SUB-DIRECCION GENERAL ADJUNTA DE OPERACIONES
CENTRO DE PROYECTOS DE INVERSION (CEPI)
UNIDAD DE PREPARACION DE PROYECTOS IICA/BID

MINISTERIO DE PLANIFICACION Y COORDINACION
CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO
DE SANTA CRUZ

PROYECTO DE ALMACENAMIENTO, COMERCIALIZACION Y PROCESAMIENTO DE GRANOS DE SANTA CRUZ BOLIVIA

TOMO 3

Santa Cruz, Bolivia
1984

CORPORACION REGIONAL DE DESARROLLO DE SANTA CRUZ
"CORDECRUZ"

PROYECTO DE ACOPIO, ALMACENAMIENTO Y PROCESAMIENTO DE GRANOS

TOMO 3

Santa Cruz, Diciembre, 1984

TOMO 3

B-SUB PROYECTO CENTRO DE ALMACENAMIENTO Y PLANTA DE PROCESAMIENTO DE ALMIDON DE MAIZ

CONTENIDO

1. DESCRIPCION DEL SUBPROYECTO

Consiste en la instalación de un sistema de centros de acopio en el área rural para almacenamiento y comercialización de granos (principalmente maíz). Así mismo, se contempla la instalación de una batería de silos y una planta procesadora de almidón y otros productos en el Parque Industrial.

1.1 Objetivos y Metas

Este subproyecto permitirá:

a) Reducir las pérdidas de maíz y otros granos ocurridas antes y después de la cosecha.

b) Regular el flujo del producto desde la zona de producción hacía los mercados, permitiendo una mayor estabilidad de los precios.

c) Incrementar la demanda industrial de maíz.

d) Reducir las importaciones de almidón con el consiguiente ahorro de divisas para el país.

e) Promover el cultivo de maíz y otros granos en las áreas de influencia del subproyecto.

f) Establecer una infraestructura moderna de comercialización en áreas rurales.

Las principales metas del subproyecto incluyen el establecimiento de un sistema de centros de acopio y almacenamiento y de una planta procesadora de maíz. El centro principal será instalado en el Parque Industrial de la ciudad de Santa Cruz y tendrá una capacidad de 12.000 TM.

En las localidades de San José de Chiquitos y Charagua se establecerán

sub-centros de acopio y almacenamiento de maíz, con capacidades de 1.000 y 750 TM., respectivamente. La planta procesadora, destinada a la producción de almidón y otros productos de maíz, será instalada junto al centro principal de acopio y almacenamiento.

Los productos a obtener se indican en el Cuadro Nº B-1.

CUADRO Nª B-1 PRODUCTOS A OBTENER - PLANTA PROCESADORA

	Productos Acabados				Comercialización
Años	Almidón	Alimento Base	Harina Zootecnica	Salvado	Maíz y Grano
3	3 000	840	1 612	298	5 816
4	4 000	1 120	2 151	398	5 777
5	5 000	1 400	2 689	498	5 118
6-20	5 964	1 670	3 204	593	5 837

2. ESTUDIO DE MERCADO

2.1 Antecedentes

El almidón de maíz, conocido en Bolivia con el nombre de maizena, es un producto obtenido del procesamiento de este cereal y considerado como importante en la alimentación humana. Se utiliza en la elaboración de diferentes tipos de comidas (por ejemplo: sopas, pan, tortas, postres, pasteles, etc.); en la alimentación de niños y como absorbente (en sustitución en talco) y adhesivo (en sustitución de goma líquida).

2.1.1 Análisis de la Oferta

a) Producción Nacional

Al presente en el país no se produce almidón de maíz debido a que no existe la necesaria capacidad de procesamiento. En el mercado nacional la empresa "Venado" comercializa el producto bajo la marca "maizena" en envases de 200, 400 y 800 grs., sin embargo

esta empresa importa el producto a granel y tan solo lo fracciona, envasa y distribuye.

Existe en la ciudad de Santa Cruz una fábrica de almidón de yuca (INABOL) que actualmente vende su producto a empresas textiles y procesadoras de alimentos. A pesar de tener una capacidad de producción de 900 TM/año, debido a deficiencias en el aprovisionamiento de materia prima, la producción de INABOL es irregular y reducida (200 TM/año). Estas deficiencias estan relacionadas a la atomización y dispersión de los productores y el difícil acceso a las zonas productoras de yuca. Por otra parte, también existe una organización campesina en las inmediaciones del aeropuerto de Viru - Viru (Valle Sánchez) que en forma artesanal produce 12 TM./año de almidón de yuca. Ninguna de estas entidades constituye un verdadero competidor para el proyecto, debido a la reducida escala de sus operaciones.

b) Importaciones

Dado que no existe capacidad de producción de almidón de maíz en el país, la totalidad de los requerimientos nacionales se satisfacen con productos importados. Estas importaciones llegan al país tanto en forma legal como por vía del contrabando.

El Cuadro N°B-2 muestra las importaciones legales del producto. El Cuadro N°B-3 desglosa estas importaciones por país de origen.

Puede apreciarse en este cuadro que históricamente el grueso del producto importado legalmente ha provenido de la Argentina y el Perú.

Para evaluar las características de las importaciones legales de almidón de maíz se visitó 3 mercados minoristas ubicados en la ciudad de Santa Cruz (Barrio Lindo, La Ramada, y Los Pozos) y se entrevistó a comerciantes mayoristas que tienen sus almacenes en la calle Buenos Aires de esta ciudad. Actualmente todos estos comerciantes trabajan con un producto de marca DURYEA de proce-

CUADRO N° B - 2 IMPORTACION LEGAL NACIONAL DE ALMIDON DE MAIZ (P.A. 1108.01.02)

Gestión	Kilogramos	COSTO TOTAL $US. FOB	COSTO TOTAL $US. CIF	Costo Unitario FOB	Costo Unitario CIF
1 975	185 685	85 292	104 208	0 459	0 561
1 976	151 553	95 937	126 193	0 633	0 833
1 977	539 036	212 190	239 188	0 394	0 444
1 978	1 057 487	314 080	368 587	0 297	0 348
1 979	762 884	264 467	315 780	0 347	0 414
1 980	741 170	285 994	382 367	0 386	0 516
1 981	847 022	446 990	917 557	0 528	0 611
1 982	1 194 000 (a)	586 870	688 215	0 491	0 576
Promedio	684 854	286 477	342 774	0 442	0 538

FUENTE: Cámara Nacional de Industria y Comercio.

(a) Incluye 550 TM. importadas por la Fábrica Nacional de Conservas Dillman

CUADRO N° B - 3 IMPORTACIONES DE ALMIDON DE MAIZ POR PAISES DE ORIGEN

País	Gestión 1979			Gestión 1980			Gestión 1981			Gestión 1982		
	Kg.	FOB ($US)	CIF ($US)	Kg.	FOB ($US)	CIF ($US)	Kg.	FOB ($US)	CIF $US	Kg.	FOB ($US)	CIF ($US)
Alemania Federal	5 021	1 986	3 529	3 611	2 898	4 170	5 115	2 734	4 706	949	1 858	2 310
Argentina	539 145	207 076	238 622	471 358	202 040	261 826	489 737	320 677	364 320	595 587	259 264	310 170
Brasil	20 720	4 901	6 166	171	218	347	242 770	88 019	98 782	2 098	32 730	34 228
Perú	127 958	50 481	67 439	265 950	80 727	115 879	109 400	35 560	49 749	45 900	22 947	24 798
Suiza	40	23	24	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Ecuador	-	-	-	28	15	90	-	-	-	-	-	-
Japón	-	-	-	2	26	55	-	-	-	-	-	-
Totales	762 884	264 467	315 780	741 170	285 994	382 367	847 022	446 990	517 557	644 534	316 799	371 506

FUENTE: Cámara Nacional de Industria y Comercio

Elaboración Propia.

dencia brasileña. Este producto se expende a nivel de mayorista en cajas de cartón de 20 kilogramos cada una de las cuales contiene 100 paquetes de 200 gramos. A nivel de minorista el producto se expende con mayor frecuencia en paquetes de 200 gramos; sin embargo también se vende en bolsas de plástico que contienen una docena de paquetes.

El Cuadro N°B-4 presenta una estimación de los volúmenes de venta de almidón de maíz de procedencia brasileña por parte de comerciantes establecidos en la ciudad de Santa Cruz. La empresa mayorista de tipo A es la importadora más importante, las de tipo B corresponden a negocios mayoristas establecidos en la calle Buenos Aires, y las de tipo C corresponden a moyoristas sin puesto fijo.

Por razones de precio actualmente el Departamento de Santa Cruz es abastecido casi exclusivamente con almidón de maíz importado no legalmente del Brasil.

Existen indicios que cierta proporción de estas importaciones es llevada al interior del país y hasta reexportada al sur del Perú.

Los mercados del Altiplano y Valles son al presente abastecidos con almidón de maíz de procedencia argentina, que se vende tanto en paquetes de 200 gramos como a granel (en bolsas de papel de 46 kilogramos).

Se estima que las importaciones no legales que provienen de la Argentina son iguales al doble de volumen originado en el Brasil (es decir, más de 4.000 TM.).

c) Oferta Agregada

Considerando las importaciones legales y de contrabando de almidón de maíz, la oferta agregada actual de este producto en el período ha sido estimada en 6.000 TM. anuales.

CUADRO N° B - 4 ESTIMACION DE VOLUMENES COMERCIALIZADOS POR EMPRESAS MAYORISTAS DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ

Tipo de Empresa Mayorista	Número de Empresas Mayoristas	Volumen de Venta Anual Por Empresas (N°de Cajas)	Volumen Anual de Ventas Por Empresas (N°de Cajas)	Total Ventas	
				Cajas	Toneladas
A.[a]	1	3 000	36 000	36 000	720
B.	3	1 000	12 000	36 000	720
C.	10	200	2 400	24 000	480
Totales	14	-	-	96 000	1 920

(a) Corresponde a la Empresa Pedro Cruz - Importaciones.

d) Precios y Márgenes de Comercialización

El Cuadro N°B - 5 indica los precios y márgenes de comercialización de maizena brasileña indicados por comerciantes que trabajan en la ciudad de Santa Cruz.

2.1.2 Análisis de la Demanda

Debido a que en el país no existe información secundaria relativa al consumo del producto, para inferir los volúmenes consumidos se han realizado algunas entrevistas a empresarios y consumidores. Seguidamente se presentan las observaciones resultantes de tales entrevistas.

a) Consumo Doméstico

Para estimar el consumo doméstico se ha considerado que sólo la población urbana (residente en centros con más de 2.000 habitantes) consume almidón de maíz. Dentro de la población urbana se han distinguido tres grupos de consumidores de acuerdo a sus niveles de ingresos (bajos, medios y altos).

En base a un análisis de las categorías ocupacionales de la población nacional, se ha estimado que 54, 37 y 9 por ciento de las personas corresponden a los grupos de ingresos bajos, medios y altos, respectivamente. (1)

Por otra parte, en forma no aleatoria se realizó una serie de entrevistas a amas de casa pertenecientes a las diferentes categorias de ingresos de la ciudad de Santa Cruz. En estas entrevistas se pudo conocer que una familia consume 10, 7 y 10 kg. del producto cuando su ingreso es bajo, medio y alto, respectivamente. El consumo de almidón de maíz es relativamente mayor entre las familias de ingresos bajos y altos debido a que las primeras lo usan en la alimentación de sus hijos menores y las segundas en reposteria.

---

(1) Estos porcentajes han sido obtenidos en base a una distribución de la población económicamente activa en diferentes grupos de ingreso, de acuerdo a ocupación.

CUADRO N° B -5 ALMIDON DE MAIZ: PRECIOS Y MARGENES DE COMERCIALIZACION EN LA CIUDAD DE SANTA CRUZ (JULIO 1.984).

Concepto	Monto $b. (Caja de 20 kg.)	
Precio fábrica (San Pablo - Brasil)	36 000	-
Gastos de transporte e internación al país	10 000	12 000
Precio puesto ciudad de Santa Cruz	46 000	48 000
Márgen bruto mayorista Santa Cruz	4 000	8 000
Precio Mayorista	50 000	56 000
Márgen bruto minorista	4 000	9 000
Precio al Consumidor	54 000	65 0000

Las familias de ingresos medios emplean el producto principalmente en repostería pero también como absorbente (en sustitución del talco). Por su mayor número, las familias urbanas de bajos ingresos constituyen las más importantes comsumidoras.

Considerando que al presente existen aproximadamente 600.000 familias urbanas en el país, de acuerdo al consumo familiar de almidón de maiz por grupo de ingreso, se puede estimar un consumo doméstico de 5.400 toneladas anuales del producto.

b) Consumo Industrial

El Cuadro N°B - 6 presenta los volúmenes de almidón de maiz consumidos por diversas empresas ubicadas en la ciudad de La Paz y Santa Cruz, de acuerdo a información proporcionada por cada una de ellas.

Dada la existencia de otras empresas textiles y procesadoras de alimentos en el país que no se incluyen en el Cuadro N°B - 6, es posible estimar conservadoramente el consumo industrial de almidón de maíz en 1.000 TM. anuales.

c) Consumo Agregado

Sumando el consumo doméstico con el industrial se obtiene un volumen de 6.420 toneladas anuales de almidón de maíz.

2.1.3 Balance de Oferta y Demanda

Comparando la oferta agregada de 7.000 TM/año con el consumo agregado de 6.400 TM/año, se observa que existe un excedente del producto.

Este excedente es parcialmente reexportado ilegalmente al Perú.

2.1.4 Perspectivas de Mercado para el Subproyecto

El análisis de las condiciones del mercado boliviano de almidón de maíz permite concluir lo siguiente:

CUADRO N° B - 6 ALMIDON DE MAIZ: CONSUMO INDUSTRIAL - 1984 (EMPRESAS SELECCIONADAS DE LA PAZ Y SANTA CRUZ).

Nombre de la Empresa	Consumo Anual de Almidón de Maíz (TM.)
MASA (textil)	20.00
ESTATEX (textil)	13.00
TEXAS (textil)	1.00
LA FRANCESA (Galletas y Pastas)	7.00
EL PROGRESO (Galletas y Pastas)	8.00
INDUSTRIAS VENADO	500.00
SAID (textil)	50.00
TEXORSA (textil)	17.00
GRIGOTA (textil)	7.00
KUPEL (papel)	3.60
PIL - SANTA CRUZ (lácteos)	1.80
INALTEX (textil)	1.10
WATT'S (dulces)	2.00
Total	629.70

a) Para establecer una planta procesadora es necesario desplazar al producto brasileño que actualmente es importado de contrabando y consumido principalmente a nivel doméstico

b) Para desplazar al producto brasileño es esencial que el producto nacional sea de calidad similar y precio inferior al importado ($US. 750 TM. puesto en almacenes mayoristas de la ciudad de Santa Cruz).

Asumiento que el almidón de maíz a ser producido en el país desplace al producto brasileño, es posible estimar la demanda potencial, tal cual se presenta en el Cuadro N°B - 7.

CUADRO N° B - 7 ALMIDON DE MAIZ - CONSUMO ESPERADO (TM.)

Años	Consumo Doméstico (a)	Consumo Industrial (b)	Consumo Total
1 985	5 455	1 000	6 455
1 990	6 691	1 100	7 791
1 995	8 127	1 210	9 337
2 000	9 782	1 330	11 112
2 005	10 874	1 464	12 338

(a) No se ha considerado el posible consumo de la minería nacionalizada.

(b) Suponiendo una tasa de crecimiento quinquenal de 10%.

2.1.5 Estrategia de Comercialización

Para comercializar el almidón de maíz a ser producido en el proyecto se recomienda la siguiente estrategia:

a) Canales

Existen dos posibilidades, una en forma directa, y otra contratando los servicios de un distribuidor nacional. En el primer caso, se conforma una unidad de comercialización del subproyecto encargada de lle

var a cabo las actividades de distribución del producto a nivel mayorista, publicidad y promoción, concesión de crédito a compradores, etc. En el segundo caso, se contratan los servicios de una empresa como Hansa Ltda., Industrias Venado o Alke y Co. para realizar todas las actividades de comercialización del producto. Las condiciones del contrato que pudiera ser suscrito con una de estas empresas es objeto de negociación, dependiento las márgenes cobradas por el distribuidor de la velocidad de rotación y del precio unitario del producto.

Ambas posibilidades deben ser cuidadosamente evaluadas a tiempo de la implementación del proyecto. Puede decirse, sin embargo, que el canal menos costoso será aquel que más coincida con los métodos e instituciones tradicionales de comercialización.

b) Envases

Se recomienda el uso de envases de polietileno conteniendo 200 gramos del producto para las ventas al por menor. Para las ventas al por mayor deben utilizarse idealmente cajas de cartón, o en su defecto, bolsas de polipropileno conteniendo 100 paquetes (20 kgrs.) del producto.

c) Precios

Esencialmente el producto debe ser competitivo en precio con el almidón de maíz importado, actualmente del Brasil. De ninguna manera debe dependerse de restricciones legales al contrabando para implantar el proyecto.

3. ASPECTOS TECNICOS DEL PROCESAMIENTO

3.1 Localización de la Planta Procesadora de Maíz

Para determinar la localización del subproyecto, se han considerado los siguientes factores:

- Proximidad a las zonas productoras de maíz, consideradas en el sub

proyecto. (San José de Chiquitos, Charagua y Alto Izozog y Area Integrada).

- Importancia relativa actual y potencial de las zonas productoras de materia prima.

- Localización de los principales centros de consumo.

- Condiciones del transporte de materia prima de las zonas productoras de materia prima a la planta y de la planta a los centros de consumo, en el caso del producto final.

La planta a instalarse debe estar ubicada cerca de las zonas productoras de materia prima, teniendo en cuenta que: 39% de la oferta comercializable de maíz de Santa Cruz proviene del área integrada; 11% del área de San José de Chiquitos y el 5% de Charagua, se concluye que la planta debe ubicarse en una zona próxima al área integrada, que posea conexión vial estable con las otras zonas.

Además de la distancia entre la futura planta y las zonas productoras de maíz, debe tenerse en cuenta las condiciones del sistema de transporte tanto en el interior de cada área como entre cada una de éstas y la planta. Las zonas de San José de Chiquitos y Charagua, conjuntamente con sus áreas de influencia, se hallan comunicadas mediante ferrocarril con la ciudad de Santa Cruz, pero sin existir conexión directa estable entre ellas, lo cual convierte a Santa Cruz de la Sierra en el punto de confluencia natural de ambas zonas. Por su lado, el área integrada tiene comunicación directa mediante carretera asfaltada con la ciudad; pero no sucede lo propio con las otras zonas de abastecimiento de materia prima, debiendo pasarse necesariamente por el área de la ciudad para comunicarse con las zonas restantes.

Desde el punto de vista del mercado, el almidón de maíz se comercializará en su totalidad en el mercado nacional, hallándose los principales centros de consumo en los departamentos de La Paz, Oruro y Cochabamba, además de Santa Cruz. Consiguientemente, la principal vía a

utilizarse para la comercialización de la maizena será la ruta troncal Santa Cruz - Cochabamba - La Paz.

En cuanto a la existencia de la infraestructura y servicios básicos requeridos para el funcionamiento de la planta (suministro de energía eléctrica, agua potable y gas; y existencia de centros bancarios y comerciales) el Parque Industrial de Santa Cruz cumple con todos estos requisitos. Además ofrece condiciones de financiamiento para la adquisición de los terrenos y una disponibilidad permanente de mano de obra proveniente de la ciudad de Santa Cruz.

Evaluados todos los factores descritos anteriormente, se ha definido como la ubicación más adecuada para el proyecto el Parque Industrial de la ciudad de Santa Cruz de la Sierra.

3.2 Tamaño

En la determinación del tamaño de la planta, han sido considerados los siguientes elementos:

- La demanda actual y su comportamiento previo.
- Las proyecciones de demanda.
- La oferta.
- Las restricciones (discontinuidades) tecnológicas.

De acuerdo a los datos del estudio de mercado y las estimaciones realizadas, para el año 1985 se prevé una demanda de 6.455 TM. de almidón de maíz. Al no existir en el país otras plantas destinadas a la producción de este producto, tal demanda debería ser cubierta por la producción del subproyecto. Por otra parte, la planta debe tener capacidad para satisfacer el crecimiento vegetativo de la demanda. Por lo tanto, la planta deberá tener una capacidad de producción de 6.000 TM/año de almidón de maíz y comenzará trabajando a un 50% de su capacidad, para llegar al 90% en su cuarto año de funcionamiento.

La fabricación de almidón de maíz involucra dos procesos.

Uno inicial, denominado procesamiento primario,es el que permite obtener el gritz de maíz. A partir del gritz, se inicia el procesamiento por la vía húmeda para la obtención del almidón de maíz y adicionalmente en el presente caso del alimento base.

a) Dimensionamiento de los Equipos para el Procesamiento Primario.

De acuerdo al programa de producción, se ha determinado una capacidad de procesar un volumen de 30 toneladas de gritz.

Partiendo de este dato y considerando que el gritz constituye el 67% en peso del grano maíz, se adecuó el equipo de procesamiento primario para cumplir con tal requerimiento.

Los principales equipos considerados en este órden son los siguientes:

- 1 Silo diario de producción con capacidad de 30TM. y capacidad de suministro de 2,5 TM/hora.

- Limpiado y acondicionado de maíz con capacidad horaria de 2,5 TM/hora.

- Pelado y degerminación con capacidad horaria de 2,5 TM/hora.

b) Equipo para Procesamiento del Almidón.

El equipo requerido para la fabricación del almidón de maíz es el mencionado a continuación:

- 3 Tanques metálicos de 5,5 m3. para maceración del gritz.

- Molino de gritz de 1,5 TM/hora.

- Bomba centrífuga de 2,5 m3./hora para lechada.

- Dos extractores de chorro de 0,7 TM./hora.

- Equipo separador de almidón y glúten de 0,8 TM./hora.

- Equipo deshidratador de almidón, capacidad de 1 TM./hora.
- Equipo concentración de agua macerada, capacidad de 2,5 m3./hora.
- Deshidratador de glúten, capacidad 5 TM./hora.

4. INGENIERIA DEL SUBPROYECTO

4.1 Materia Prima

a) Introducción

La infraestructura de acopio a instalarse será destinada al almacenamiento y conservación del maíz en las distintas zonas proveedoras. Sin embargo, las instalaciones previstas permitirán su utilización alternativa y/o complementaria para el almacenamiento de otros granos, como ser: soya, frejol, sorgo y otros.

