su elaboración en el país.

De punto de vista tecno-económico, el tamaño indicado presenta ventajas de economía de escala, sin ser demasiado grande para las condiciones locales.

2.4. Ingresos y costos

Una planta que procesa soja para producir harina de soja (44% proteína), aceite crudo desgomado y lecitina cruda, tiene un margen de beneficios muy estrecho, como se puede ver en el cálculo siguiente:



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

Una tonelada de soja rinde aproximadamente:

160 kg. de aceite crudo desgomado
20 " de lecitina cruda
800 " de harina (44% proteína)

Precios CIF (Europa) internacionales (12.1981) para la soja y sus productos son:

Soja	260 \$/ton.
Harina	230 "
Aceite crudo	500 "
Lecitina cruda	600 "

Así, por cada tonelada de soja procesada, se genera un ingreso de:
 $0.160 \times 500 + 0.020 \times 600 + 800 \times 230 = 276 \text{ U\$S}$ o sea un margen bruto de 16U\\$S sobre ventas por 276 U\\$S 5.8%)

Para aumentar el margen, el proyecto propone dos desvíos del esquema:

a) se vende aceite refinado en vez de crudo.

b) el 30% del aceite se transforma en aceites grasos que se exportan como crudos y destilados (mitad y mitad)

Se supone que la exportación de estos productos, cuya venta es más difícil que la del aceite crudo, se logra mediante las carteras de exportación del grupo brasileño. Sin embargo, a estos productos se asignan precios que nada tienen que ver con los precios internacionales.



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

	Precio proyecto U\$S / ton.	Precio internacional 1981 - U\$S / ton.
Acidos grasos de soja, destilados	2.880	950 (1)
Acidos grasos brutos	1.900	836 (2)
Aceite refinado desodorizado	750	650 (3)
Glicerina destilada	2.350	1.760 (4)

Observaciones

- (1) Doble refinado, New York - según C.M.R.
7 diciembre, 1981
- (2) Refinado una vez " "
- (3) Precio plaza Londres según Commodity Week
Diciembre 1981
- (4) U.S.P., New York, según C.M.R. 7.12.81.



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

2.5. CONCLUSIONES

- a) La oferta de US\$ 450.000 para los activos de TIOSA es razonable hasta generosa.
- b) La idea de instalar una planta procesadora de soja en la región es, en principio, buena.
- c) El proyecto presentado adolece de inconsistencias. Se debería corregir, basándose sobre precios y costos y rendimientos mejor documentados. Es de prever que dicha corrección cambiaría fundamentalmente el resultado del cálculo de rentabilidad.
- d) Se debería aspirar a involucrar la planta en alguna manera más directa en el desarrollo del cultivo de soja en la región.
El tamaño de la planta debería surgir de un estudio de disponibilidad de materia prima y/o mercado y no de un dato técnico relacionado a la maquinaria.



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

A N E X O S

A. 1 Comercio internacional del soja y sus productos

(Fuente: F A O Anuario de Comercio 1981)

a. ACEITE

	V o l u m e n (millones ton.)	V a l o r (millones U\$S)
Exportaciones mundiales		
1979	2.5	1.845
1980	3.1	2.192
1981	3.3	2.047
Exportación 1981 EE.UU.	0.80	458
Brasil	1.28	650
Argentina	0.07	
Europa export	1.29	
import.	0.77	

b. HARINA

	V o l u m e n (millones ton.)	V a l o r (millones U\$S)
Exportaciones mundiales		
1979	14.9	3.472
1980	17.8	4.215
1981	20.0	5.157
Exportación 1981 EE.UU.	6.34	1.588
Brasil	8.88	2.136
Argentina	0.52	



Unidad Asesora Ley No. 14.178

Rincón 723 - P. 2

Montevideo - Uruguay

Europa exportación	3.0	
" importación	16.0	
e. <u>SODA EN GRANO</u>		
Exportaciones mundiales		
1979	25.5	6.900
1980	26.9	7.102
1981	26.6	7.406
Exportación 1981		
EE.UU.	21.9	6.199
Brasil	1.4	404
Argentina	2.2	530
Europa importaciones	14.6	
exportaciones	0.16	

A.2 Producción y rendimientos de soja

(Fuente: FAO Anuario de producción 1981)

	<u>Producción</u> <u>millones ton.</u>	<u>Rendimiento</u> <u>ton./ha</u>
Mundo 1969-71	43.4	1.487
1979	89.0	1.752
1980	80.9	1.561
1981	87.9	1.751
EE.UU. 1981	55.2	2.048
Brasil 1981	15.0	1.765

A-3

PROGRAMA DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO



ORGANIZACION DE LAS
NACIONES UNIDAS
PARA EL DESARROLLO INDUSTRIAL

ORGANIZACION INSTITUCIONAL DE SERVICIOS INDUSTRIALES
PROYECTO URU/72/013

MINCON 723 2 1 - MONTEVIDEO, URUGUAY

CASILLA DE CORREO 1207

9 Diciembre 1980

MEMORANDUM

PARA: Dr. Maurilio Renoldi
DE: Zeki Berk
REF: TIOSA - San Francisco - Pro Soja del Este
Informe de visitas

1. TIOSA, Tacuarembó

Fecha de la visita: 24 de noviembre de 1980.