El maíz será acopiado en cantidades necesarias para cubrir los requerimientos de materia prima en la planta de procesamiento y para su venta a terceros.

b) Normas para la Recepción del Maíz

Para la elaboración de almidón, se utiliza la misma calidad de maíz, que en la planta PAM-2, por tanto, las normas de recepción son iguales; para mayores referencias ver el punto 4.-b) de PAM-2.

4.1.1 Descripción Técnica de los Productos

Para la elaboración del almidón de maíz, existen diferentes procesos: proceso seco, proceso semiseco y proceso húmedo.

Para este subproyecto se ha seleccionado el proceso húmedo por maceración, aunque no se descarta la posibilidad de emplear otro proceso, si la calidad del producto resultante, estuviera en condiciones de competir con el contrabando.

La elaboración primaria del grano produce:

a) Germen de Maíz

b) Salvado o cáscara de maíz, usado directamente como complemento en la alimentación animal.

c) Harina zootécnica usada como complemento para preparar dietas balanceadas para animales.

d) Gritz, producto que es utilizado en el proceso para obtención de de almidón y alimento base.

Las características técnicas de estos productos, se detallan en el subproyecto PAM-2 Capítulo 4.2.3.

e) Almidón de maíz, es un producto harinoso de color blanco tenso y de olor característico. La composición química a obtener, sera la siguiente:

- Humedad	12%
- Proteínas	0.35% máx.
- Proteínas solubles	0.03% máx.
- Cenizas	0.3%
- Fibras	trazas
- Grasas	0.1%
- Carbohidratos	87.0%
- Otros	0.22%

f) Alimento base, al igual que el almidón, es un producto harinoso y blanco, inodoro, es un alimento con un alto contenido de proteínas de un fuerte valor nutritivo, su consumo está destinado para alimentar principalmente a los niños, en sustitución de la leche.

Su composición es la siguiente:

- Humedad	12%
- Proteínas	28.0%
- Cenizas	3.0%
- Fibras	13.0%
- Grasas	2.5%
- Almidon y Otros	41.5%

4.1.2 Tecnología de Ensilaje

El almacenamiento de cereales en silos tiene como principal objetivo conservar sus propiedades, las cuales pueden ser alteradas por la humedad, temperatura, mohos, insectos, etc.

Toda la tecnología de ensilaje para esta planta, es similar a la PAM-2, por tanto todos los aspectos generales están detallados en el punto 4.3.3 del subproyecto PAM-2.

4.1.3 Descripción del Proceso

a) Proceso de ensilaje

La tecnología de ensilaje en los sub-centros, es similar a los sub-centros de acopio de Lagunillas y Boyuibe en PAM-2, con la única diferencia que el grano es transportado por ferrocarril y la descarga a los vagones, se realiza mediante un silo pulmón.

Las operaciones principales de los silos de acopio en la planta central, son las siguientes:

- Recibo y clasificación
- Limpieza y secado
- Acopio y conservación
- Despacho

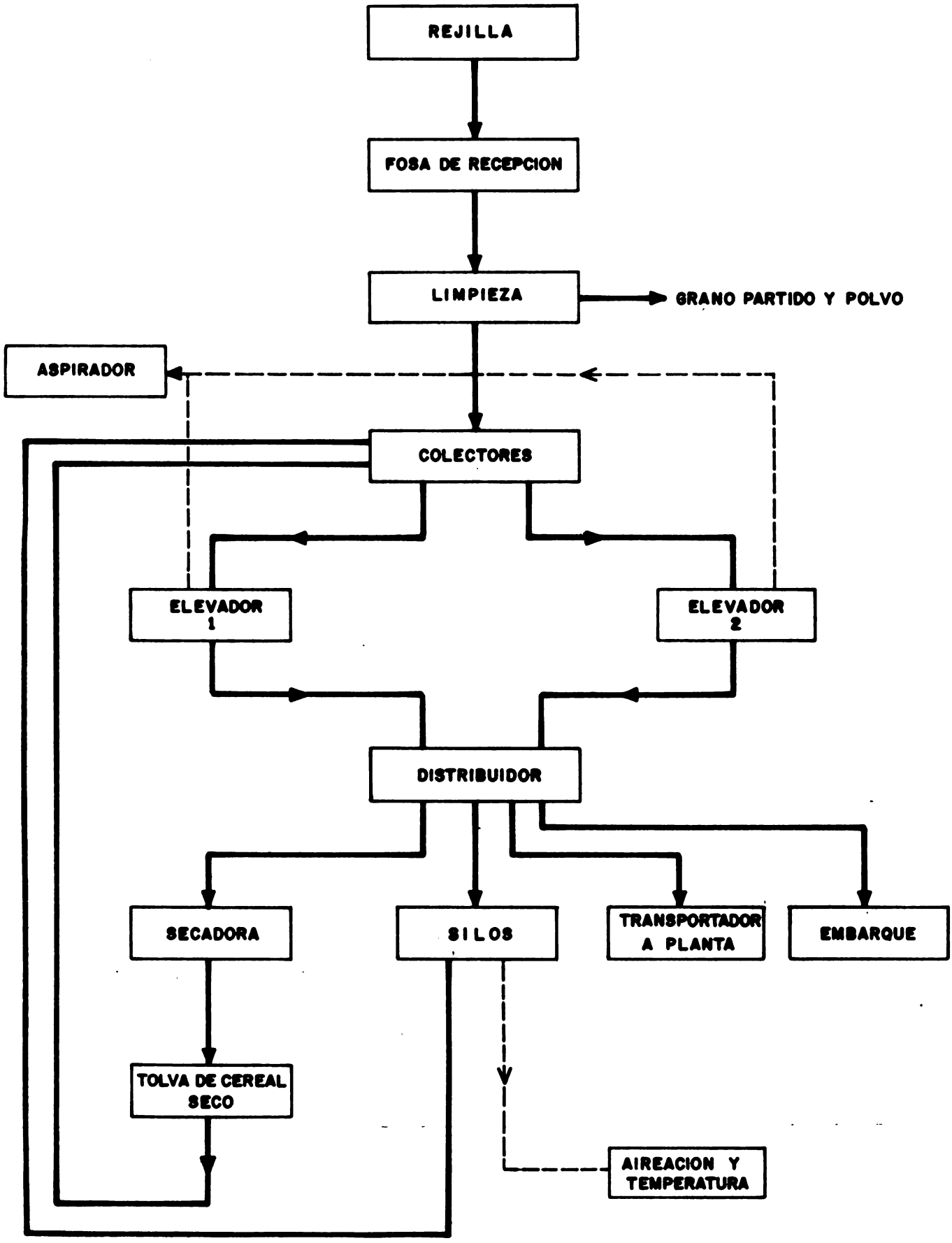
La recepción del grano, que llega de los distintos proveedores, por ferrocarril y camión, será acopiada en la batería de silos, que cuenta con una capacidad de 12.000 TM. (Ver gráfico N°1).

El cereal se pesa y controla en relación a las normas de recepción que se indican en el subproyecto PAM.

El maíz es aspirado (de vagones) o descargado (de camiones) en una rejilla que dispone de una fosa de recepción, siendo posteriormente transportado hasta una limpiadora y un elevador, entrando en un circuito mecanizado que puede operar para:

GRAFICO 1

PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ: SILOS CENTRALES



- Recibo - envio directo a silos.
- Recibo - limpieza - secado - silos.
- Recibo - limpieza - silos
- Retiro de silos - pasa por elevador, envio para comercialización o proceso.

Los silos disponen del equipo necesario para mantener el grano en perfectas condiciones.

b) Recepción del Maíz en Proceso

A través de un elemento de transporte horizontal (tipo Redler), desde el elevador de los silos se enviará a la planta de procesamiento, el maíz necesario para la elaboración diaria, el cual se va almacenando en un depósito diario de producción.

c) Limpieza y Acondicionamiento

Aunque en los silos se efectúa una prelimpieza, destinada a eliminar cuerpos extraños (restos de marlo, semillas extrañas, piedras y otros) la primera operación en la planta de almidón es una limpieza más cuidadosa. La limpieza se efectúa mediante zarandas, oscilatorias o vibratorias, con tamices y complementada con un sistema de aspiración.

Las separaciones efectuadas por la limpieza, se efectúan de acuerdo a los siguientes principios:

i) Por diámetro: En razón de las diferencias de perforaciones se separan las impurezas de menor diámetro (tierra, arena, semillas) y de mayor diámetro (trazos de marlo, piedras) que el maíz.

Las zarandas estarán provistas de un juego de tamices adaptados a las características del maíz a procesar.

ii) Por velocidad terminal: El grano es forzado a distribuirse en una fina cortina, que es atravesada por una corriente de aire que arrastra todos los cuerpos de velocidad terminal menor que

el maíz (semillas, pajas, etc.)

Para procesar el maíz, es necesario conferirle un contenido de humedad de acuerdo con el equipo empleado. El agua se incorpora mediante un equipo rociador, en el que la corriente del grano determina la velocidad de rotación y en consecuencia la cantidad de agua adicionada.

El equipo está dotado de microinterruptores para la parada automática del flujo de agua, una coclea homogenizadora y depósito de reposo. Los granos humedecidos en la superficie se dejan en reposo de 15 a 30 minutos a fin de permitir una homogénea distribución de la humedad en la masa del cereal.

La corriente de granos pasa posteriormente por un separador magnético para la eliminación de partículas metálicas y luego un equipo deschinador para una completa eliminación de piedras.

d) Degerminación y Obtención del Gritz

El cereal se envía al degerminador mediante un vibro alimentador, con regulador electrónico comandado por el amperímetro del motor de la degerminadora.

El maíz acondicionado y limpiado por el proceso anterior, sufre entonces la acción abrasiva y de impacto en una degerminadora centrífuga, que al mismo tiempo que la parte en trozos, desprende el germen y la película exterior, que es separada mediante una tarara por diferencia de velocidad terminal.

Los trozos de endospermo y germen son enviados a través de tararas conectados a la central y luego son clasificados mediante mesas densimétricas en razón de las diferencias de densidad, obteniéndose de esta manera dos productos el germen y el gritz de maíz.

e) Recepción del Gritz

El gritz producido en el proceso anterior, mediante un dosificador

ERIEZ de capacidad regulable, será transferido a un depósito de almacenamiento de Gritz.

Según las experiencias obtenidas en la planta PAM de CORDECRUZ, la composición del gritz tiene las siguientes proporciones:

- Hidratos de Carbono	71.90%
- Grasas	1.15%
- Fibra	1.20%
- Cenizas	0.30%
- Humedad	13.60%

Con la alta tecnología del proceso seleccionado, se asegura una calidad uniforme de los productos resultantes, dando una cabal confianza a los consumidores.

f) Macerado del Gritz

El macerado del gritz tiene las siguientes finalidades:

i) El gritz se ablanda a tal punto que los restos de germen y cáscara, adheridos aún, se pueden separar fácilmente durante el proceso posterior.

ii) Rompe la fuerte cohesión existente entre el gránulo de almidón y el glúten, permitiendo la producción de almidón con un bajo contenido de proteína y de glúten con un bajo contenido de almidón.

iii) La mayoría de las subtancias solubles, principalmente proteínas y minerales, son extraídas y acumuladas en el agua macerada.

Además de los procesos químicos y físicos de extracción y difusión descritos, el macerado interviene en los procesos biológicos y bacteriológicos resultantes particularmente de las reacciones de bacterias de ácido láctico. Con el objeto de evitar que estas reacciones tengan mucho efecto en el proceso e infec-

ten a todo el maíz, el macerado se lo lleva a cabo a una temperatura aproximada de 50°C., en una solución de agua SO_2 , que actúa como agente preservador y con una concentración de 0,2 a 0,25% de SO_2. Además tiene una influencia favorable en la separación de almidón y proteína mencionada anteriormente.

La maceración dura aproximadamente 18 horas, mientras el gritz permanece en los tanques de maceración, el agua macerada circula contínuamente por los tanques de maceración a una temperatura constante, mantenida así por los calentadores de doble cañería.

Los tanques son contínuamente alimentados con nuevas reservas de solución de SO_2 a una temperatura de 50°C., mientras que contiene el gritz aún en proceso. Cada 4 horas el gritz en maceración contenido en el primer tanque es descargado para ser trasladado al próximo y así sucesivamente hasta llegar al último de ellos.

Mediante bombas para gritz mojado, este es transportado por acueductos, hasta el cernidor cónico para el secado desde donde el gritz, separado del agua, es almacenado en la tolva (depósito) para gritz mojado, cuya capacidad está calculada para 4 horas de operación.

El agua separada fluye por el acueducto hasta el tanque de circulación de agua, pasando por una centrífuga para completar la separación. Desde allí el agua vuelve al sistema de transporte de gritz. Para prevenir que la contaminación en el agua del acueducto exceda cierto grado, parte del cuadal es descargado al alcantarillado sanitario y este volumen es restituído con agua fresca de elaboración.

g) Producción de Acido Sulfúreo

Para la producción de solución SO_2 se calcinan rollos o terrones de azufre en el horno rotatorio. El gas SO_2 que se produce en el horno de

azufre, asciende a la torre de absorción, provista de un revestimiento compacto de anillos cerámicos y es absorbido por el agua de elaboración rociada en el revestimiento. La solución de SO_2 resultante fluye hacia el fondo de la torre de absorción y es conducida al tanque mediante bombas donde se le da la concentración requerida, o sea, 0,25% para el proceso de macerado.

h) Lavado de Cáscaras y Cernido de Leche de Almidón

El gritz macerado pasa inicialmente por el permutador térmico, el cual reduce la humedad del gritz para luego caer al molino para su molido fino. El material fino que sale del molino es mezclado con agua macerada en el tanque de circulación.

La leche de almidón que todavía contiene fibras finas (cáscaras) es bombeada a través de los extractores de chorro colocados en serie con el objeto de recuperar cáscaras mediante el lavado. Los extractores de chorro están provistos de una malla con tamices a 50 micrón.

La leche de almidón que pasa por la malla es almacenada en un tanque para ser el proceso posterior.

i) Purificación de Leche de Almidón

La leche de almidón sin fibras es separada del glúten para lo cual se utilizan separadores. Para un máximo de concentración se trabaja con agua de lavar en contra flujo.

La leche de almidón sin fibras con una densidad aproximada de 5,5°Bé es almacenada en un tanque. De allí, una bomba centrífuga la lleva, a través de una malla rotatoria y un fluviómetro eléctrico a los primeros dos separadores. Simultáneamente, los separadores son cargados con agua de lavado (el excedente de los hidrociclones). El derrame (agua de glúten) de los primeros dos separadores fluye hacia los tanques flotadores, mientras que la leche concentrada de almidón fluye hacia la bomba centrífuga antiespuma.

La leche de almidón que sale de los dos primeros separadores con una

concentración aproximada de 17°Bé, es llevada por la bomba centrífuga antiespuma al último separador a través de la unidad de control de densidad, para obtener una concentración de 21°Bé.

Cualquier incremento de concentración produce un contenido mayor de almidón en el agua de glúten del separador. En este caso, la unidad de control de densidad reduce la alimentación a los separadores de la primera etapa.

j) Deshidratación de Almidón y Secado

Parte de la leche de almidón concentrada a 21°Bé, es recirculada por una bomba centrífuga a la leche de almidón para facilitar la concentración. El resto es transportado por la bomba centrífuga a través de un separador centrífugo mediante el cual se obtiene un concentrado con 36% de humedad por un lado y por el otro una lechada es reincorporada al proceso.

El concentrado es transportado al tanque alimentador del secador de almidón. El concentrado de almidón es suavemente secado en un secador neumático mediante una corriente de aire caliente y separador de cilones. El secador opera con un aire de salida a 50°C. aproximadamente. La temperatura del aire de salida es indicativa de la humedad existente en el almidón secado. Así, a 50°existe una humedad aproximada de 12%.

A mayores temperaturas el almidón es más seco y a menores temperaturas es más húmedo. La temperatura de salida es controlada mediante una válvula neumática, la misma que regula el volumen de vapor y consiguientemente la temperatura del aire de entrada al secador neumático.

El almidón seco que sale del secador giratorio de alta velocidad es transportado al cernidor mecánico para ser tamizado y posteriormente es depositado en el tanque de almacenamiento de almidón para luego ser pesado y embolsado.

k) Evaporación de Agua Macerada

El agua fina macerada, con una concentración aproximada de 3,5°Bé que se forma durante el proceso de maceración de gritz, es almacenada en un tanque colector, para luego ser transportada mediante bomba al tanque alimentador del evaporador. La evaporación hasta una concentración aproximada de 50% de substancias secas, toma lugar en un evaporador al vacío de acción cuádruple con compresor de vapor.

El agua de refrigeración necesaria para enfriar el concentrado, es circulada por la torre enfriadora que forma parte del equipo del evaporador. El agua macerada concentrada es bombeada al tanque de almacenamiento de donde una bomba dosificadora la transporta al proceso de secado de almidón.

l) Concentración, Deshidratación y Secado de Glúten o Alimento de Maíz.

El glúten contenido en el derrame proveniente de los primeros separadores de almidón, es previamente concentrado en el tanque de flotación.

El glúten en la superficie es descargado por un vertedero; el flujo superficial que contiene el almidón, pasa por un dispositivo regulador del nivel y es bombeado al tanque de almacenamiento como agua de elaboración para la unidad de lavado. Este tanque está dividido en dos cámaras: una opera con la unidad de producción de SO_2 y la otra opera con la unidad de lavado.

Una bomba centrífuga antiespuma lleva el agua de glúten preconcentrada desde el tanque de flotación a través de un cernidor rotatorio de escobillas y un fluviómetro hasta la prensa de glúten, la misma que actúa como un concentrador al producir un glúten cremoso concentrado, con una densidad de 100 a 140 grados Bé.

Para obtener una mejor concentración, se hace circular parte del concentrado del glúten al inicio del prensado.

El derrame del concentrador del glúten o prensa para filtrar fluye hacia la segunda cámara del tanque de almacenamiento y es utilizado en la producción de solución SO_2 para fines de maceración. Es necesario regular la temperatura (permutador térmico) y el pH (control automático del pH utilizado NaOH).

Un transportador a tornillo lleva el concentrado hasta un secador a diesel-oil, donde es secado a 12% de humedad. La humedad residual del glúten es registrada por el regulador de la temperatura del aire de salida del secador.

El producto que sale del secador es luego molido en un Molino a Martillos con malla N°50. El molino descarga en un trasportador neumático que lleva el alimento al tanque de almacenamiento para ser pesado y embolsado.

Los gráficos 2 y 3 presentan el diagrama del proceso de producción de almidón de maíz.

4.1.4 Requerimientos de Maquinarias y Equipos

La maquinaria y equipo que se describe en el Cuadro N°B - 8 son componentes del funcionamiento de los silos centrales, de la planta de Maizena y los correspondientes centros de acopio.

El detalle de estos requerimientos se halla contenido en el Anexo 1.

4.1.5 Lay-Out

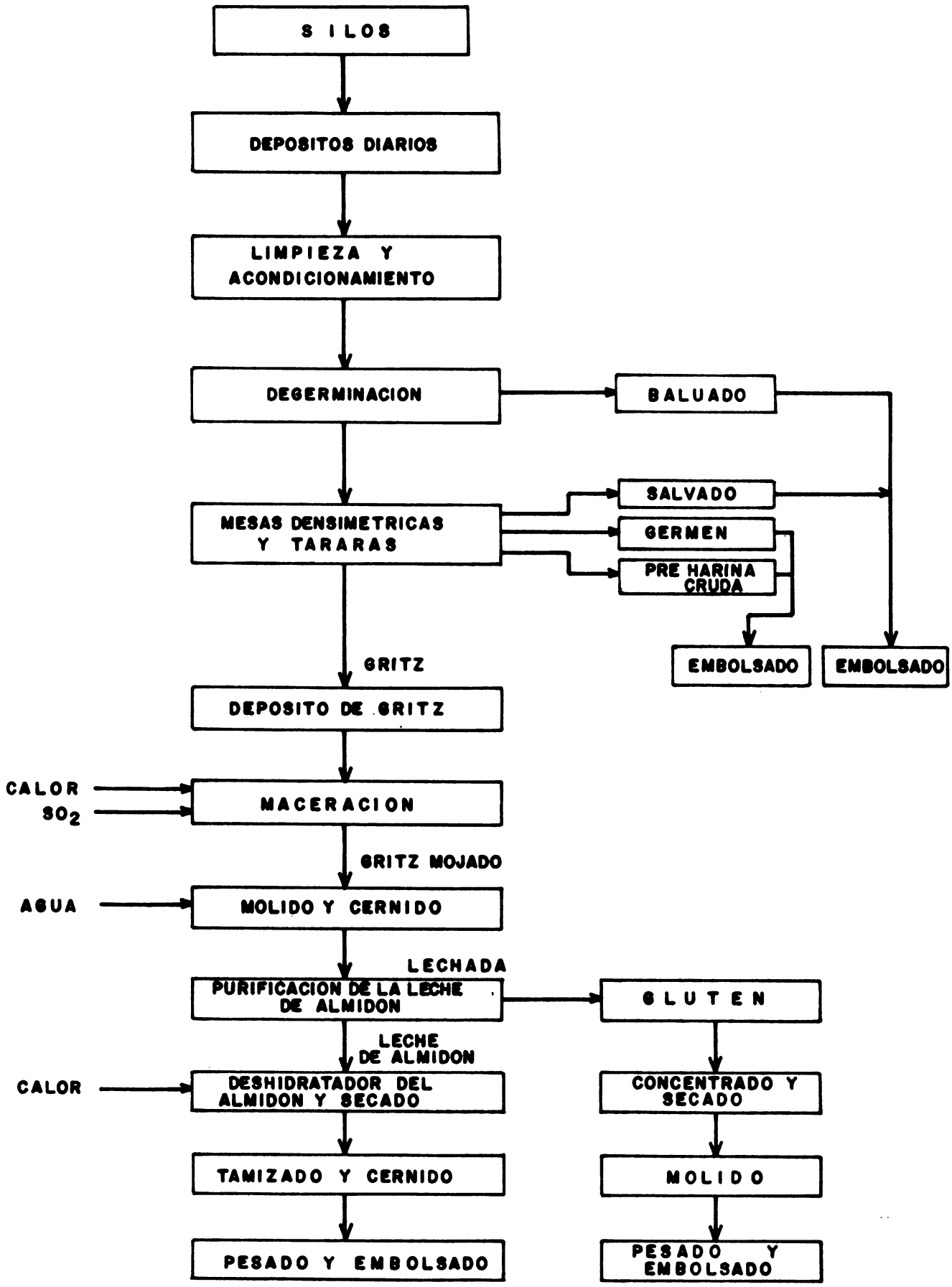
La distribución de la maquinaria y equipo, considera los requerimientos de espacio entre máquinas, previéndose además, un área para depositos de los productos, transporte de materiales y áreas de circulación peatonal.

Los gráficos siguientes, permiten visualizar la distribución general de la planta procesadora y los silos centrales, de acuerdo al siguiente detalle:

GRAFICO 2

PLANTA PROCESADORA DE ALMIDON DE MAIZ

DIAGRAMA DEL PROCESO



LISTA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS

A TRANSPORTE DE GRITZ

1. SILO METALICO PARA ALMACENAJE DE GRITZ DE 5 m^3
2. BALANZA CONTINUA DE 2 TM/Hr
3. TANQUE METALICO LAVAR GRITZ DE 1 m^3
4. BOMBA CENTRIFUGA PARA TRANSPORTE DE GRITZ
5. CERNIDOR DE GRITZ DE 1.5 TM/Hr
6. TRANSPORTADOR DE GRITZ LAVADO HASTA LOS TANQUES DE MACERACION 2 TM/Hr

B MACERACION

1. TRES TANQUES METALICOS CIRCULARES DE 5.5 m^3 C/U
2. SISTEMAS DE DUCTOS METALICOS
3. BOMBA IDEM ITEM A 4
4. CERNIDOR CONICO DE GRITZ
5. TANQUE METALICO CIRCULAR DE 8 m^3 PARA GRITZ MACERADO
6. CENTRIFUGA PARA SEPARACION DE AGUA MACERADA
7. BOMBA IDEM ITEM A.4
8. PERMUTADOR TERMICO
9. BOMBA IDEM ITEM A.4

C PRODUCCION DE SO

1. COMPRESOR DE AIRE
2. HORNO ROTATORIO DE AZUFRE
3. TORRE DE ABSORCION
4. BOMBA
5. TANQUE PARA AGUA
6. BOMBA

D MOLIENDA DE GRITZ Y LAVADO DE FIBRA

1. UN MOLINO DE 1.5 TM/Hr.
2. TANQUE METALICO DE 0.7 m^3
3. BOMBA CENTRIFUGA PARA LECHADA
4. 2 EXTRACTORES DE CHORRO
5. UN TANQUE IDEM ITEM D.2
6. DOS BOMBAS IDEM ITEM D.3
7. UNA BOMBA IDEM ITEM D.3

F SEPARACION Y CONCENTRACION DE GLUTEN Y ALMIDON

1. UN TANQUE METALICO DE 7 m^3
2. UNA BOMBA
3. SEPARADOR DE ALMIDON Y GLUTEN
4. BOMBA ESPECIAL PARA MANEJO DE ALMIDON HUMEDO
5. IDEM ITEM F 3
6. BOMBA IDEM ITEM F 4
7. IDEM ITEM F 3
8. BOMBA IDEM ITEM F.4
9. UN TANQUE METALICO PARA AGUA DE 12 m^3
10. TANQUE PARA CONCENTRADOS
11. BOMBA IDEM ITEM F.4
12. CONCENTRADOR DE GLUTEN
13. BOMBA IDEM ITEM F.4

G DESHIDRATACION DE ALMIDON. CAP. 1.0 TM/Hr

1. TANQUE METALICO DE 1 m^3
2. SEPARADOR CENTRIFUGO
3. TANQUE METALICO DE 0.3 m^3
4. TRANSPORTADOR A TORNILLO SIN FIN
5. SECADOR DE ALMIDON
6. CLASIFICADORA
7. SISTEMA DE TRANSPORTE NEUMATICO
8. TANQUE METALICO 10 TM DE ALMIDON
9. BALANZA PESADORA LLENADORA DE BOLSAS DE ALMIDON

K CONCENTRACION DE AGUA MACERADA CAP. 2.5 m^3/Hr

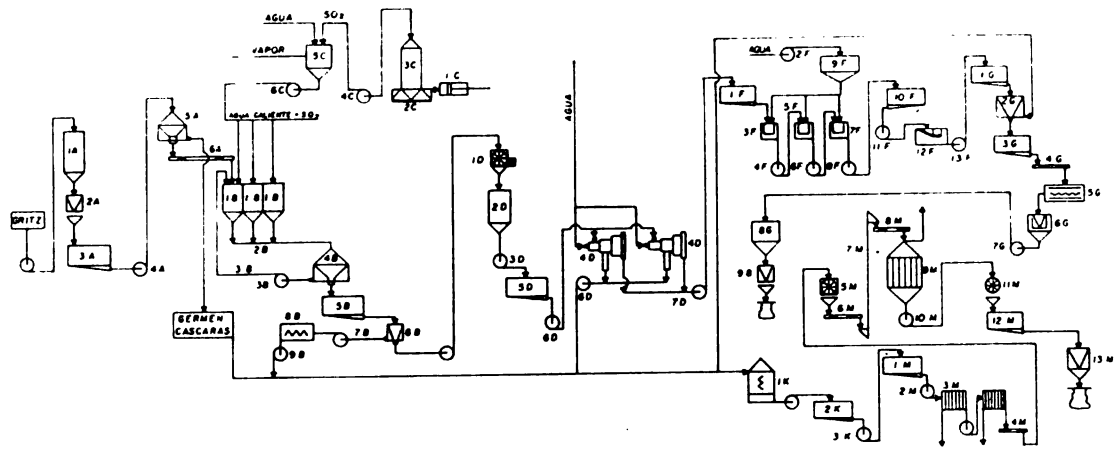
1. EVAPORADOR
2. TANQUE METALICO DE 3.5 m^3
3. BOMBA IDEM ITEM A 4

M DESHIDRATACION DE GLUTEN CAP. 5 TM/Hr

1. TANQUE DE 12 m^3
2. BOMBA IDEM ITEM A 4
3. PRENSA PARA FILTRAR
4. TRANSPORTADOR A TORNILLO SIN FIN
5. MOLINO PARA ALIMENTO
6. TRANSPORTADOR A TORNILLO SIN FIN
7. ELEVADOR A CANGILONES
8. TRANSPORTADO A TORNILLO SIN FIN
9. SECADOR DE GLUTEN
10. UN SISTEMA NEUMATICO PARA ELEVACION DE ALIMENTO
11. UN MOLINO A MARTILLOS
12. UN TANQUE METALICO IDEM ITEM G 8
13. UNA BALANZA IDEM ITEM G 9

DIAGRAMA DE PROCESO

COMPATIBLE CON LISTA DE EQUIPOS Y MAQUINARIAS



CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
GRAFICO Nº 3 PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA:	PROYECTO	REVISADO	APROBADO	FECHA:
DIBUJO: N. CUELLAR				PLANO Nº

CUADRO N° 8 - 6 MAQUINARIAS Y EQUIPOS

Cantidad	Item
A. ENSILADO DE GRANO EN SILOS CENTRALES	
1	Báscula para vagones.
1	Reja para fosa de recepción.
1	Transportador de fosa de recepción para prelimpiadora.
1	Sistema de aspiración para extracción de granos del vagón.
1	Prelimpiadora.
1	Elevador doble a cangilones.
1	Secadora de columnas.
12	Silos verticales de 1.000 TM. c/u.
12	Sistemas de ventilación en silos.
2	Pasarelas.
-	Tubería bajante.
12	Extractores para silos.
1	Colector para secador.
gl.	Sistema de termocuplas.
1	Rosca transportadora, con pasarela para alimentar a la planta.
gl	Accesorios de Montaje (uniones, etc.).
1	Equipo material eléctrico
1	Diversas bombas.
B. PROCESAMIENTO DE MAIZ	
Limpieza y Acondicionamiento de Maíz	
1	Alimentador dosificador.
3	Roscas transportadoras.
2	Básculas automáticas.
1	Separador magnético.
1	Cibrador - Clasificador.
1	Despedrigadora densimétrica
1	Rociador automático.
1	Rosca mojadora doble.
1	Recolector de polvo.
1	Retentor de aire.
1	Aspirador centrífugo.
Pelado y Degerminado de Gritz.	
1	Alimentador dosificador
	Rosca transportadora.
1	Acondicionador rotatorio.
1	Degerminadora peladora.
	Secador de columna.
1	Ventilador Centrífugo.
2	Tararas aspiradoras.
1	Cernidor plano.
4	Separadoras densimétricas.
1	Rosca transportadora.
	Rociador automático.
1	Rosca mojadora doble.
1	Aspirador Centrífugo.
1	Recolector de polvo.
1	Retentor de aire.
Transporte de Gritz.	
1	Balanza continua de control.
1	Tanque metálico.
1	Bomba Centrífuga.
1	Cernidor Cónico.
1	Transportador de tornillo.
Maceración	
1	Tanques metálicos.
1	Sistema para evacuación de agua
	Cernidor cónico.
4	Bombas centrífugas.
1	Tanque metálico.
1	Permutador térmico.
1	Caldera.
Producción de Acido Sulfuroso	
1	Compresor de aire.
1	Horno rotatorio.
1	Torre de absorción.
1	Tanque de agua.
2	Bombas.
Molienda de Gritz y Lavado de Fibra	
1	Molino.
2	Tanques metálicos.
2	Bombas centrífugas.
2	Extractor de chorro.
Separación y Concentración de Glúten y Almidón	
1	Tanque metálico.
3	Equipo separador de almidón y glúten.
6	Bombas.
1	Tanque metálico rectangular.
1	Tanque metálico circular.
1	Concentrador de glúten.
Deshidratación de Almidón	
2	Tanques metálicos circulares.
1	Separador centrífugo.
1	Transportador a tornillo sin fin.
1	Secador.
1	Clasificadora.
1	Sistema de transporte neumático.
1	Tanque metálico circular para 10 TM. de almidón.
1	Balanza pesadora, llenadora y bolsas de almidón.
Concentración de Agua Macerada	
1	Evaporador.
1	Tanque metálico.
1	Bomba.
Deshidratación de Glúten	
1	Tanque.
1	Cernidor rotatorio.
1	Bomba.
1	Prensa para filtrar.
3	Transportador a tornillo sin fin.
1	Molino para alimento.
1	Elevador a cangilones.
1	Secador de glúten.
1	Sistema neumático de elevación.
1	Molino a martillos.
1	Tanque metálico.
1	Balanza pesadora llenadora de bolsas de alimento base.
C. OTROS EQUIPOS Y ACCESORIOS COMPLEMENTARIOS	
1	Equipo de laboratorio.
1	Equipo y materiales eléctricos.
1	Equipo para taller mecánico.
1	Equipo para taller eléctrico.
Global	Repuestos y accesorios.

CUADRO N° B - 8 (Cont.)

D. SUB-CENTRO DE SAN JOSE

1	Báscula.
1	Tolva.
1	Extractor de tornillo para fosa de recepción.
1	Elevador a cangilones.
3	Silos de 350 TM.
3	Sistemas de ventilación.
1	Sistema de control de temperatura para 3 silos.
3	Extractor a tornillo sin fin.
1	Secadora.
1	Silo de 40 TM.
1	Pesadora.
1	Transportadora a rosca.
3	Lotes de tubería bajante.
1	Grupo electrógeno de 40 KW.

E. SUB-CENTRO CHARAGUA

1	Báscula.
1	Tolva de recepción.
1	Extractor de tornillo sin fin.
1	Elevador a cangilones.
3	Silos de 250 TM.
3	Sistemas de ventilación.
1	Sistema de control de temperatura.
3	Extractor de tornillo sin fin.
1	Silo de 40 TM.
1	Pesadora de flujo contínuo.
1	Transportadora a rosca.
3	Lotes de tubería bajante.
1	Grupo electrógeno de 20 KW.

Gráfico 4: Plano general-vista de la distribución de la planta.
Gráfico 5: Elevación-vista frontal de la instalación de silos.
Gráficos 6,7 y 8: Distribución de los equipos planta procesamiento. En planta frontal y pisos.

4.1.6 Programa de Producción

Para definir el programa de producción de almidón, considera como base 280 días de trabajo con rendimiento de:

- 70% de rendimiento de gritz de maíz.
- 75% de rendimiento de almidón de maíz, por gritz utilizado, con 88% de substancia seca.

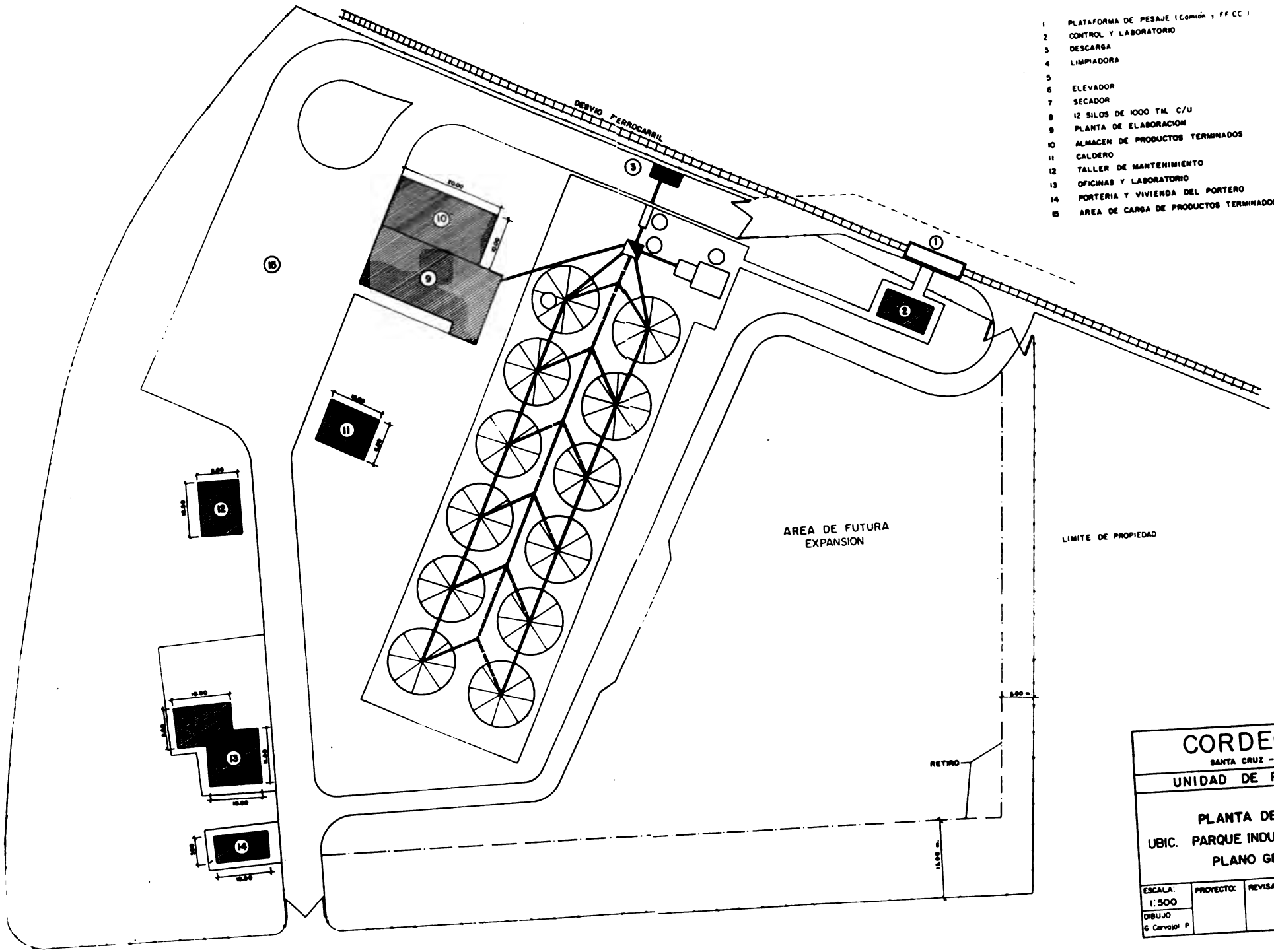
Se propone empezar, con 3,000 TM./año de producción de almidón, considerando que al inicio, las condiciones del mercado nos indican que debemos proceder con cautela.

Se propone igualmente un lento aumento de la producción, cada año, con el fin de asegurar la estabilidad de marca y calidad, así como el afianzamiento de los canales de comercialización a granel y envasado, El Cuadro N° B - 9 presenta el programa de utilización de la capacidad de la planta.

CUADRO N° B - 9 UTILIZACION DE LA CAPACIDAD PARA LA PLANTA DE ALMIDON

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Capacidad máxima almidón TM./24 hrs.	21.30	21.30	21.30	21.30	21.30
Capacidad máxima TM/año	6 300,00	6 300,00	6 300,00	6 300,00	6 300,00
Programa de Elaboración TM./año	3 000,00	4 000,00	5 000,00	5 964,00	5 964,00
Capacidad utilizada (%)	47,60	63,48	79,37	94,78	94,78

El programa de requerimientos para los silos que proveerán a la planta y comercializarán maíz está basado en su capacidad instalada y en las necesidades de grano para proceso y comercialización.



REFERENCIAS

1. PLATAFORMA DE PESAJE (Camión y FF CC)
2. CONTROL Y LABORATORIO
3. DESCARGA
4. LIMPIADORA
5.
6. ELEVADOR
7. SECADOR
8. 12 SILOS DE 1000 TM C/U
9. PLANTA DE ELABORACION
10. ALMACEN DE PRODUCTOS TERMINADOS
11. CALDERO
12. TALLER DE MANTENIMIENTO
13. OFICINAS Y LABORATORIO
14. PORTERIA Y VIVIENDA DEL PORTERO
15. AREA DE CARGA DE PRODUCTOS TERMINADOS

CORDECRUZ

SANTA CRUZ – BOLIVIA

UNIDAD DE PROYECTOS

PLANTA DE MAIZENA

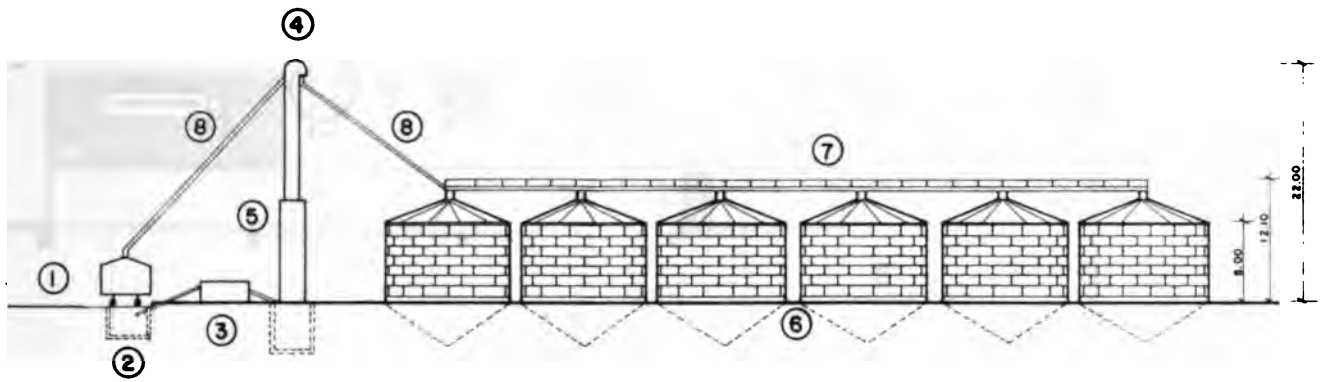
UBIC. PARQUE INDUSTRIAL-STA CRUZ

PLANO GENERAL

ESCALA: 1:500	PROYECTO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
DIBUJO G Carvajal P				PLANO Nº

GRAFICO Nº 5

VISTA FRONTAL - PLANTA DE ACOPIO

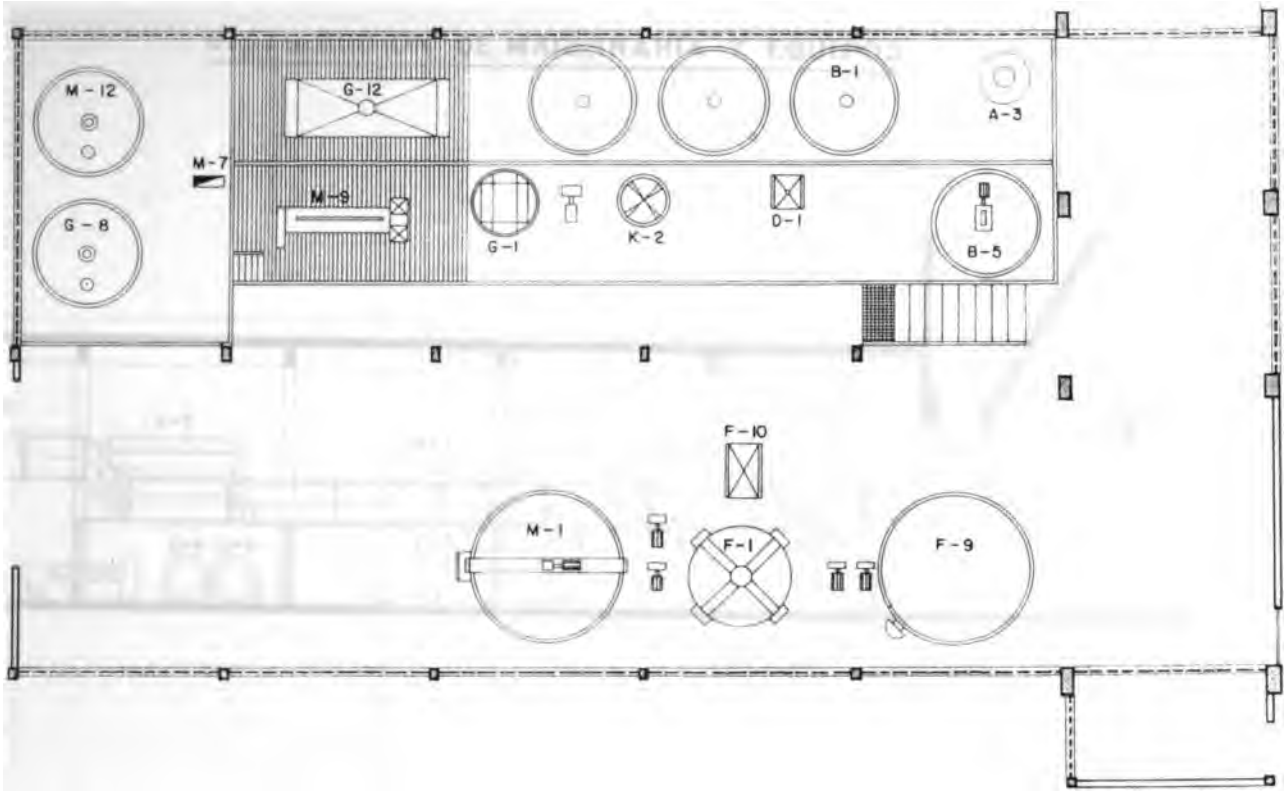


REFERENCIAS

1. Báscula de pesaje
2. Fosa de Descarga
3. Pre-limpiadora
4. Elevador Doble
5. Secador
6. Doce Silos de 1.000 TM c/u.
7. Transportadores
8. Tubos bajantes

CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
ELEVACION				
FECHA:				ESCALA: 1:500
PLANO Nº				DIBUJÓ:

PLANTA DISTRIBUCION MAQUINARIA Y EQUIPOS



CORDECRUZ

SANTA CRUZ - BOLIVIA

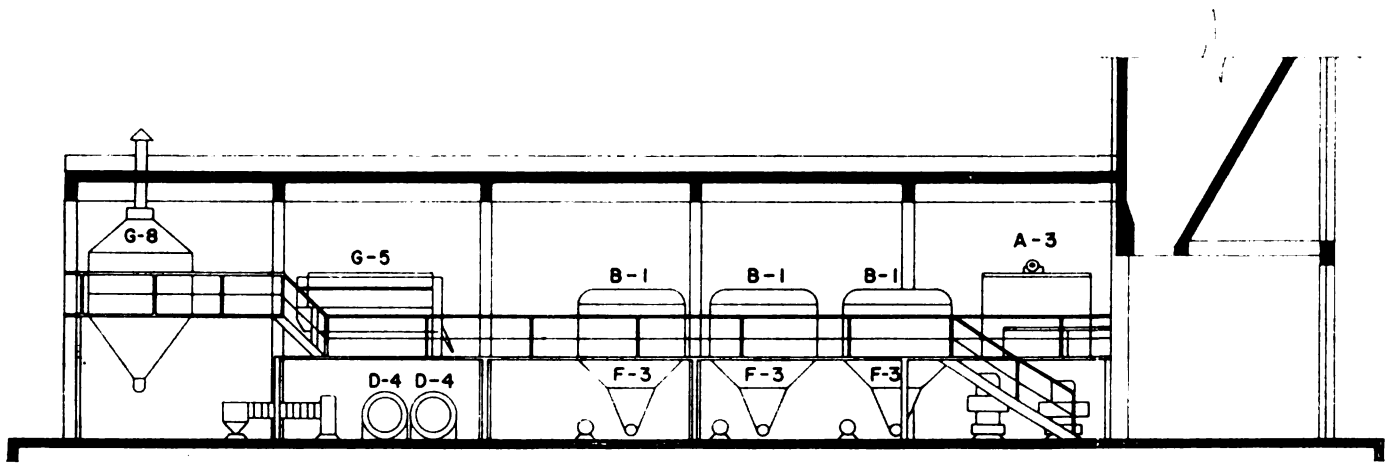
UNIDAD DE PROYECTOS

GRAFICO Nº 6

PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ

ESCALA: 1:75	PROYECTO	REVISADO	APROBADO	FECHA:
DIBUJO: F. Salvatierra				PLANO Nº

DISTRIBUCION DE MAQUINARIA Y EQUIPOS

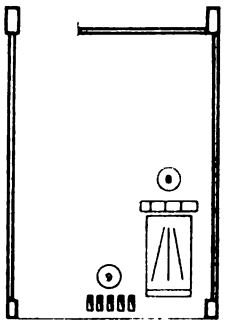


CORDECRUZ				
SANTA CRUZ – BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
GRAFICO N° 7				
PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA 1 : 75	PROYECTO :	REVISADO :	APROBADO :	FECHA :
DIBUJO : F. Salvatierra				PLANO Nº

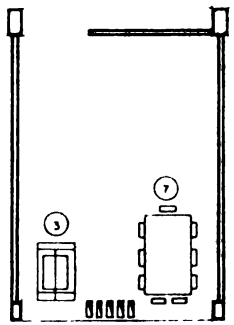
DISTRIBUCION DE EQUIPOS

LIMPIEZA DE MAIZ, DESGERMINACION, SECADO Y CLASIFICACION

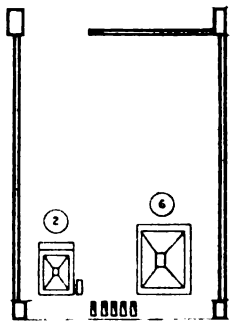
PLANTA BAJA



PRIMER PISO



SEGUNDO PISO



1- BALANZA MAIZ SUCIO

2- LIMPIADORA, CRIBADORA, ASPIRADORA

3.- DESPEDREGADORA

4.- HUMECTADOR DE MAIZ

5- DESGERMINADORA

6- SECADOR DE HARINA ZOOTECNICA

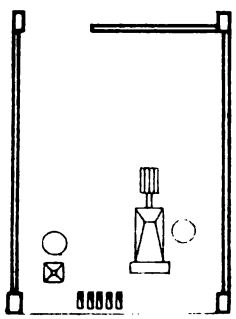
7- CLASIFICADOR

8- MESA DENSIMETRICA

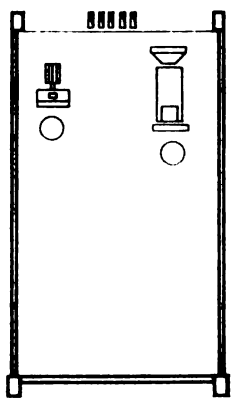
9- ELEVADORES

10- MOLINO DE HARINA ZOOTECNICA

TERCER PISO



PLANTA ALTA



CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
GRAFICO N° 8 PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA: 1 : 75	PROYECTO	REVISADO	APROBADO	FECHA
DIBUJO: F. Salvatierra				PLANO Nº

El Cuadro N° B - 10 presenta los flujos de entrada y salida de granos en la planta central.

Para este detalle, se estableció programas de compra de maíz para que ingrese a los silos centrales, en función del programa de envío de granos de los sub-centros de acopio.

Los volúmenes a acopiar cubrirán los requerimientos del proceso industrial y por otro lado se tendrán excedentes para la venta a terceros.

El programa de venta a terceros, prevé la venta de maíz en los meses en que éste escasea con el fin de evitar la subida excesiva de precios en estos meses.

4.1.7 Balance de Materia Prima y Productos

Para el análisis de este punto, es necesario considerar que los sub-centros de acopio compran el maíz en cada zona y luego despachan éste hasta la planta, almacenando el grano durante el último mes de compra para mantener el grano durante 3 meses y despachar luego a la planta central para su comercialización.

De acuerdo al plan de producción establecido, se tendrá el siguiente balance de materia prima y productos mostrados en los Cuadros N° B-11, B-12, B-13, B-14.

4.1.8 Requerimientos Operativos

a) Materia Prima

Los requerimientos de materia prima según el balance de materia prima, del punto 4.1.7, se muestra en el Cuadro N° B-15.

b) Insumos

b.1) Insecticidas

Para combatir la infectación de gorgojos e insectos en el grano se utiliza el insecticida Photoxín, con un consumo promedio de

CUADRO N° B - 10 REQUERIMIENTOS DE MAIZ - PLANTA CENTRAL - PRIMER AÑO

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Entrada en Silos			Total Entrada	Flujo de Salida			Inventario
		Area Integrada	Sub-Centro San José	Sub-Centro Charagua		Pérdida 1% Area Integrada	Comercializado	Proceso	
Marzo	-	2 820	-	-	2 820	28	-	498	2 294
Abril	2 294	1 263	822	728	2 813	13	-	498	4 596
Mayo	4 596	1 263	822	728	2 813	13	-	498	5 898
Junio	6 898	455	822	728	2 005	5	-	498	8 400
Julio	8 400	-	-	-	-	-	-	498	7 902
Agosto	7 902	-	-	-	-	-	-	498	7 404
Septiembre	7 404	-	-	-	-	-	-	498	6 906
Octubre	6 906	-	-	-	-	-	1 470	498	4 938
Noviembre	4 938	-	200	200	400	-	1 870	498	2 970
Diciembre	2 970	-	400	400	800	-	1 876	498	1 396
Enero	1 396	-	200	-	200	-	600	498	498
Febrero	498	-	-	-	-	-	-	498	-
Total		5 801	3 266	2 784	11 851	59	5 816	5 976	

CUADRO N° B - 10 (CONT.) SEGUNDO AÑO

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Entrada en Silos			Total Entrada	Flujo de Salida			Inventario
		Area Integrada	Sub-Centro San José	Sub-Centro Charagua		Pérdida 1% Area Integrada	Comercializado	Proceso	
Marzo	-	3 030	-	-	3 030	30	-	664	2 336
Abril	2 336	1 602	856	758	3 216	16	-	664	4 872
Mayo	4 872	1 602	856	758	3 216	16	-	664	7 408
Junio	7 408	1 254	856	758	2 868	12	-	664	9 600
Julio	9 600	-	-	-	-	-	-	664	8 936
Agosto	8 936	-	-	-	-	-	-	664	8 272
Septiembre	8 272	-	-	-	-	-	-	664	7 608
Octubre	7 608	-	-	-	-	-	1 496	664	5 448
Noviembre	5 448	-	200	200	400	-	1 896	664	3 288
Diciembre	3 288	-	450	438	888	-	2 184	664	1 328
Enero	1 328	-	201	-	201	-	201	664	664
Febrero	664	-	-	-	-	-	-	664	-
Total		7 488	3 419	2 912	13 819	74	5 777	7 968	

CUADRO N° B -10 (CONT.) TERCER AÑO

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Entrada en Silos			Total Entrada	Flujo de Salida			Inventario
		Area Integrada	Sub-Centro San José	Sub-Centro Charagua		Pérdida 1% Area Integrada	Comercializado	Proceso	
Marzo	-	2 727	-	-	2 727	27	-	830	1 870
Abril	1 870	2 004	888	788	3 680	20	-	830	4 700
Mayo	4 700	2 004	888	788	3 680	20	-	830	7 530
Junio	7 530	1 842	888	788	3 518	18	-	830	10 200
Julio	10 200	-	-	-	-	-	-	830	9 370
Agosto	9 370	-	-	-	-	-	-	830	8 540
Septiembre	8 540	-	-	-	-	-	-	830	7 710
Octubre	7 710	-	-	-	-	-	1 600	830	5 280
Noviembre	5 280	-	390	200	590	-	1 518	830	3 522
Diciembre	3 522	-	300	468	768	-	1 000	830	2 460
Enero	2 460	-	200	-	200	-	1 000	830	830
Febrero	830	-	-	-	-	-	-	830	-
Total		8 577	3 554	3 032	15 163	85	5 118	9 960	

CUADRO N° B -10 (CONT.) TERCER AÑO

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Entrada en Silos			Total Entrada	Flujo de Salida			Inventario
		Area Integrada	Sub-Centro San José	Sub-Centro Charagua		Pérdida 1% Area Integrada	Comercializado	Proceso	
Marzo	-	2 727	-	-	2 727	27	-	830	1 870
Abril	1 870	2 004	888	788	3 680	20	-	830	4 700
Mayo	4 700	2 004	888	788	3 680	20	-	830	7 530
Junio	7 530	1 842	888	788	3 518	18	-	830	10 200
Julio	10 200	-	-	-	-	-	-	830	9 370
Agosto	9 370	-	-	-	-	-	-	830	8 540
Septiembre	8 540	-	-	-	-	-	-	830	7 710
Octubre	7 710	-	-	-	-	-	1 600	830	5 280
Noviembre	5 280	-	390	200	590	-	1 518	830	3 522
Diciembre	3 522	-	300	468	768	-	1 000	830	2 460
Enero	2 460	-	200	-	200	-	1 000	830	830
Febrero	830	-	-	-	-	-	-	830	-
Total		8 577	3 554	3 032	15 163	85	5 118	9 960	

CUADRO N°B -10 (CONT.) CUARTO AÑO

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Entrada en Silos			Total Entrada	Flujo de Salida			Inventario
		Area Integrada	Sub-Centro San José	Sub-Centro Charagua		Pérdida 1% Area Integrada	Comercializado	Proceso	
Marzo	-	4 531	-	-	4 531	45	-	989	3 497
Abril	3 497	2 775	924	818	4 517	27	-	989	6 998
Mayo	6 998	2 775	924	818	4 517	27	-	989	10 499
Junio	10 499	755	924	818	2 497	7	-	989	12 000
Julio	12 000	-	-	-	-	-	-	989	11 011
Agosto	11 011	-	-	-	-	-	-	989	10 022
Septiembre	10 022	-	-	-	-	-	-	989	9 033
Octubre	9 033	-	-	-	-	-	1 500	989	6 544
Noviembre	6 544	-	399	300	699	-	1 500	989	4 754
Diciembre	4 754	-	300	450	750	-	1 500	989	3 015
Enero	3 015	-	300	-	300	-	1 337	989	989
Febrero	989	-	-	-	-	-	-	989	
Total		10 836	3 771	3 204	17 811	106	5 837	11 868	

CUADRO N° B - 11 BALANCE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS.

CHIQUITOS			Flujo de Salida Silos Centrales	
Años	Flujo de Entrada	Pérdida en Silos Humedad Impurezas	Proceso	Comercialización
1	3 298	32	2 466	800
2	3 453	34	2 568	851
3	3 590	36	2 664	890
4-Adelante	3 808	37	2 772	999
CHARAGUA				
1	2 811	27	2 184	600
2	2 939	28	2 274	638
3	3 063	31	2 364	668
4-Adelante	3 236	32	2 454	750

CUADRO N° B - 12 BALANCE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS.

SILOS CENTRALES

Años	Flujo de Entrada		Area Integrada	Flujo de Salida	
	Sub-Centros	Area Integrada	Pérdida 1%	Proceso	Comercialización
1	6 050	5 801	59	5 976	5 816
2	6 331	7 488	74	7 968	5 777
3	6 586	8 577	85	9 960	5 118
4-Adelante	6 975	10 836	106	11 868	5 837

CUADRO N° B - 13 FASE DE PROCESAMIENTO PRIMARIO (TM.)

PROCESAMIENTO

Años	Maíz	Gritz	Harina Zootécnica	Salvado	Mermas
1	5 976	4 000	1 612	298	60
2	7 968	5 333	2 151	398	86
3	9 960	6 667	2 689	498	106
4-Adelante	11 868	7 952	3 204	593	119

CUADRO N° B - 14 FASE DE PRODUCCION DE ALMIDON (TM.)

Años	Gritz	Almidón	Alimento Base	Mermas
1	4 000	3 000	840	160
2	5 333	4 000	1 120	213
3	6 667	5 000	1 400	267
4-Adelante	7 952	5 964	1 670	318

CUADRO N° B - 15 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA

Años	TM.
1	11 910
2	13 880
3	15 230
4	17 380

4 pastilla de 1 gr. por TM. de maíz . El Photoxín se compra en frascos de 30 pastillas.

En la fase de procesamiento se utiliza básicamente tres insumos: azufre, sal y antioxidantes.

b.2) Requerimiento de Azufre

El consumo de azufre es de 3,5 kgr. por TM. de gritz elaborado.

b.3) Requerimiento de Sal y Antioxidantes

Se trata de volúmenes no significativos, por lo que se asigna en el capítulo de costos un valor global.

b.4) Envases

Se utilizarán bosas de 200 gr. y 26 kgr. para la comercialización del almidón.

Para el alimento base se utilizarán envases de 20 kgrs.; mientras que para el salvado y harina zootécnica se usarán bolsas de 25 kgr., por razones de densidad de los productos.

La comercialización del maíz en grano se efectuará en bolsas de algodón conteniendo 46 kgr.

En base a los criterios señalados en el Cuadro N° B - 16, se establece el requerimiento total de insumos en el curso de desarrollo del proyecto.

c) Requerimientos de Energía Eléctrica

Para el calculo de requerimiento de energía eléctrica y cálculo de horas de trabajo, de silos centrales y sub-centros, se considera lo siguiente:

El acopio se realiza durante 4 meses.

En la cosecha intensiva (2 meses) el grano se encuentra húmedo, siendo necesario utilizar la secadora. (Silos centrales y silos San José) con un promedio de 12 horas/día.

Los otros meses restantes, se estima el secado durante 4 hrs/día.

El resto de los meses del año, no se necesita el secado de granos, por lo que se estima que la batería de silos funcionará un promedio de 3 hrs./día en el despacho de granos.

El cálculo de horas de trabajo y requerimientos de energía eléctrica se presenta en el Anexo 3 en los Cuadros C.1 y C.2.

Extractándose un resumen del total en el Cuadro N° B - 17.

d) Agua Potable

Los requerimientos de agua en los silos de almacenamiento son para consumo humano, con un promedio de 3 m3./mes persona.

Las necesidades de agua para la planta de proceso es del orden de 2,6 m3./TM. de gritz procesado.

En función a estas necesidades se presenta el Cuadro N° B - 18.

e) Combustibles

e.1) Diesel

Se requerirá Diesel Oil para los grupos electrógenos y secadora en los sub-centros de acopio.

El consumo de Diesel en los grupos electrógenos es de 0,3 lt/KWH y en la secadora es de 55 lt./h. El Cuadro N° B - 19 presenta dicho consumo.

CUADRO N° B - 16 REQUERIMIENTO DE INSUMOS

Años	Insecticida (frascos)	Azufre (TM)	Bolsas (Unidades) 200 Grs.	20 Kg.	25 Kg.
1	2 192	14	9 000 000	102 000	76 400
2	2 478	19	12 000 000	136 000	101 960
3	2 600	23	15 000 000	170 000	127 480
4-Adelante	3 058	28	17 862 000	202 780	151 880

CUADRO N° B - 17 REQUERIMIENTOS DE ENERGIA ELECTRICA

Años	Sub-Centros San José	Sub-Centros Charagua	Silos Centrales	Plantas Almidón	Total
1	33 529	12 659	234 760	720 296	1 001 244
2	33 529	12 659	234 760	960 450	1 241 398
3	33 529	12 659	234 760	1 200 682	1 481 630
4 -Adelante	33 529	12 659	234 760	1 431 944	1 712 892

CUADRO N° B - 18 REQUERIMIENTOS DE AGUA (m3)

Años	Sub-Centros San José	Sub-Centros Charagua	Silos Centrales	Plantas Almidón	Total
1	108	108	252	10 400	10 868
2	108	108	252	13 865	14 333
3	108	108	252	17 334	17 802
4-Adelante	108	108	252	20 675	21 143

e.2) Gas Natural

El consumo de combustible está dado por el consumo del generador de vapor.

La energía térmica requerida se dá según la siguiente relación:

$2{,}268 \frac{\text{Kgr. vapor}}{\text{hr.}}$ - 1 443.896 kcal/hr.

La capacidad calorífica del gas es de 9. 300 kcal/m3.

De acuerdo al consumo de vapor, se muestra en el Cuadro N° B - 20

El gas natural para el funcionamiento de la secadora es del orden de 68 m3./h., en 3 meses de trabajo, con un consumo total de 40.800 m3./año.

El consumo total de gas, se muestra en el Cuadro N° B - 21.

e.3) Gasolina

Se asume un recorrido de 25.000 km./año para los vehículos, considerando que las coamionetas consumen 1 lt. cada 5 km. y los camiones 1 lt. cada 3 km. Ver Cuadro N°B - 22.

f) Grasas y Lubricantes

En los sub-centros y centros de acopio, se estima un consumo de 1 kgr/ 200 KwH de grasa y 0,002 lt./KWH aceite.

Para la planta, se estima un consumo de 0,05 lts. aceite/TM gritz, 0,02 kgrs. de grasa/TM. de gritz.

De acuerdo a estos requerimientos se presentan los Cuadros N° B - 23. y B - 24.

g) Consumo de Vapor

El consumo de vapor es de 1,18 TM. de vapor por TM. de gritz elaborado.

El Cuadro N° B- 25 muestra los requerimientos de vapor.

CUADRO N° B - 19 COMSUMO DE DIESEL (lt.)

Sub-Centro	Grupo Electrógeno	Secadora	Total
San José	10 059	52 800	62 859
Charagua	3 798	-	3 798
Total			66 657

CUADRO N° B - 20 CONSUMO VAPOR

Años	Vapor TM./Año	Vapor Kgr./hora	Kcal. hora	Gas (m3.)
1	4 720	702	446 920	322 936
2	6 293	936	595 894	430 581
3	7 867	1 170	744 867	538 226
4 -Adelante	9 383	1 396	888 747	642 191

(1 m3. - 35,3 lt^3).

CUADRO N° B - 21 CONSUMO GAS (m3.)

Años	Caldero	Secador	Total
1	322 936	40 800	363 736
2	430 581	40 800	471 381
3	538 226	40 800	579 026
4- Adelante	642 191	40 800	682 991

CUADRO N° B - 22 REQUERIMIENTOS DE GASOLINA

Cantidad	Item	Recorrido Año	Litros
1	Camioneta/planta	25 000	5 000
2	Camiones/planta	25 000	16 666
2	Camiones/sub-centros	25 000	16 666

CUADRO N° B - 23 CONSUMO DE GRASA (kgr.)

Años	Sub-Centros San José	Sub-Centros Charagua	Silos Centrales	Planta	Total
1	168	63	1 173	80	1 484
2	168	63	1 173	107	1 511
3	168	63	1 173	133	1 537
4-Adelante	168	63	1 173	160	1 564

CUADRO N° B - 24 REQUERIMIENTOS DE ACEITE (lt.)

Años	Sub-Centros San José	Sub-Centros Charagua	Silos Centrales	Planta	Total
1	67	25	469	200	761
2	67	25	469	267	828
3	67	25	469	333	894
4-Adelante	67	25	469	398	959

CUADRO N° B - 25 REQIERIMIENTOS DE VAPOR

Años	TM. Vapor
1	4 720
2	6 293
3	7 867
4-Adelante	9 383

4.1.9 Servicios y Mantenimiento

a) Equipos

Los requerimientos para mantenimiento de equipos se han estimado en un 5% del costo del item de maquinaria y equipo.

b) Obras Civiles

Para el mantenimiento de obras civiles se considera un 1.5% de la inversión.

c) Instalaciones Industriales

Para este item se considera un 2% del costo de este item.

d) Muebles y Utiles

Se considera un 5% de la inversión en este item.

e) Vehículos

Para el mantenimiento de los vehículos, se requiere: aceite, filtros, etc. Para este item, se calcula un 2% del costo de los vehículos.