Persona entrevistada: Sr. Cal.

Se recorrió la planta desde la recepción de materia prima hasta la dirección del proceso.

Existe un ramal ferroviario que llega hasta la planta. La balanza es de 52 toneladas.

De un foso de recepción la semilla es elevada a los silos (6 silos a 1.000 m³ cada uno). El MAP prestó a la planta una secadora que no se utiliza.

El tunel de salida, bajo los silos, estaba inundado. La salida de semilla es a través de una cinta transportadora chata, de goma de unos 30 cm de ancho.

La sala de preparación contiene una tolva operativa, una limpiadora SAMAR, 1 descascadora, 2 molinos y equipo de transporte entre ellos. El movimiento es por eje de transmisión y correas.

La sala de prensas está en un piso superior a la sala de preparación y contiene 5 prensas. 3 de ellas están trabajando como primer paso y 2 como secund. 4 de las prensas tienen una capacidad diaria de 9 toneladas y una de 12 toneladas.

Los filtros prensa están concentrados en una sala.

Existe una cuba de winterización con equipo de frío.

La sala de refinación contiene 2 tanques con agitador, 1 tanque de blanqueado con bomba de vacío mecánica, 2 desodorizadores discontinuos en hierro. Hay 2 centrifugas Sharpless, una para la separación de soap-stock y la otra para lavado.

Existe una máquina discontinua para embotellar.

El diseño de la planta, la edad de la mayor parte de sus equipos y la calidad de sus instalaciones no permiten un trabajo eficiente. En el manejo de la producción parecen deficientes las normas de limpieza y de seguridad (un obrero estaba preparando lejía sin ninguna protección).

2. San Francisco, Rivera

Fecha de la visita: 25 de noviembre de 1980.

Persona entrevistada: Ing. Agr. Burgos.

Empresa agrícola importante (10.000 há en total), productora de soja. Este año se sembrarán 4.200 há de soja (2.100 ya sembradas, 1.200 en preparación, 900 para sembrar), mas 500 há de trigo que se sembrará también de soja. El conjunto de almacenaje consiste en un galpón de recepción, una secadora y 2 silos verticales de 750 ton c/u. Están listas las bases para dos silos mas.

La semilla llega en camiones y se recibe en un foso, se eleva (elevador 30 tph) a la limpiadora (Kepler & weber 18 tph) y de allí puede pasar a la secadora o directamente al silo. La secadora es de 2 zonas, tiene capacidad de 15 tph. De la salida de la secadora la semilla se eleva, cae en un foso y se eleva otra vez hasta el silo. El silo tiene 18 puntos de termometría (termopares). La temperatura se mide dos veces al día. Cada silo está equipado con aereación forzada.

La empresa tiene 10 cosechadoras con capacidad diaria de 300 ton. La cosecha se escalona desde mediados de abril hasta fines de junio. (Siembra desde mediados de octubre hasta fines de diciembre).

La planta no está conectada con la red de UTE y genera su propia electricidad (generador diesel 108 KVA).

Toda la empresa deja la impresión de una operación altamente técnica y eficiente.

3. Emprendimientos Agropecuarios Sojeros, Rincón (Treinta y Tres)

Fecha de la visita: 26 de noviembre de 1980

Persona entrevistada: Sr. Silveira.

Los "emprendimientos" es en realidad una sola entidad, perteneciente al Sr. Silveira. La empresa compró el 70% de las acciones de Pro-Soja del Este, y está manejando el proyecto Pro-Soja que fue declarado de interés nacional.

Cubre 4.400 há de soja. Algunos de los campos están bajo soja hace cinco años. No se practica la rotación. Una vez "agotado" el campo se vende. Los rendimientos fueron de 1.840 kg/há el año pasado (se sembraron 3.000 há).

El Sr. Silveira es también dueño de Semag, planta que produce secadores y maquinaria en Porto Alegre.

Los campos son dispersos. El centro de almacenamiento está en construcción y estará listo para recibir la cosecha de este año. Este contiene una secadora Semag de 30 tph, silos verticales Kepler-Weber (2 de 2.600 ton y uno de 150), 1 elevador y 1 balanza, mas maquinaria para limpieza. El Sr. Silveira preferiría silos horizontales pero Pro-Soja ya había ordenado los verticales.

Tienen 5 cosechadoras y arriendan otras, según las necesidades. Emplean 120 obreros.

Operación sojera importante por su tamaño y su potencial. Buenos resultados.