4.2 Terrenos

La superficie de los terrenos para los sub-centros de San José y Charagua, alcanzan a 2.304 m2. y 1.930 m2. respectivamente.

Los silos centrales junto a la procesadora de almidón ocuparán una superficie total de 26.314 m2.

4.2.1 Obras Civiles

Las características de las construcciones son las siguientes:

a) Area de Proceso

El área de proceso ocupa una superficie de 296 m2., de los cuales 240 m2. tienen un techo de 4 mts. de altura.

La superficie restante (área de limpieza, pelado, degerminación y ob-

tención del gritz) con 56 m2., ocupan 3 pisos más.

El plano general presenta el esquema de la planta en el cual, se observa la disposición de los edificios de la planta.

Entre el primero y cuarto piso, se tiene la construcción de depósitos para almacenamiento de los productos en proceso, construído con hormigón armado.

Para visualizar mejor las características del edificio de proceso, se presentan los Planos N°1 con el corte de planta, N°2 con la fachada frontal y planos N° 3 y 4 con los cortes A-A y B-B.

El edificio será construido con paredes de ladrillo adobito, con un 25% de la superficie revocada y pintada interiormente con pintura lavable. Las paredes llevarán un metro y medio de azulejo.

El tendido de las instalaciones eléctricas, vapor, agua etc., se efectuará a través de ductos empotrados.

b) Construcciones del Area de Acopio

Comprende las construcciones específicas del centro de acopio que posee las siguientes dependencias:

- Oficina de control de la balance de recepción de 50 m2. con ambiente para análisis y archivo de muestras de granos.

La construcción será de una sola planta con muros de ladrillo adobito, las paredes del área de análisis estarán parcialmente cubiertas con azulejos. Techo de fibra cemento. Los muros serán revocados y pintados interiormente y de ladrillo visto en las fachadas.

- Caseta para albergar el tablero general.

- Fosas para descarga y para elevador de materia prima, construcción de hormigón armado con enlucido de mortero de cemento y arena.

- Tinglado y rampa para recepción de materia prima. Techo de cala-

mina. Las rampas estarán constituidas por dos muros laterales en forma trapezoidal con H° ciclópeo destinados al soporte de relleno compacto capa de arena y capa de rodadura enlosetada.

c) Construcciones Administrativas y de Servicios.

Se refiere a las construcciones de oficinas administrativas y laboratorio para proceso de almidón con aproximadamente 160 m2. Caseta y vivienda de portería de 50 m2. y áreas destinadas a servicios como talleres, mecánica y eléctrica, tinglado para equipo de vapor y caseta para bombas.

Junto al edificio de proceso, se tiene el depósito de los productos terminados, con un área de 200 m2. con muros de ladrillos revocados interiormente, piso de mosaico, ventanas metálicas.

Estas construcciones serán de tipo tradicional, ejecutadas en mampostería de ladrillo con revestimiento y pisos adecuados a cada ambiente.

Se incluye un tanque semienterrado con capacidad de 40 m3. de reserva.

d) Obras Complementarias

- Cercado de Terreno

El terreno será encerrado con malla olímpica, sujeta con postes metálicos, ubicados a una distancia de 3,5 m.

- Areas y Caminos Peatonales

Este item incluye las vías de circulación de los vehículos para carga y descarga de materia prima y productos. Area de parqueo para oficinas y descarga.

- Drenaje Sanitario

Considera las obras que deben realizarse para permitir el desague de las aguas residuales de uso industrial, del terrreno hasta las insta-

laciones del Parque Industrial.

El sistema de canales de desague está constituida por tubería de fi - bro cemento, con una cámara desgrasadora.

En el Anexo N°2 se presenta un detalle de estas obras civiles y los cómputos métricos correspondientes.

e) Centros de Acopio y Almacenamiento en San José y Charagua

En cada uno de estos centros se contempla la construcción de una vi - vienda para el encargado y/o el cuidante, una oficina de control y dependencias menores.

Se ripiarán áreas de maniobras para movilidades.

Los detalles de estas obras están contenidas en el Anexo N°2.

4.2.2 Instalaciones

a) Instalación Eléctrica

Incluye el sistema de transformación de tensión para el funcionamiento de maquinarias, equipos, iluminación y servicios generales. Tablero de distribución.

b) Instalación de Agua y Vapor

Comprende la red de distribución de agua cuyo suministro será atendido en el Parque Industrial.

Considerando que en los residuos de agua tendrá cierta contaminación, se tendrá un sistema de canales de fibro-cemento, con instalación de cámara séptica que luego descarga los residuos al sistema del Parque Industrial.

Los requerimientos de vapor del caldero serán atendidos mediante co - nexiones, válvulas de seguridad y control que distribuyen este elemento hasta los puntos de consumo.

c) Instalación Contra Incendios

Considera puntos de agua a presión para las instalaciones de acopio y almacenes de productos terminados. Además, comprende la instalación de extinguidores químicos, distribuidos en el edificio industrial y oficinas administrativas.

4.2.3 Requerimiento de Personal

El personal requerido para el normal funcionamiento de la planta procesadora y silos centrales, se detalle en Cuadro N°B - 26.

4.2.4 Cronograma de Ejecución

El cronograma de actividades a realizar para la implementación del sub-proyecto, se presenta en el gráfico N°4, el mismo que considera los tiempos promedios requeridos para el desarrollo de las diferentes actividades programadas.

5. ASPECTOS TECNICOS DEL ALMACENAMIENTO

5.1 Localización

a) Producción de Maíz en el Area de Influencia del Sub-Proyecto

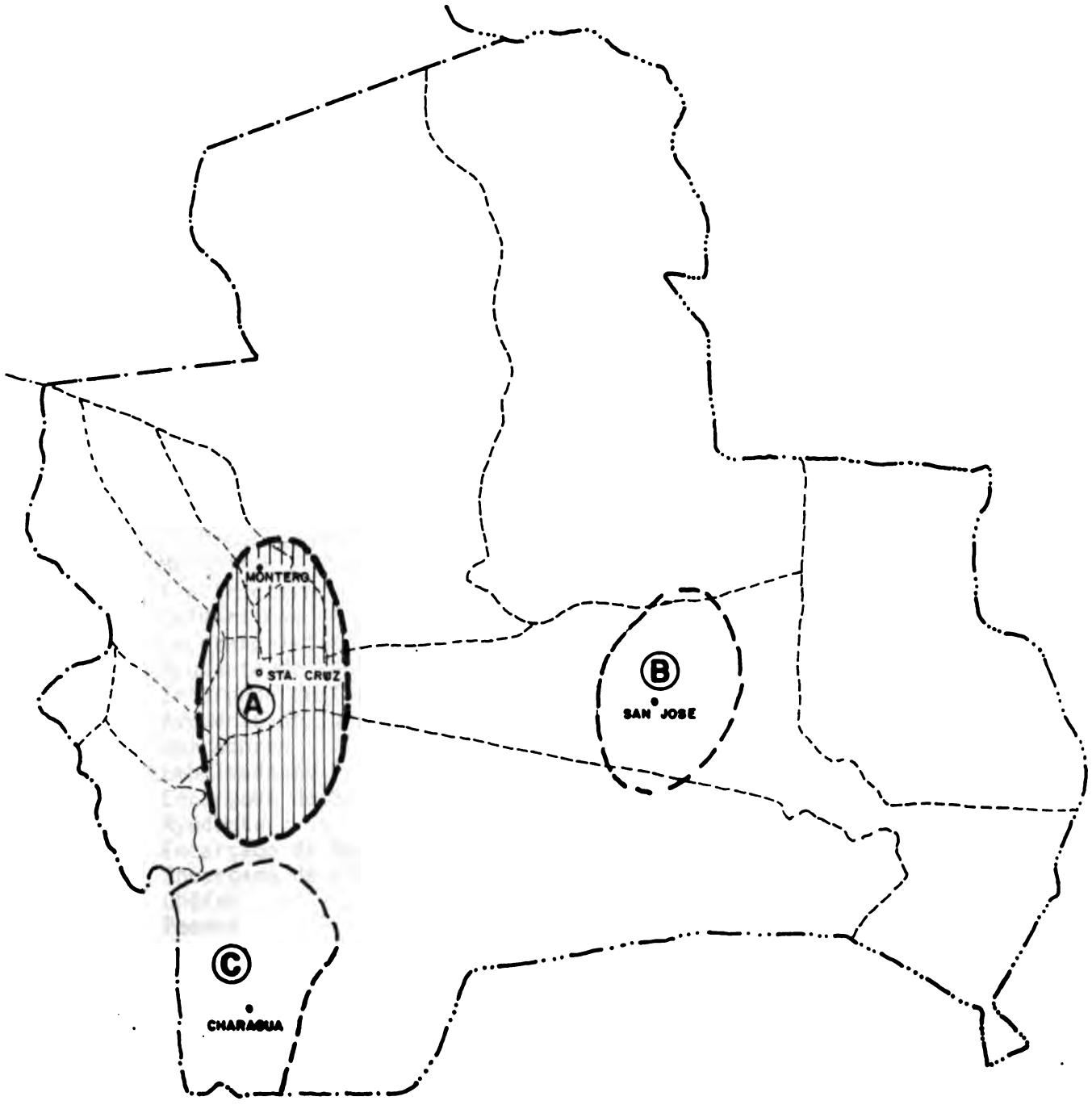
El maíz requerido por la planta procesadora de almidón de maíz será obtenido de las zonas de San José de Chiquitos, Charagua, Alto Izozog y parte del área integrada, que se muestran en el Mapa A.1. A continuación se presenta una descripción de cada una de estas zonas:

- Zona de San José de Chiquitos

Las áreas agrícolas de maíz en Chiquitos se concentran en los alrededores de San José, en las comunidades de Quituquiña, La Fortuna, El Portoncito, Candelaria, Natividad, Colonia Menonita, Nueva Esperanza y San Juan de Taperas. La ubicación de estas comunidades se muestra en el Mapa A.2. Las principales características de estas comunidades son:

MAPA A.1

AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO



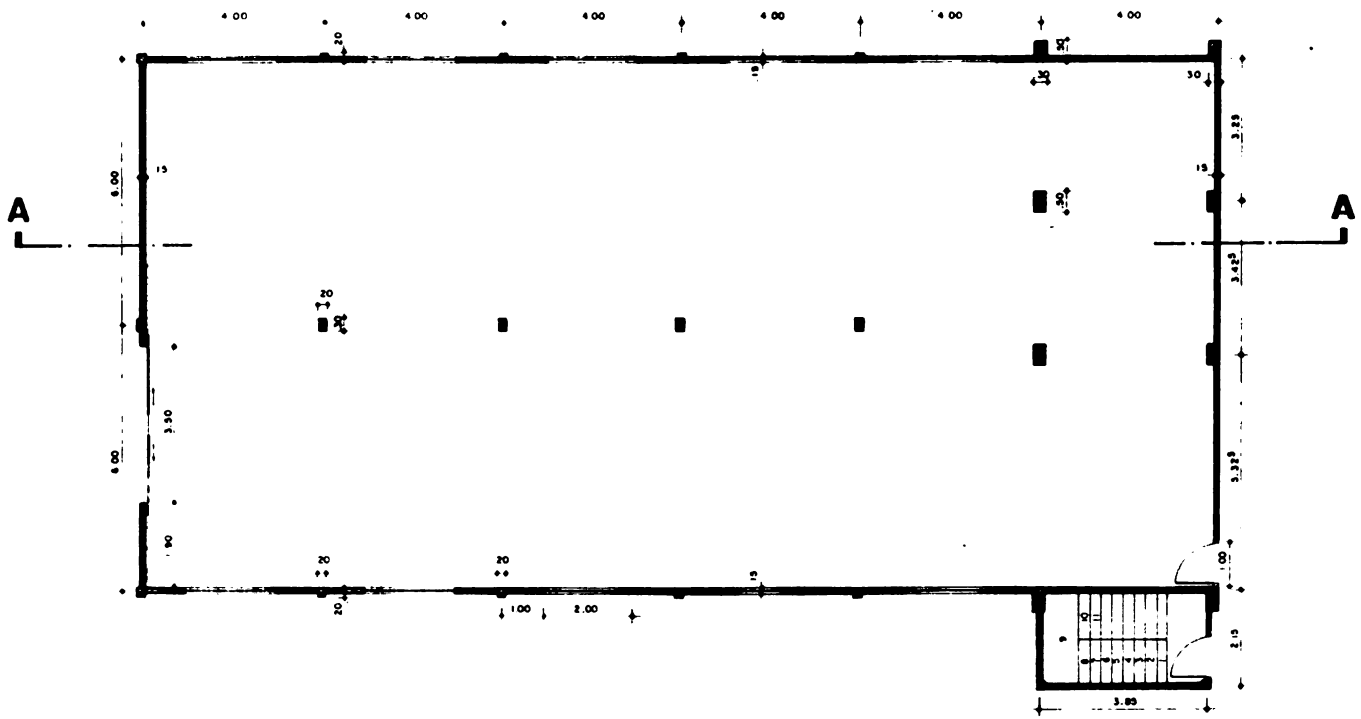
Ⓐ Area Integrada

Ⓑ Provincia Chiquitos

Ⓒ Provincia Cordillera

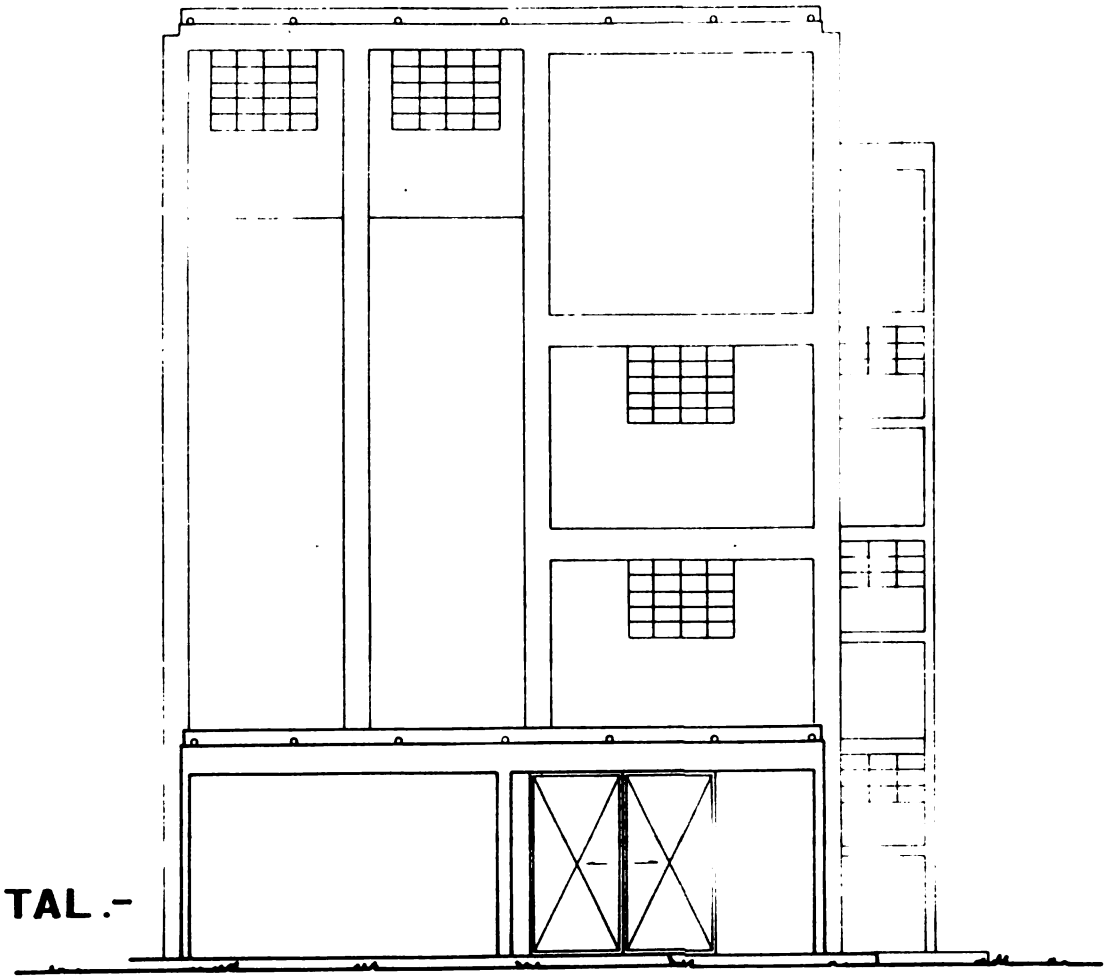
CUADRO N° B - 26 REQUERIMIENTO DE PERSONAL

Item	Personal	Número	Nivel de Calificación
	PLANTA DE ALMIDON		
A.	ADMINISTRACION		
1	Gerente General	1	Profesional
2	Gerente Administrativo	1	Profesional
3	Contador	1	Profesional
4	Encargado de compras	1	Calificado
5	Secretarias	2	Ejecutiva
6	Auxiliar	1	Universitario
7	Portero	1	No Calificado
8	Serenos	2	No Calificado
9	Almacenero	1	No Calificado
10	Mensajero	1	No Calificado
	COMERCIALIZACION		
11	Jefe de Ventas	1	Calificado
12	Auxiliar de Ventas	1	Calificado
B.	PROCESAMIENTO		
1	Gerente de Producción	1	Profesional
2	Técnico Superior	2	Técnico
3	Mecánicos	2	Calificado
4	Electricista	2	Calificado
5	Calderistas	3	Calificado
6	Laboratoristas	2	Técnico Superior
7	Ayudante de Laboratorio	2	Calificado
8	Encargado de Turno	3	Calificado
9	Ayudante de Turno	3	No Calificado
10	Operadores	6	Semicalificado
11	Embolsadores	4	No Calificado
12	Encargado de Silos	1	Calificado
13	Ayudante	1	No Calificado
14	Encargado de Mantenimiento	2	Calificado
15	Encargado de Limpieza	2	No Calificado
16	Chófer	1	Calificado
17	Peones	4	No Calificado
C.	SUB-CENTROS DE ACOPIO		
1	Encargado de Silos	2	Calificado
2	Operador de Silos	2	Calificado
3	Chófer	2	Calificado
4	Sereno	2	No Calificado
5	Portero	2	No Calificado
6	Peones	4	No Calificado



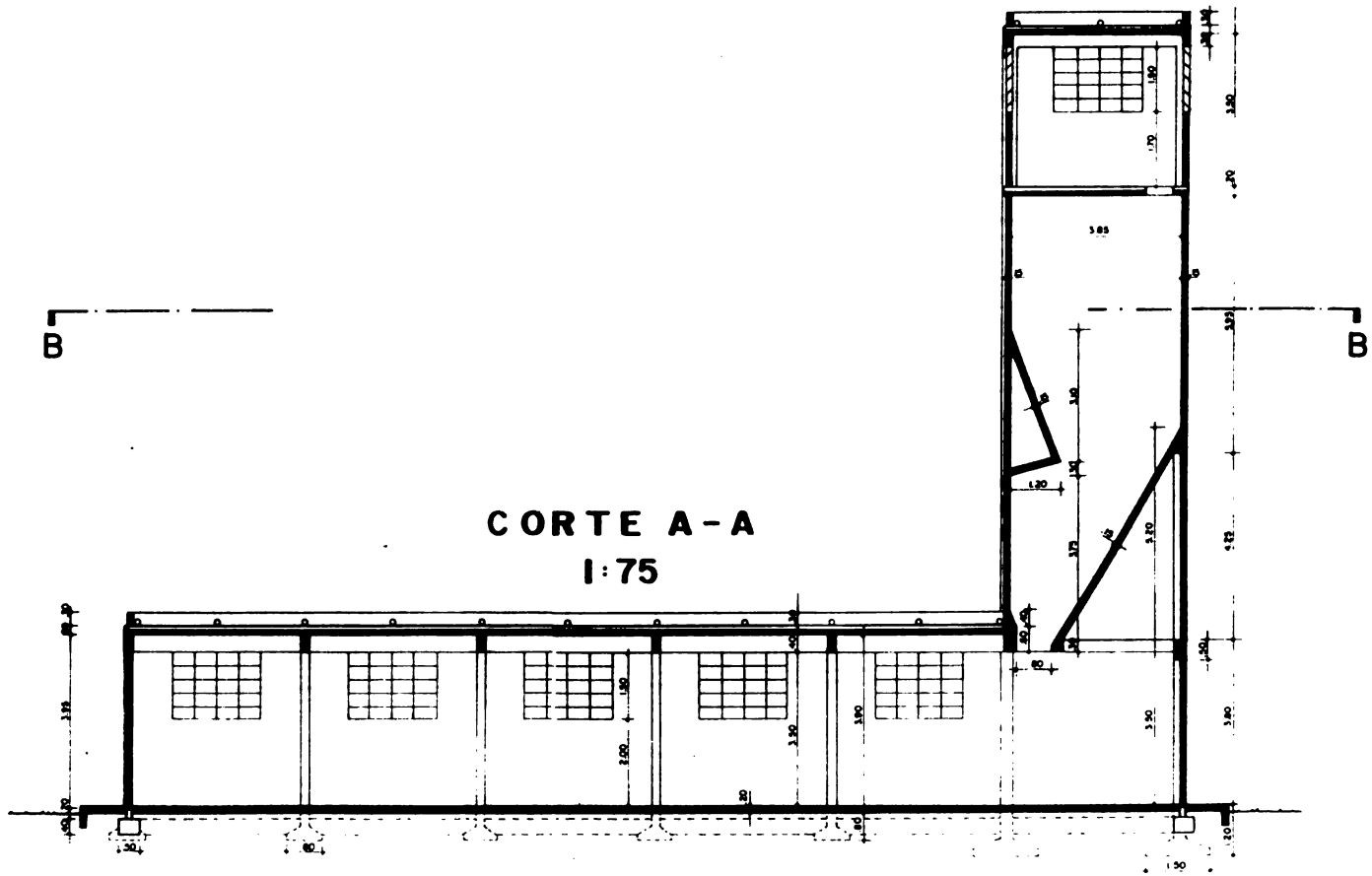
CORTE PLANTA .-

CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
PLANO Nº I PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA : 1 : 75	PROYECTO :	REVISADO :	APROBADO :	FECHA :
DIBUJO : R. CUELLAR				PLANO Nº

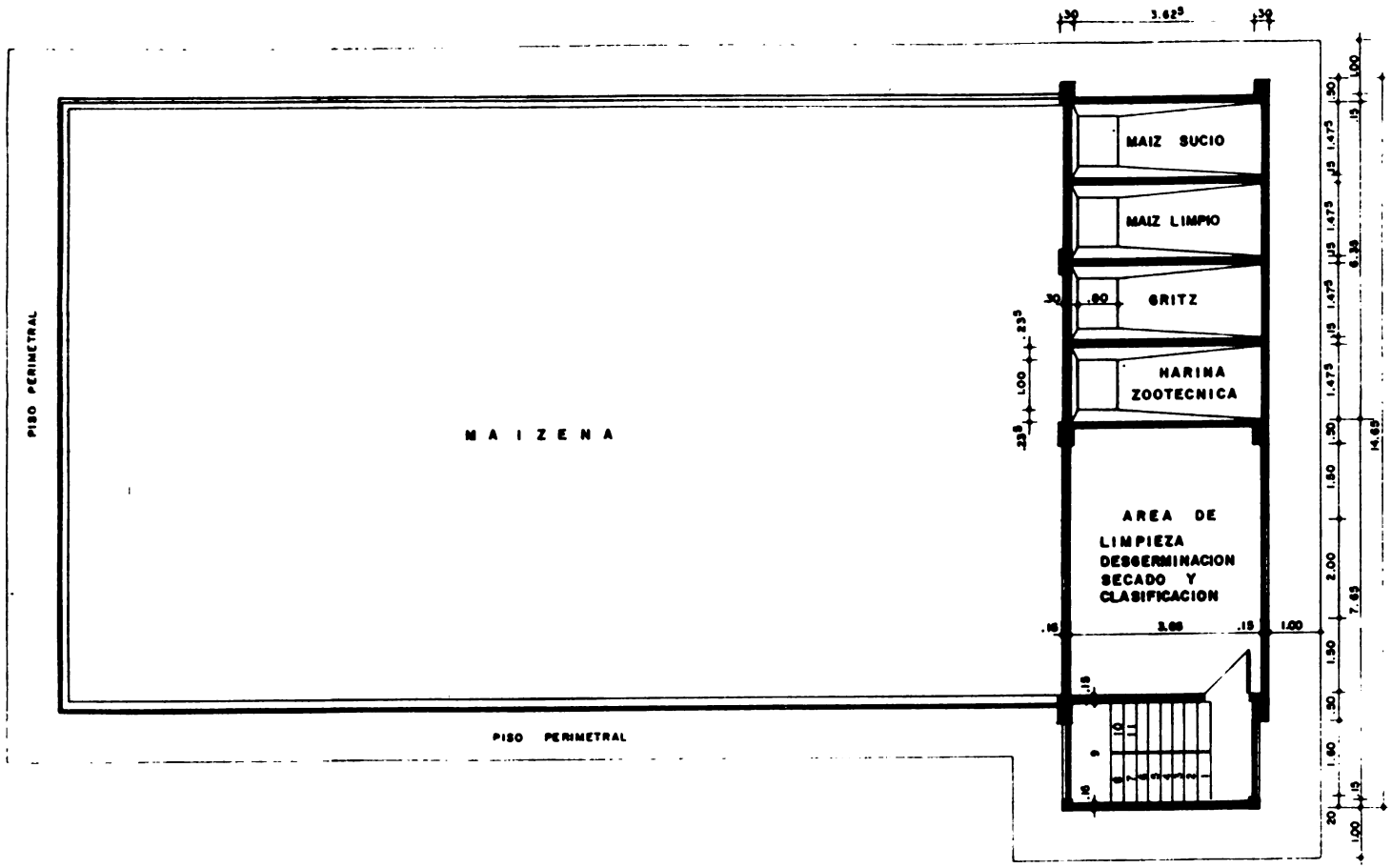


FACHADA FRONTAL.-

CORDECRUZ SANTA CRUZ – BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
PLANO N° 2 PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA: 1 : 75	PROYECTO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
DIBUJO: N.CUELLAR				PLANO N°



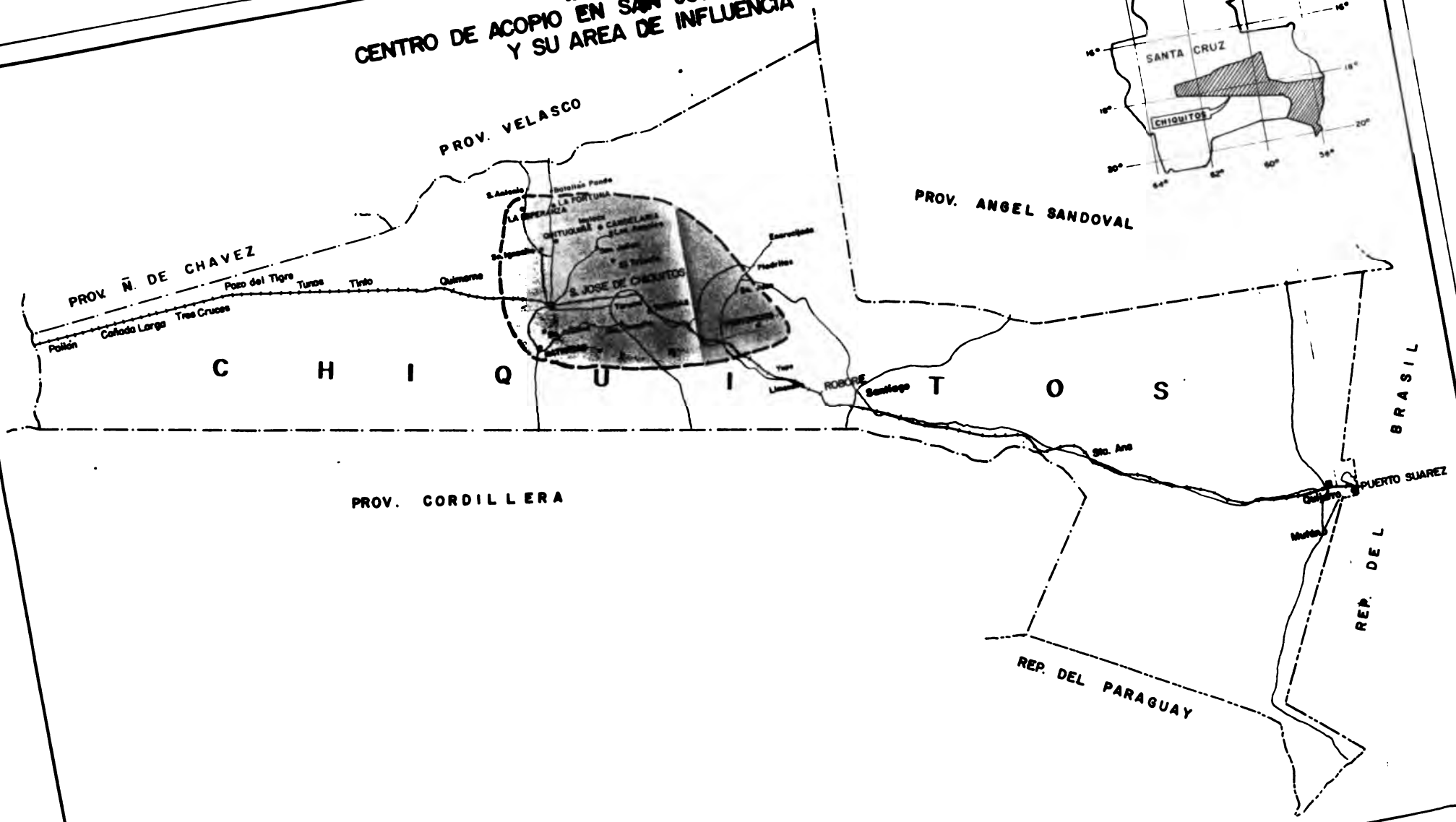
CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
PLANO N° 3 PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA 1:75	PROYECTO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
DIBUJO: N.CUELLAR				PLANO N°



CORTE B – B

CORDECRUZ SANTA CRUZ - BOLIVIA				
UNIDAD DE PROYECTOS				
PLANO N° 4 PLANTA DE ALMIDON DE MAIZ				
ESCALA: 1 : 75	PROYECTO:	REVISADO:	APROBADO:	FECHA:
DIBUJO: N. CUELLAR				PLANO N°

MAPA A.2
CENTRO DE ACOPIO EN SAN JOSE DE CHIQUITOS Y SU AREA DE INFLUENCIA



° San José

San José, primera sección municipal de las provincias de Chiquitos, se encuentra ubicada al sudeste del Departamento de Santa Cruz a 250 Km. sobre la línea férrea Santa Cruz-Corumbá, y cuenta con una población aproximada de 7.000 habitantes.

° Comunidad Quituguiña

Se encuentra ubicada sobre el Km. 22 de la carretera que une a San José de Chiquitos con San Ignacio de Velasco. Cuenta con una extensión de 4.620 has. de terreno de las cuales sólo están en explotación 300 has.; una pequeña parte se dedica a la agricultura y la mayoría a la ganadería.

La comunidad cuenta con una población pequeña compuesta de 16 familias (aprox. 80 habitantes), siendo su principal rubro de cultivo el maíz, el arroz y frutas.

° Comunidad La Fortuna

Esta comunidad esta situada en el Km. 44 del camino a San Ignacio de Velasco, cuenta con 14 familias asentadas en aproximadamente 50 has. de terreno.

Los cultivos principales son el arroz y el maíz, sin embargo producen también frejol (invierno) yuca, plátano, cítricos y caña de azúcar en pequeña escala.

° Comunidad El Portoncito

Esta comunidad se encuentra un poco más distante 54 Km. de San José sobre la carretera a San Ignacio, con una extensión de 3.000 has. de tierra con 49 familias. Entre los cultivos principales están el maíz, arroz, yuca.

Con el programa de CRODECRUZ, trabajan 21 familias en la produc—

ción de maíz.

° Comunidad Candelaria

Se encuentra localizada a 34 Km. al noreste de San José, con un número de 8 familias. Es una comunidad nueva.

Tienen como cultivos principales el maíz, plátano, yuca y cítricos. Bajo el programa de CORDECRUZ se ha cultivado maíz, cuyo destino final es el consumo humano y para animales o aves.

° Comunidad Natividad

La comunidad se encuentra ubicada a 30 Km. de San José en la zona Sud. Es un pintoresco valle de aproximadamente 3.000 has. de tierras fértiles. Está habitada por 33 familias.

° Colonia Menonita Nueva Esperanza

Se encuentra a 41 Km. al norte, sobre el camino a San Ignacio de Velasco. Tiene un total de 7.300 familias asentadas.

° Comunidad Taperas

La comunidad de San Juan de Taperas, ubicada sobre el Km. 300 de la línea férrea al Brasil y a 60 Km. de San José, tiene alrededor de 120 has. cultivadas de maíz, las que casi en su totalidad son autoconsumidas debido a la falta de mercado en la zona.

El Cuadro N°B-27 presenta los principales aspectos relativos a la producción de maíz en la zona de San José de Chiquitos. Puede observarse que en la zona existen dos tipos bien diferenciados de productores de maíz. Por una parte estan los agricultores menonitas de la Colonia Nueva Esperanza, quienes poseen la mayor extensión de tierras dedicadas al cultivo de maíz y son los principales productores de la zona, Casi la totalidad (97%) del maíz producido por estos agricultores es comercializado en la ciudad de Santa Cruz. Por otra parte, es

tán los pequeños productores campesinos de la zona, quienes practican una agricultura de subsistencia poco tecnificada. Se estima que tan sólo el 20% de la producción de estos pequeños agricultores es destinado a la venta, reteniéndose el resto para satisfacer necesidades de consumo del agricultor y su familia.

El Cuadro N°B - 27, muestra una significativa variación en el volúmen comercializable de maíz en las dos gestiones consideradas. Debido principalmente al notable incremento de la superficie cultivada con maíz en la gestión 1983/84. Como no se cuenta con información relativa a los volúmenes producidos en la zona en gestiones anteriores a las mostradas en el Cuadro B - 27, no es posible efectuar un análisis adecuado de las variaciones anuales de producción de maíz. Para propósitos de este estudio se ha asumido que la gestión 1983/84 corresponde a un año agrícola normal y por tanto la zona dispone de una oferta comercializable inicial de aproximadamente 12.000 TM. de maíz.

- Zona de Charagua y Alto Izozog

La provincia Cordillera comprende dos regiones:

La región occidental que está vinculada por una carretera con los centros poblados de Ipitá, Gutíerrez,Ipati, Lagunillas, Camiri, Salinas y Cuevo; y la región oriental que está vinculada por la vía férrea que conecta los centros poblados de Cabezas, El Espino, Charagua y Boyuibe.

La actividad económica de estas regiones está basada en la agricultura y ganadería bovina. Los principales cultivos son maíz, soya, frejol, maní, vid y yuca.

Se considera que la región occidental de la provincia será servida por el subproyecto PAM-2, en tanto que el presente subproyecto atenderá a la región oriental.

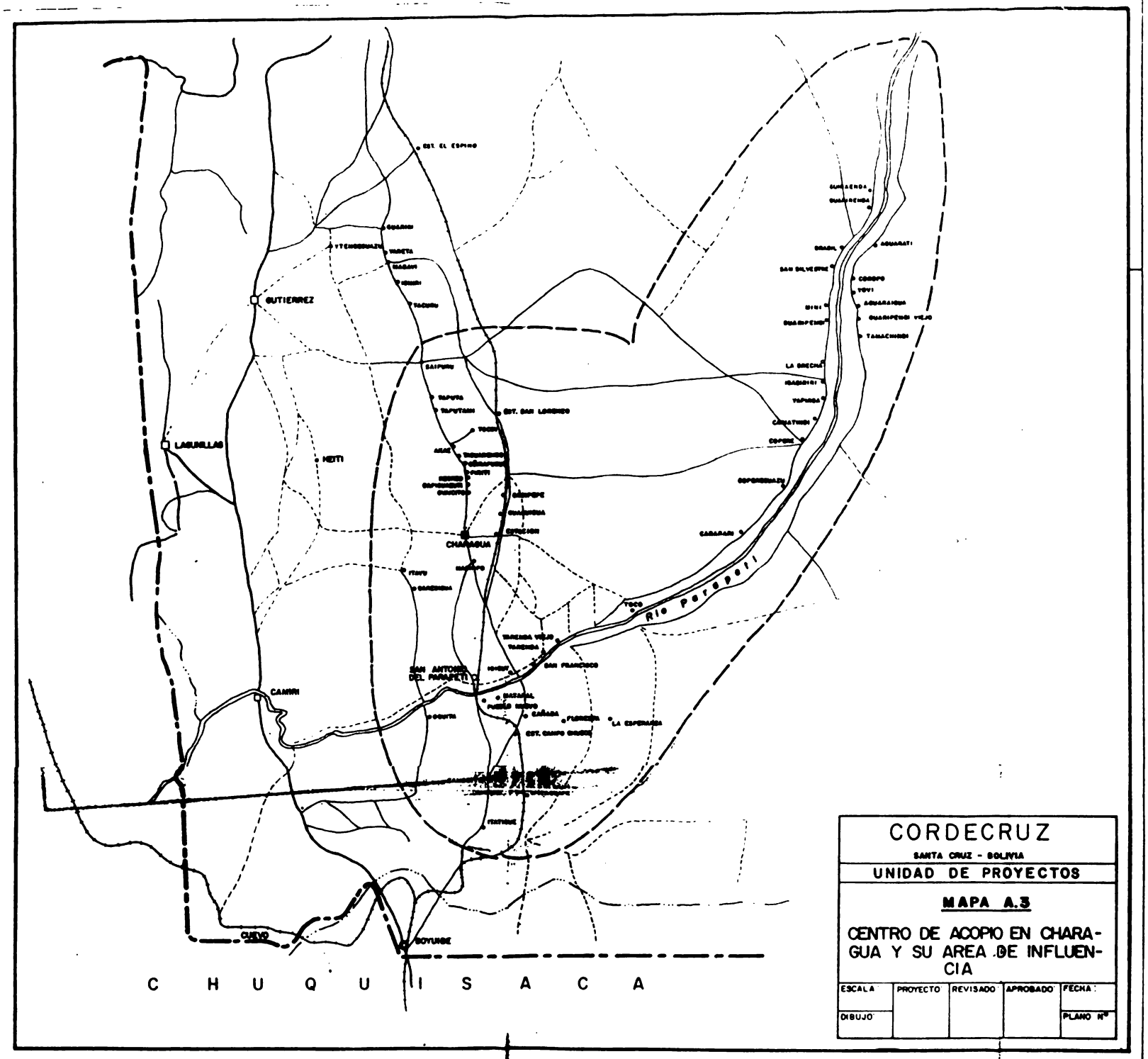
En el mapa A.3 se presenta la ubicación geográfica de las principales zonas productoras de maíz de la parte oriental de la provincia Cordi-

CUADRO N° B - 27 SUPERFICIE Y PRODUCCION DE MAIZ EN EL AREA DE SAN JOSE DE CHIQUITOS.

GESTION 1982/83 Comunidad	Superficie has.	Rendimiento TM/ha.	Producción Anual Total (TM).	Perdidas %	Perdidas TM.*	Autoconsumo %	Autoconsumo TM.	Oferta Comercializable TM.
Quituquiña	10	2,3	23	15	3	80	16	4
La Fortuna	21	2,8	59	15	9	80	40	10
El Portoncito	20	2,8	56	15	8	80	38	10
Candelaria	8	2,5	20	15	3	80	14	3
Natividad	10	2,8	28	15	4	80	19	5
Colonia Men. Nueva Esperanza	3 000	2,1	6 210	10	621	25	1 397	4 192
Taperas	s/d	s/d	s/d	-	s/d	s/d	s/d	s/d
Total	3 069	2,55	6 396	-	648	-	1 530	4 224
GESTION 1983/84								
Quituquiña	20	2,3	46	15	7	80	31	8
La fortuna	25	2,8	70	15	11	80	47	12
El Portoncito	30	2,8	84	15	13	80	67	14
Candelaria	12	2,8	34	15	5	80	23	6
Natividad	20	2,8	56	15	8	80	38	10
Colonia Men. Nueva Esperanza	5 000	2,5	17 250	10	1725	25	3 881	11 644
Taperas	120	2,8	276	15	41	90	212	23
Total	5 227	2,75	17 816	-	1810	-	4 289	11 717

FUENTE: Elaboración propia en base a información proporcionada por los comunarios y el residente de CORDECRUZ.

(*) Cifras Redondeadas.


GUTIERREZ
LAGUILLAS
HITI
CHARAGUA
SAN ANTONIO DEL PARAPETI
CAMIRI
CUEVO
SOYUSE
Río Parapetí
C H U Q U I S A C A
CORDECRUZ
SANTA CRUZ - BOLIVIA
UNIDAD DE PROYECTOS
MAPA A.3
CENTRO DE ACOPIO EN CHARAGUA Y SU AREA DE INFLUENCIA
ESCALA
PROYECTO
REVISADO
APROBADO
FECHA
DIBUJO
PLANO Nº

llera y la zona de influencia.

El subproyecto abarcará la zona de influencia de Charagua y Alto Izozog, excluyéndose la producción generada en la zona del Espino y su área de influencia (El Espino, Tacurú, Igmirí, Masavi Yaracta, Guarirí en un total de 774 TM. de producción comercializable), debido a que: los productores de esta área comercializan su producción directamente en Santa Cruz por la menor distancia y la facilidad de transporte ferroviario que disponen y la producción agrícola está más dispersa y en su mayoría comprende a grandes productores.

En el Cuadro B - 28 se muestran las comunidades comprendidas en el área de influencia considerada y los volúmenes comercializables de maíz. Estos volúmenes son distribuidos en un promedio de 37% para el consumo y un 63% para la venta (en su mayor parte a intermediarios que comercializan posteriormente su producción en Santa Cruz).

b) Area Integrada

El área integrada comprende a la mayoría de los medianos y grandes agricultores del Departamento, incluyendo a productores bolivianos y áreas de colonización menonitas y japonesas.

La zona de colonización al norte del área integrada es una franja discontínua de pequeños productores, siendo la mayoría de ellos colonizadores espontáneos y una minoría de colonizadores semidirigidos.

El área integrada comprende toda la zona central y norte de Santa Cruz específicamente las provincias Andrés Ibañez, Obispo Santiestevan, Warnes, Ichilo y Sara como puede verse en el Mapa A-4.

El número de agricultores que utilizan maíz en esta zona alcanza a 7.800 aproximadamente.

La producción total del área integrada para el año 1984, alcanzó a 68.750 TM. de las cuales 41.492 se constituyen en oferta comercializable.

CUADRO N° B - 28 SUPERFICIE Y PRODUCCION DE MAIZ SECCION MUNICIPAL DE CHARAGUA - GESTION 1983/84.

Comunidades	Número Familias	Superficie (has.) de Maíz	Producción (TM.)	Producción Excluyendo Pérdidas (10%) TM.	Producción TM. Comercializable
Machipo	140	60	134	120	72
Itayú	250	160	276	248	174
Berevigua	50	20	46	41	21
Oquita	100	60	134	121	85
San Francisco	140	50	114	103	62
Ibicuy	50	30	69	62	37
San Antonio	700	100	230	207	124
Pueblo Nuevo	100	30	69	62	37
Tarenda	200	100	230	207	124
Ovaicito	10	5	3	3	2
Guasnigua	30	30	69	62	43
Capiguazuti	150	100	230	228	160
Recreo	10	100	230	228	160
Caipepe	250	100	230	228	160
Parití	25	50	115	104	73
Huairacaputi	30	50	115	104	62
Tocoy	10	30	69	62	43
Tacuarembó-Akae	35	60	137	123	86
San Lorenzo	40	90	148	223	156
Charritos	10	10	23	21	13
Taputami	35	100	322	290	203
Taputá	60	150	483	435	305
Saipurú	30	50	138	124	87
Itatique	15	20	46	41	29
Ipitacuape	15	10	23	21	15
Matara1	15	5	12	11	8
Floresta	20	10	23	21	15
El Toco	15	5	12	11	8
Isoporenda	26	25	80	72	50
Sub-Total	2 561	1 610	3 810	3 583	2 414

CUADRO N° B - 28 (CONT.)

Comunidades	Número Familias	Superficie (has.) de Maíz	Producción (a) (TM.)	Producción Excluyendo (b) Pérdidas (10%) TM.	Producción TM. Comercializable
Caraparí	20	25	80	72	50
Coperes	120	100	322	290	174
Capiatindi	34	40	129	116	81
Yepiroa	300	50	161	145	87
Ibasiri	40	80	158	232	162
La Brecha	50	50	161	145	102
Tamachindi	417	120	336	347	243
Guirapembi	250	80	258	232	162
Guirapembi-Viejo	-	70	225	203	142
Mini	10	8	26	23	14
Aguaraigua	250	50	161	145	73
Iyooby	120	40	129	116	58
Corope	70	50	161	145	73
San Silvestre	23	30	97	87	44
Brasil	25	30	97	87	44
Aguarati	100	50	161	145	73
Cuarirenda	300	100	322	290	145
Guiraendi	35	50	161	145	73
Charagua y sus Alrededores	1 100	100	460	414	207
Total	6 025	2 733	7 665	6 962	4 414

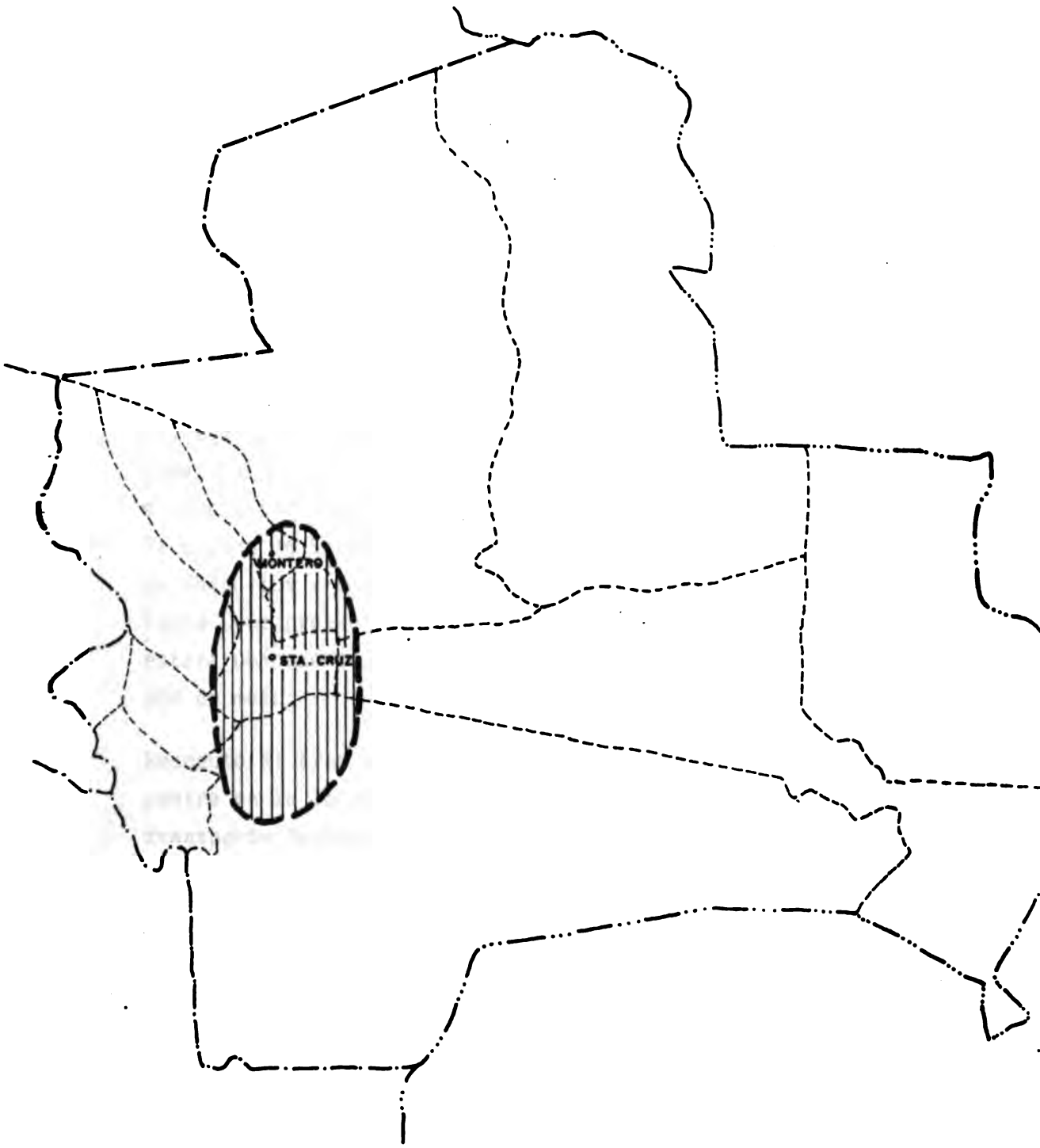
FUENTE: CIPCA.

(a) El rendimiento promedio de maíz alcanzó 2,7 TM./ha.

(b) Pérdidas ocurridas después de la cosecha (almacenamiento y transporte).

MAPA A.4

AREA INTEGRADA



En base al análisis de las zonas de influencia del proyecto, es posible estimar los volúmenes de maíz que pueden ser captados por el subproyecto, tal cual se muestra en el Cuadro N° B- 29.

La cuantificación de la ampliación de la frontera agrícola es muy variable según el área considerada; sin embargo se estimará la oferta futura de maíz de las tres zonas seleccionadas utilizando una tasa de crecimiento de 3,95% anual, tasa que se considera muy conservadora considerando el gran potencial de áreas cultivables en estas zonas.

El Cuadro N° B- 30, muestra la proyección de la producción en estas zonas, parte de la cual podrá ser captada por el subproyecto.

5.1.1 Microlocalización de los Centros de Acopio y Almacenamiento

En base a los volúmenes de maíz a ser captados por el subproyecto en cada una de sus zonas de influencia (Ver Cuadro N° B-31), se ha determinado establecer el principal centro de acopio y almacenamiento en la ciudad de Santa Cruz y sub-centros en las localidades de San José de Chiquitos y Charagua. El centro a ser establecido en la ciudad de Santa Cruz pretente captar el maíz producido en el área integrada y estará ubicado en el mismo terreno de la planta procesadora de almidón de maíz.

Respecto al área de Chiquitos, todo el volumen comercializable se concentra en la localidad de San José, debido a sus vinculaciones de transporte ferroviario con la ciudad de Santa Cruz. Por otra parte, San José cuenta con mejores servicios de infraestructura básica que otras comunidades del área. El sub-centro estará ubicado en un sitio próximo a la estación ferroviaria.

De manera similar al caso anterior, toda la producción comercializable del área de Charagua converge en la localidad del mismo nombre por sus conexiones ferroviarias con la ciudad de Santa Cruz.

Los colonos de las riberas del río Parapetí, en la zona del Alto Izozog, también transportan su producción por un camino secundario que

CUADRO N° B - 29 DISPONIBILIDAD DE MAIZ EN LAS ZONAS DE INFLUENCIA DEL SUBPROYECTO TM. - AÑO 1984

Areas de Producción	Producción Total	Oferta Comercializable Total (1)
San José y Areas de Influencia	17 816	11 717
Charagua y Alto Izozog	7 665	4 414
Area Integrada	68 750	41 492
Total	94 231	57 623

(1) Se excluye las pérdidas post-cosecha y el autoconsumo en las zonas.

CUADRO N° B - 30 PROYECCION DE LA OFERTA COMERCIALIZABLE DE MAIZ EN LAS AREAS DE INFLUENCIA DEL PROYECTO.

Gestión	Oferta Comercializable (TM.)			Total
	Chiquitos	Charagua	Area Integrada	
1983/84	11 717	4 414	41 492	57 623
1984/85	12 180	4 588	43 131	59 899
1985/86	12 661	4 770	44 835	61 966
1986/87	13 161	4 958	46 606	64 725
1987/88	13 681	5 153	48 446	67 280
1988/89	14 221	5 357	50 361	69 939
1989/90	14 783	5 569	52 349	72 701
1990/91	15 367	5 789	54 417	75 573
1991/92	15 974	6 018	56 567	78 559
1992/93	16 605	6 255	58 801	81 661
1993/94	17 261	6 502	61 124	84 887
1994/95	17 943	6 759	63 538	88 240

FUENTE: Elaboración Propia.

CUADRO N° B - 31 PLAN DE ACOPIO, ALMACENAMIENTO Y UTILIZACION DE MAIZ - CENTRO DE LA CIUDAD DE SANTA CRUZ (TM.) AÑO 3.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida: Pérdidas 1% Area Integrada	Flujo de Salida: Procesado	Flujo de Salida: Comercialización	Inventario Final Acopiado en Silos
Marzo	-	2 820	28	498	-	2 294
Abril	2 294	2 813	13	498	-	4 596
Mayo	4 596	2 813	13	498	-	6 898
Junio	6 898	2 005	5	498	-	8 400 (*)
Julio	8 400	-	-	498	-	7 902
Agosto	7 902	-	-	498	-	7 404
Septiembre	7 404	-	-	498	-	6 906
Octubre	6 906	-	-	498	1 470	4 938
Noviembre	4 938	400	-	498	1 870	2 970
Diciembre	2 970	800	-	498	1 876	1 396
Enero	1 396	200	-	498	600	498
Febrero	498	-	-	498	-	
Total		11 851	59	5 976	5 816	

(*) 70% de la capacidad instalada en el mes tope.

CUADRO N° B -31 (CONT.)

AÑO 4.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida: Pérdidas 1% Area Integrada	Flujo de Salida: Procesado	Flujo de Salida: Comercialización	Inventario Final Acopiado en Silos
Marzo	-	3 030	30	664	-	2 336
Abril	2 336	3 216	16	664	-	4 872
Mayo	4 872	3 216	16	664	-	7 408
Junio	7 408	2 868	12	664	-	9 600 (*)
Julio	9 600	-	-	664	-	8 936
Agosto	8 936	-	-	664	-	8 272
Septiembre	8 272	-	-	664	-	7 608
Octubre	7 608	-	-	664	1 496	5 448
Noviembre	5 448	400	-	664	1 896	3 288
Diciembre	3 288	888	-	664	2 184	1 328
Enero	1 328	201	-	664	201	664
Febrero	664	-	-	664	-	-
Total		13 819	74	7 968	5 777	

(*) 80% de la capacidad instalada, en el mes tope.

CUADRO Nº B - 31 (CONT.)

AÑO 5.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida: Pérdidas 1% Area Integrada	Flujo de Salida: Procesado	Flujo de Salida: Comercialización	Inventario Final Acopiado en Silos
Marzo	-	2 727	27	830	-	1 870
Abril	1 870	3 680	20	830	-	4 700
Mayo	4 700	3 680	20	830	-	7 530
Junio	7 530	3 518	18	830	-	10 200 (*)
Julio	10 200	-	-	830	-	9 370
Agosto	9 370	-	-	830	-	8 540
Septiembre	8 540	-	-	830	-	7 710
Octubre	7 710	-	-	830	1 600	5 280
Noviembre	5 280	590	-	830	1 518	3 522
Diciembre	3 522	768	-	830	1 000	2 460
Enero	2 460	200	-	830	1 000	830
Febrero	830	-	-	830	-	-
Total		15 163	85	9 960	5 118	

(*) 85% de la capacidad instalada en el mes tope.

CUADRO N° B - 31 (CONT.)

AÑO 6.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida: Pérdidas 1% Area Integrada	Flujo de Salida: Procesado	Flujo de Salida: Comercialización	Inventario Final Acopiado en Silos
Marzo	-	4 531	45	989	-	3 497
Abril	3 497	4 517	27	989	-	6 998
Mayo	6 998	4 517	27	989	-	10 499
Junio	10 499	2 497	7	989	-	12 000 (*)
Julio	12 000	-	-	989	-	11 011
Agosto	11 011	-	-	989	-	10 022
Septiembre	10 022	-	-	989	-	9 033
Octubre	9 033	-	-	989	1 500	6 544
Noviembre	6 544	699	-	989	1 500	4 754
Diciembre	4 754	750	-	989	1 500	3 015
Enero	3 015	300	-	989	1 337	989
Febrero	989	-	-	989	-	-
Total		17 811	106	11 868	5 837	

(*) 100% de la capacidad instalada en el mes tope de llenado.

las vincula con la localidad de Charagua.

En la estratégica regional de Desarrollo, la región de Charagua se perfila como un polo de desarrollo potencial, tanto por su ubicación geográfica como las perspectivas económicas que presenta la fértil región.

Además, esta localidad cuenta con servicios de agua potable, energía eléctrica. El sub-centro de acopio y almacenamiento será ubicado en un sitio próximo a la estación del ferrocarril, la cual se encuentra a 6 kilómetros del pueblo.

5.2 Tamaño de los Centros de Acopio y Almacenamiento

a) Centro de Santa Cruz

El centro a ser establecido en la ciudad de Santa Cruz tendrá una capacidad de silos suficiente para almacenar 12.000 TM. de maíz. Esta capacidad es suficiente para garantizar un regular suministro de materia prima a la planta procesadora de almidón y posibilitar una acción efectiva de estabilización de precios de maíz.

El Cuadro N°B - 32 muestra el plan de acopio, almacenamiento, utilización, procesamiento en planta y venta a terceros de maíz en este centro.

Puede apreciarse en este cuadro que la capacidad instalada de almacenamiento llega a ser utilizada plenamente en el año 6 del subproyecto.

b) Sub-Centro de San José

Este sub-centro tendrá una capacidad de almacenamiento de 1.000 TM. de maíz. Esta capacidad se considera adecuada debido a que el grueso de la producción del área proviene de agricultores menonitas, quienes comercializan su maíz en forma directa. Se ha asumido en forma conservadora que el subproyecto captará tan sólo un 25% de la producción de la zona. El Cuadro N° B - 33 presenta el plan de acopio, almacenamiento y despacho (al centro de Santa Cruz y venta a terceros)

CUADRO N° B - 32 ALMIDON DE MAIZ:PLAN DE ACOPIO, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE MAIZ - SUB-CENTRO SAN JOSE- TM. AÑO 3.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	830	8	822	-	-
Mayo	-	830	8	822	-	-
Junio	-	830	8	822	-	-
Julio	-	808	8	-	-	800
Agosto	800	-	-	-	-	800
Septiembre	800	-	-	-	-	800
Octubre	800	-	-	-	-	800
Noviembre	800	-	-	-	200	600
Diciembre	600	-	-	-	400	200
Enero	200	-	-	-	200	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 298	32	2 466	800	

CUADRO Nº B - 32 (CONT.)

AÑO 4.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	865	9	856	-	-
Mayo	-	865	9	856	-	-
Junio	-	865	9	856	-	-
Julio	-	858	8	-	-	850
Agosto	850	-	-	-	-	850
Septiembre	850	-	-	-	-	850
Octubre	850	-	-	-	-	850
Noviembre	850	-	-	-	200	650
Diciembre	850	-	-	-	450	200
Enero	200	-	-	-	200	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 453	35	2 568	850	

CUADRO N° B - 32 (CONT.)

AÑO 5.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	897	9	888	-	-
Mayo	-	897	9	888	-	-
Junio	-	897	9	888	-	-
Julio	-	899	9	-	-	890
Agosto	890	-	-	-	-	890
Septiembre	890	-	-	-	-	890
Octubre	890	-	-	-	-	890
Noviembre	890	-	-	-	390	500
Diciembre	500	-	-	-	300	200
Enero	200	-	-	-	200	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 590	36	2 664	890	

CUADRO N° B - 32 (CONT.)

AÑO 5.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	897	9	888	-	-
Mayo	-	897	9	888	-	-
Junio	-	897	9	888	-	-
Julio	-	899	9	-	-	890
Agosto	890	-	-	-	-	890
Septiembre	890	-	-	-	-	890
Octubre	890	-	-	-	-	890
Noviembre	890	-	-	-	390	500
Diciembre	500	-	-	-	300	200
Enero	200	-	-	-	200	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 590	36	2 664	890	

CUADRO N° B - 32 (CONT.)

AÑO 6.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	933	9	924	-	-
Mayo	-	933	9	924	-	-
Junio	-	933	9	924	-	-
Julio	-	1 010	10	-	-	1 000
Agosto	1 000	-	-	-	-	1 000
Septiembre	1 000	-	-	-	-	1 000
Octubre	1 000	-	-	-	-	1 000
Noviembre	1 000	-	-	-	400	600
Diciembre	600	-	-	-	300	300
Enero	300	-	-	-	300	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 809	37	2 772	1 000	

CUADRO Nº B - 33 ALMIDON DE MAIZ: PLAN DE ACOPIO, ALMACENAMIENTO Y DESPACHO DE MAIZ - SUB-CENTRO DE CHARAGUA TM. AÑO 3.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	735	7	728	-	-
Mayo	-	735	7	728	-	-
Junio	-	735	7	728	-	-
Julio	-	606	6	-	-	600
Agosto	600	-	-	-	-	600
Septiembre	600	-	-	-	-	600
Octubre	600	-	-	-	-	600
Noviembre	600	-	-	-	200	400
Diciembre	400	-	-	-	400	-
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		2 811	27	2 184	600	

CUADRO N° B - 33 (CONT.)

AÑO 4.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	765	7	758	-	-
Mayo	-	765	7	758	-	-
Junio	-	765	7	758	-	-
Julio	-	644	6	-	-	638
Agosto	638	-	-	-	-	638
Septiembre	638	-	-	-	-	638
Octubre	638	-	-	-	-	638
Noviembre	638	-	-	-	200	438
Diciembre	438	-	-	-	438	-
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		2 939	28	2 274	638	

CUADRO N° B - 33 (CONT.)

AÑO 4.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	765	7	758	-	-
Mayo	-	765	7	758	-	-
Junio	-	765	7	758	-	-
Julio	-	644	6	-	-	638
Agosto	638	-	-	-	-	638
Septiembre	638	-	-	-	-	638
Octubre	638	-	-	-	-	638
Noviembre	638	-	-	-	200	438
Diciembre	438	-	-	-	438	-
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		2 939	28	2 274	638	

CUADRO N° B - 33 (CONT.)

AÑO 5.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	796	8	788	-	-
Mayo	-	796	8	788	-	-
Junio	-	796	8	788	-	-
Julio	-	675	7	-	-	668
Agosto	668	-	-	-	-	668
Septiembre	668	-	-	-	-	668
Octubre	668	-	-	-	-	668
Noviembre	668	-	-	-	200	468
Diciembre	468	-	-	-	468	-
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 063	31	2 364	668	

CUADRO N° B - 33 (CONT.)

AÑO 6.

Mes	Inventario Inicial Acopiado en Silos	Requerimiento Mensual	Flujo de Salida			Inventario Final
			Pérdidas 1%	Proceso Maizena	Comercialización	
Abril	-	826	8	888	-	-
Mayo	-	826	8	888	-	-
Junio	-	826	8	888	-	-
Julio	-	758	8	-	-	750
Agosto	750	-	-	-	-	750
Septiembre	750	-	-	-	-	750
Octubre	750	-	-	-	-	750
Noviembre	750	-	-	-	300	450
Diciembre	450	-	-	-	450	-
Enero	-	-	-	-	-	-
Febrero	-	-	-	-	-	-
Marzo	-	-	-	-	-	-
Total		3 236	32	2 454	750	

de maíz en este sub-centro. Al igual que en el centro de Santa Cruz, la capacidad de los silos a ser establecidos en San José es utilizada totalmente en el año 6. del subproyecto.

c) Sub-Centro de Charagua

Se ha determinado una capacidad de almacenamiento para 750 TM. de maíz en este sub-centro. Debido a que los productores de maíz de la zona de influencia del sub-centro son agricultores de subsistencia (quienes consumen un alto porcentaje de su producción) y a la existencia de un sistema de comercialización deficiente, se ha asumido conservadoramente que se captará tan sólo un 50% de la producción comercializable. El Cuadro N° B-33 muestra el plan de acopio, almacenamiento y despacho de maíz en este sub-centro. La capacidad de almacenamiento instalada es también utilizada plenamente a partir del año 6. del subproyecto.

6. ASPECTOS FINANCIEROS DEL SUBPROYECTO

El análisis financiero que se presenta a continuación, pretende determinar el nivel de rentabilidad, la estructura del financiamiento de la inversión y la factibilidad financiera del subproyecto.

6.1 Análisis de Rentabilidad

a) Costos de Inversión y Reposición

El Cuadro N° B - 34, presenta los costos, de inversión necesarios para la implementación del subproyecto que consta de una fase de procesamiento y otra de almacenamiento de granos.

El detalle de estos ítems se muestra en el Anexo N°3.

La implementación de la unidad tiene un costo total de US$. 10.271.000 distribuídos de la siguiente manera:

CUADRO N° B - 34 COSTOS DE INVERSION Y REPOSICION EN MILES DE $Us.

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
1. FASE DE PROCESAMIENTO	3 636	896	-	-	20
1.1 Adquisición de Terreno	355	-	-	-	-
1.2 Obras Civiles y Complementarias	-	397	-	-	-
1.3 Instalaciones	-	54	-	-	-
1.4 Maquinaria y Equipo	3 226	358	-	-	-
1.5 Otros Equipos y Accesorios	35	34	-	-	-
1.6 Vehículos	20	40	-	-	- 20
1.7 Muebles y Utiles	-	13			
1.8 Inversión Diferida	27	157	-	-	-
- Estudios Preliminares	2	-	-	-	-
- Estudios Complementarios	5	-	-	-	-
- Diseño Final de Ingeniería	15	-	-	-	-
- Gastos de Organización	5	-	-	-	-
- Montaje de Equipos y Maquinaria	-	78	-	-	-
- Capacitación de Personal	-	20	-	-	-
- Puesta en Marcha	-	59	-	-	-
1.9 Capital de Operaciones	-	1 428	262	181	337
- Inventario Materia Prima	-	929	133	67	199
- Inventario de Productos en Proceso	-	26	7	5	7
- Inventario de Productos Terminados	-	151	41	35	44
- Inventario de Materiales	-	4	1	1	2
- Créditos a Clientes	-	303	79	73	85
- Caja y Bancos	-	15	1	-	-

CUADRO N° B - 34 (CONT.)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
2. CENTROS DE ACOPIO	2	448	-	-	-
2.1 Terreno					
- San José de Chiquitos	1	-	-	-	-
- Charagua	1	-	-	-	-
2.2 Obras Civiles e Instalaciones					
- San José (67 + 5) = 72	-	72	-	-	-
- Charagua (59 + 5) = 64	-	64	-	-	-
2.3 Maquinaria y Equipo					
- San José	-	137	-	-	-
- Charagua	-	95	-	-	-
2.4 Vehículos					
- Charagua (2 vehículos)	-	40			
2.5 Otros Equipos y Accesorios					
- San José	-	2	-	-	-
- Charagua	-	2	-	-	-
2.6 Muebles y Utiles					
- San José	-	4	-	-	-
- Charagua	-	4	-	-	-
2.7 Montaje					
- San José	-	12	-	-	-
- Charagua	-	9	-	-	-
2.8 Puesta en Marcha					
- San José	-	4	-	-	-
- Charagua	-	3	-	-	-
Sub-Total	3 665	2 929	262	181	357

CUADRO N° B - 34 (CONT.)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
3. IMPREVISTOS 5% SALDO ANTERIOR	183	146	13	9	18
4. ESCALONAMIENTO DE COSTOS 10%	366	293	26	18	36
Sub-Total	4 214	3 368	301	208	411
5. INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION	632	1 137	-	-	-
Total	4 846	4 505	301	208	411

CUADRO N° B - 34 (CONT.)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
3. IMPREVISTOS 5% SALDO ANTERIOR	183	146	13	9	18
4. ESCALONAMIENTO DE COSTOS 10%	366	293	26	18	36
Sub-Total	4 214	3 368	301	208	411
5. INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION	632	1 137	-	-	-
Total	4 846	4 505	301	208	411

Items	$Us.
1. Fase de Procesamiento	4.532
2. Centros de Acopio	450
3. Inversión Diferida	184
4. Capital de Trabajo	2.208

La suma de dinero de los tres primeros ítems será desembolsado en 2 años, tiempo requerido para la puesta en marcha de la planta; mientras que para el capital de trabajo, el monto será desembolsado en 4 años hasta la estabilización de la producción.

El capital fué calculado en función de los requerimientos totales del primer año y los incrementales en años posteriores.

Cabe resaltar que a la suma de las inversiones anteriores se añadieron los imprevistos equivalentes a un 5% y para el escalamiento de costos se ha considerado un 10% por año y al total resultante se le agregó los intereses durante el período de inversiones.

Para este último ítem, se procedió a calcular una estructura preliminar de financiamiento de las inversiones en base a lo cual se obtuvieron los mencionados intereses (Ver Cuadro N° B - 42).

b) Costos de Reposición

En el Cuadro N° B - 35 se muestra un detalle de los costos de reposición, indicando la vida útil de las inversiones que se repondrán durante el horizonte previsto para el proyecto.

c) Capital de Trabajo

El resumen del capital de trabajo se presenta en el Cuadro N° B - 36 y muestra los costos por año de los componentes del capital. El anexo N° 4 presenta un detalle de estos ítems.

d) Costos de Operación de la Unidad

El Cuadro N° B -37 comprende los costos de producción, administración

CUADRO N° B - 35 COSTOS DE REPOSICION EN MILES DE $US.

Detalles de Reposición	Vida Util Productiva	Año 5	Año 6	Año 10	Año 11	Año 15	Año 16
1. FASE DE PROCESAMIENTO							
1.1 Obras Civieles y Complementarias	20	-	-	-	-	-	-
1.2 Instalaciones	10	-	-	54	-	-	-
1.3 Maquinaria y Equipo	20	-	-	-	-	-	-
1.4 Otros Equipos y Accesorios	20	-	-	-	-	-	-
1.5 Vehículos	5	20	40	20	40	20	40
1.6 Muebles y Utiles	10	-	-	13	-	13	-
2. CENTROS DE ACOPIO							
2.1 Obras Civiles	20	-	-	-	-	-	-
2.2 Instalaciones	10	-	-	10	-	-	-
2.3 Maquinaria y Equipo	20	-	-	-	-	-	-
2.4 Vehículos	5	-	40	-	40	-	40
2.5 Otros Equipos y Accesorios	20	-	-	-	-	-	-
2.6 Muebles y Utiles	10	-	-	9	-	-	-
Total		20	80	106	80	33	80

CUADRO N° B - 36 RESUMEN DEL CAPITAL DE TRABAJO EN $US.

Items	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
Inventario de Materia Prima	928 628	1 062 432	1 128 834	1 328 040
Inventario de Producción en Proceso	26 187	32 604	38 178	45 034
Inventario de Productos Terminados	151 378	191 808	227 227	270 773
Inventario de Materiales	4 073	5 019	5 835	8 586
Crédito a Clientes	302 944	382 518	455 367	540 233
Cajas y Bancos	15 526	15 666	15 736	15 806
Total	1 428 736	1 690 047	1 871 177	2 208 472
Incremento de Capital de Operaciones	1 428 736	261 311	181 130	337 295

CUADRO N° B - 37 COSTOS DE OPERACION DE LA UNIDAD

	Items	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6 al 20
A.	FASE DE PROCESAMIENTO				
1.	COSTOS DE PRODUCCION	1 605 572	1 861 093	2 042 334	2 375 625
1.1	Mano de Obra	113 448	115 128	115 968	116 808
1.2	Materia Prima	1 318 080	1 536 210	1 685 504	1 978 780
1.3	Envases	102 801	125 466	144 489	170 564
1.4	Agua	1 807	2 432	3 060	3 666
1.5	Energía Eléctrica	38 198	44 934	51 673	57 568
1.6	Gas Natural	12 555	15 976	19 396	22 698
1.7	Gasolina	2 167	2 167	2 167	2 167
1.8	Aceite	669	736	802	867
1.9	Grasa	1 253	1 280	1 306	1 333
1.10	Insecticidas	13 152	14 868	15 600	18 348
1.11	Azufre	42	57	69	84
1.12	Sal	200	266	333	398
1.13	Antioxidantes	1 200	1 573	1 967	2 344
2.	COSTOS DE ADMINISTRACION	85 774	90 774	90 774	90 774
2.1	Mano de Obra	40 590	40 590	40 590	40 590
2.2	Materiales de Escritorio, Limpieza,Refrigerio,Otros	20 000	25 000	25 000	25 000
2.3	Seguros, Fase de Procesamiento y Almacenamiento	25 312	25 312	25 312	25 312

CUADRO N° B - 37 (CONT.)

	Items	Año 3	Año 4	Año 5	Años 6 al 20
3.	COSTOS DE COMERCIALIZACION	21 336	36 336	26 336	26 336
3.1	Mano de Obra	6 336	6 336	6 336	6 336
3.2	Promoción y Publicidad	15 000	30 000	20 000	20 000
4.	COSTOS DE MANTENIMIENTO	188 071	188 071	188 071	188 071
4.1	Obras Civiles (1.5% s/inversión)	5 952	5 952	5 952	5 952
4.2	Instalaciones Industriales (2)	1 080	1 080	1 080	1 080
4.3	Maquinaria y Equipo (5%)	179 189	179 189	179 189	179 189
4.4	Muebles y Utiles (5%)	650	650	650	650
4.5	Vehículos (2%)	1 200	1 200	1 200	1 200
B.	CENTROS DE ACOPIO				
1.	COSTOS DE OPERACION	47 532	47 532	47 532	47 532
1.1	San José	19 963	19 963	19 963	19 963
1.2	Charagua	27 569	27 569	27 569	27 569
2.	COSTOS DE MANTENIMIENTO	14 967	14 967	14 967	14 967
2.1	San José	8 184	8 184	8 184	8 184
2.2	Charagua	6 783	6 783	6 783	6 783
Total		1 963 252	2 238 773	2 410 014	2 743 305

mantenimiento en la fase de procesamiento y los costos de operación y mantenimiento en los centros de acopio (Ver Anexo 3.)

Estos costos en conjunto alcanzan a la suma de $US. 2.743.305 a partir del año 6 o de consolidación del subproyecto.

e) Ingresos

Los productos procesados y el maíz en grano a ser comercializado por la unidad se muestran en el Cuadro N° B - 38 y los ingresos resultantes por la venta de estos productos se detallan en el Cuadro N°B - 39

Los ingresos fueron calculados de acuerdo al precio de venta de los siguientes productos.

Productos	Precio de Venta $Us./TM.
Almidón	740.00
Alimento Base	584.00
Harina Zootécnica	87.00
Salvado	87.00
Maíz en Grano	130.00

f) Flujo de Fondos y Evaluación Financiera

El Cuadro N° B - 40 presenta el flujo de fondos provenientes de la diferencia entre ingresos por ventas y costos totales.

Del análisis de dicho flujo, se deducen los siguientes indicadores de rentabilidad.

- Tasa Interna de Retorno (TIR) = 26%
- Valor Actualizado Neto Al 15% = 6.597.000 $Us.

Es importante notar, que la planta presenta situación incremental respecto al año cero, siendo que la misma constituye una inversión totalmente nueva.

Los indicadores mencionados, determinan que el subproyecto es renta -

CUADRO N° B - 38 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS PROCESADOS TM.

Años	Materia Prima Para Procesamiento	Productos Acabados					Comercialización	Pérdidas	Total Materia Prima Por Adquirir
		Almidon	Alimento Base	Harina Zootécnica	Salvado	Mermas			
1	5 976	3 000	840	1 612	298	220	5 816	118	11 910
2	7 968	4 000	1 120	2 151	398	299	5 777	136	13 881
3	9 960	5 000	1 400	2 689	498	373	5 118	152	15 230
4	11 868	5 964	1 670	3 204	593	437	5 837	175	17 880

CUADRO N° B - 39 INGRESOS

Productos	Precios De Venta	Año 3		Año 4		Año 5		Año 6	
		TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.
Maizena	740	3 000	2 220 000	4 000	2 960 000	5 000	3 700 000	5 964	4 413 360
Alimento Base	587	840	493 080	1 120	657 440	1 400	821 800	1 670	980 290
Harina Zootécnica	87	1 620	140 240	2 151	187 137	2 689	233 943	3 204	278 748
Salvado	87	298	25 926	398	34 626	498	43 326	593	51 591
Maíz en Grano	130	5 816	756 080	5 777	751 010	5 118	665 340	5 837	758 810
Ingresos Brutos			3 635 330		4 590 213		5 464 409		6 482 799

CUADRO N° B - 38 REQUERIMIENTOS DE MATERIA PRIMA Y PRODUCTOS PROCESADOS TM.

Años	Materia Prima Para Procesamiento	Productos Acabados					Comercialización	Pérdidas	Total Materia Prima Por Adquirir
		Almidon	Alimento Base	Harina Zootécnica	Salvado	Mermas			
1	5 976	3 000	840	1 612	298	220	5 816	118	11 910
2	7 968	4 000	1 120	2 151	398	299	5 777	136	13 881
3	9 960	5 000	1 400	2 689	498	373	5 118	152	15 230
4	11 868	5 964	1 670	3 204	593	437	5 837	175	17 880

CUADRO N° B - 39 INGRESOS

Productos	Precios De Venta	Año 3		Año 4		Año 5		Año 6	
		TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.
Maizena	740	3 000	2 220 000	4 000	2 960 000	5 000	3 700 000	5 964	4 413 360
Alimento Base	587	840	493 080	1 120	657 440	1 400	821 800	1 670	980 290
Harina Zootécnica	87	1 620	140 240	2 151	187 137	2 689	233 943	3 204	278 748
Salvado	87	298	25 926	398	34 626	498	43 326	593	51 591
Maíz en Grano	130	5 816	756 080	5 777	751 010	5 118	665 340	5 837	758 810
Ingresos Brutos			3 635 330		4 590 213		5 464 409		6 482 799

CUADRO N° B - 40 FLUJO DE FONDOS Y EVALUACION FINANCIERA EN MILES DE $US.

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6
1. INGRESOS TOTALES	-	-	3 635	4 590	5 464	6 483
1.1 Venta de Productos	-	-	3 635	4 590	5 464	6 483
2. COSTOS TOTALES	4 846	4 505	2 274	2 447	2 821	2 823
2.1 Costos de Inversión	4 846	4 505	301	208	411	80
2.2 Costos de Producción, Administración y Operación	-	-	1 963	2 239	2 410	2 743
3. FLUJO DE FONDOS	(4 846)	(4 505)	1 371	2 143	2 643	3 660
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 15%	(4 213)	(3 406)	901	1 225	1 314	1 582
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 25%	(3 837)	(2 883)	702	878	866	959
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 30%	(3 726)	(2 667)	624	750	711	758

CUADRO N° B - 40 (CONT.)

Detalle	Años 7 - 9	Año 10	Año 11	Años 12-14	Año 15	Año 16	Años 17-20
1. INGRESOS TOTALES	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483
1.1 Venta de Productos	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483
2. COSTOS TOTALES	2 743	2 849	2 823	2 743	2 776	2 823	2 743
2.1 Costos de Inversión	-	106	80	-	33	80	-
2.2. Costos de Producción, Administración y Operac.	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743
3. FLUJO DE FONDOS	3 740	3 634	3 660	3 740	3 707	3 600	3 740
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 15%	3 691	897	786	1 835	455	391	1 139
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 25%	1 913	390	314	626	130	103	252
FLUJO DE FONDOS ACTUALIZADO AL 30%	1 406	265	205	377	74	55	124

VALOR ACTUALIZADO NETO AL 15% = 6 597 000 $US.

TASA INTERNA DE RETORNO (TIR) = 26%

ble financieramente, y más aún si se toma en cuenta que el mismo, fué calculado en términos de moneda constante y dólar americano para la obtención del flujo de fondos.

6.2 Financiamiento

El Cuadro N° B - 41 muestra el esquema de financiamiento propuesto para la inversión. (Resumen Cuadro Nº 1).

En base al financiamiento anterior, el Cuadro N° B - 43 presenta el servicio de la deuda. Este servicio, fué calculado en función del flujo neto de fondos de la empresa, y por tanto en base a su capacidad real de pago, tomando en cuenta además, las siguientes condiciones de crédito a recibir.

- Plazo de Amortización = 12 años incluyendo 2 años de gracia.
- Tasa de Interés = 15% sobre saldos.

De donde se obtuvo una TIR igual al 23.5%.

Otras hipótesis efectuadas en el análisis arrojaron:

- 10% de incremento en COSTOS TOTALES = TIR 22.32%
- 10% de disminución en los ING. TOTALES = TIR 21.94%
- 10% de incremento en los COSTOS TOTALES
y 10% de disminución en los ING. TOTALES = TIR 18.25%

El Cuadro N°B - 45 detalla este análisis. Como se observan bajo estos criterios el proyecto continúa teniendo un nivel aceptable de rentabilidad.

7. ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Este capítulo muestra la estructura orgánica interna de la planta, en sus dos fases: la de comercialización y la de procesamiento de granos.

En la primera fase, los excedentes de grano con destino a regular oferta y precios en el mercado regional y nacional, será entregada a la división de comercialización que será creada para todo el proyecto según

C U A D R O # 11

RESUMEN DEL ESQUEMA DE FINANCIAMIENTO EN MILES DE $Us.

Detalle	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4		Año 5		Total	
	$Us.	%	$US.	%	$US.	%	$US.	%	$US.	%	$Us.	%
Inverisón Total	4 846	100	4 505	100	301	100	208	100	411	100	10 271	100
Aporte Propio	411	9	2 418	54	301	100	208	100	411	100	3 779	37
Financiamiento	4 405	91	2 087	46	-	-	-	-	-	-	6 492	63

CUADRO N° B - 41 USOS DE FONDOS POR FUENTES DE FINANCIAMIENTO (EN MILES DE $US.)

Concepto	Año 1					Año 2					Año 3		Año 4		Año 5	
			Financiamiento					Financiamiento								
	Inversión Total	Aporte Propio	Moneda Nacional	Divisas	Total	Inversión Total	Aporte Propio	Moneda Nacional	Divisas	Total	Inversión Total	Aporte Propio	Inversión Total	Aporte Propio	Inversión Total	Aporte Propio
1.FASE DE PROCESAMIENTO	3 663	382	-	3 281	3 281	2 431	1 931	14	536	1 550	262	262	181	181	357	357
1.1 Terreno	355	355	-	-	-											
1.2 O.Civiles y Compl	-	-	-	-	-	397	397	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Instalaciones	-	-	-	-	-	54	-	14	40	54	-	-	-	-	-	-
1.4 Maquinaria y Eq.	3 226	-	-	3 226	3 226	358	-	-	358	358	-	-	-	-	-	-
1.5 Otros Eq. y Acces.	35	-	-	35	35	34	-	-	34	34	-	-	-	-	-	-
1.6 Vehículos	20	-	-	20	20	40	-	-	40	40	-	-	-	-	20	20
1.7 Muebles y Utiles	-	-	-	-	-	13	13	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.8 Estudios Prelim.	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.9 Estudios Complem.	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.10 Diseño Final de Ing.	15	15	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.11 Gastos de Organiz.	5	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.12 Montaje Maq. y Eq.	-	-	-	-	-	78	51	-	27	27	-	-	-	-	-	-
1.13 Capacitación Pers.	-	-	-	-	-	20	10	-	10	10	-	-	-	-	-	-
1.14 Puesta en Marcha	-	-	-	-	-	59	32	-	27	27						
1.15 Capital de Operac.	-	-	-	-	-	1 428	1 428	-	-	-	262	262	181	181	357	357
2. CENTROS DE ACOPIO Y ALMACENAMIENTO	2	2	-	-	-	448	172	-	276	276	-	-	-	-	-	-
2.1 Terreno	2	2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.2 O. Civiles e Instal.	-	-	-	-	-	136	136	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.3 Maquinaria y Eq.	-	-	-	-	-	232	-	-	232	232	-	-	-	-	-	-
2.4 Otros Eq. y Acces.	-	-	-	-	-	4	-	-	4	4	-	-	-	-	-	-
2.5 Vehículos	-	-	-	-	-	40	-	-	40	40	-	-	-	-	-	-
2.6 Muebles y Utiles	-	-	-	-	-	8	8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.7 Montaje de Equipos	-	-	-	-	-	21	21	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2.8 Puesta en Marcha	-	-	-	-	-	7	7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
3. IMPUESTOS (5%)	183	19	-	164	164	146	105	-	41	41	13	13	9	9	18	18
4. ESCALAMIENTO DE COSTOS (10%)	366	38	-	328	328	293	210	1	82	83	26	26	18	18	36	36
5. INTERESES DURANTE LA COSNTRUCCION	632	-	-	632	632	1 137	-	18	1 119	1 137	-	-	-	-	-	-
TOTAL	4 846	441	-	4 405	4 405	4 405	2 418	33	2 054	2 087	301	301	208	208	411	411

RESUMEN DEL FINANCIAMIENTO

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Total		Porcentaje
Inversión Total	4 846	4 505	301	208	411	10 271	=	100
Aporte Propio	441	2 418	301	208	411	3 779	=	37
Financiamiento	4 405	2 087	-	-	-	6 492	=	63

CUADRO N° B - 42 INTERESES DURANTE LA CONSTRUCCION (EN MILES DE $US.)

Años	Desembolso Realizado	Saldo No Desembolsado	Saldo Deudor	Intereses 15%
1	4 214	3 368	4 214	632
2	3 368	-	7 582	1 137
3	-	-	-	-
4	-	-	-	-
5	-	-	-	-
6	-	-	-	-

CUADRO N° B - 43 SERVICIO DE LA DEUDA.

Años	Requerimiento de Crédito	Crédito Acumulado	Amortización De Capital	Intereses 15%	Pago Total
1	4 405	4 405	-	-	-
2	2 087	6 492	-	-	-
3	-	6 492	649	974	1 623
4	-	5 843	649	876	1 525
5	-	5 194	649	779	1 428
6	-	4 545	649	682	1 331
7	-	3 896	649	584	1 233
8	-	3 247	649	487	1 136
9	-	2 598	649	390	1 039
10	-	1 949	649	292	941
11	-	1 300	649	195	844
12	-	651	651	98	749

CUADRO N° B - 44 FACTIBILIDAD FINANCIERA (EN MILES DE $US.)

Detalle	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7	Año 8	Año 9	Año 10	Año 11	Año 12	Año 13	Año 14	Año 15	Año 16	Año 17	Año 18	Año 19	Año20
1. INGRESOS TOTALES	4 846	4 505	3 936	4 798	5 875	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483
1.1 Venta de Productos	-	-	3 635	4 590	5 464	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483	6 483
1.2 Crédito para Invers.	4 405	2 087	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
1.3 Aporte Propio: -Para Inversiones	441	2 418	301	208	411	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
2. COSTOS TOTALES	4 846	4 505	3 887	3 972	4 249	4 154	3 976	3 879	3 782	3 790	3 667	3 492	2 743	2 743	2 776	2 743	2 823	2 743	2 743	2 743
2.1 De Inversión y Repos.	4 846	4 505	301	208	411	80	-	-	-	106	80	-	-	-	33	-	80	-	-	-
2.2 De Producción, Mant. y Administración	-	-	1 963	2 239	2 410	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743	2 743
2.3 Servicio de la Deuda	-	-	1 623	1 525	1 428	1 331	1 233	1 136	1 039	941	844	749	-	-	-	-	-	-	-	-
3. FLUJO NETO DE CAJA	-	-	49	826	1 215	2 329	2 507	2 604	2 701	2 693	3 176	2 991	3 740	3 740	3 707	3 740	3 660	3 740	3 740	3 740

CUADRO N° B -45 ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

Años	Año 1 Flujo de Fondos	Año 2 Flujo de Fondos	Año 3 Flujo de Fondos	Año 4 Flujo de Fondos
1	(4 846)	(5 331)	(4 846)	(5 331)
2	(4 505)	(4 955)	(4 505)	(4 955)
3	1 107	1 133	998	771
4	1 836	1 898	1 684	1 439
5	2 306	2 361	2 097	1 815
6	3 264	3 378	3 012	2 730
7	3 344	3 466	3 092	2 818
8	3 344	3 466	3 092	2 818
9	3 344	3 466	3 092	2 818
10	3 238	3 349	2 986	2 701
11	3 264	3 378	3 012	2 730
12	3 344	3 466	3 092	2 818
13	3 344	3 466	3 092	2 818
14	3 344	3 466	3 092	2 818
15	3 311	3 429	3 059	2 781
16	3 264	3 378	3 012	2 730
17	3 344	3 466	3 092	2 818
18	3 344	3 466	3 092	2 818
19	3 344	3 466	3 092	2 818
20	3 344	3 466	3 092	2 818
TIR	23,50	22,32	21,94	18,25

1. 20% De incremento en el Costo de Materia Prima.
2. 10% De incremento en los Costos Totales.
3. 10% De disminución en los Ingresos Totales
4. 10% De incremento en los Costos Totales y 10% de disminución en los Ingresos Totales.

se muestra en el capítulo de Aspectos Institucionales. Esta división, será la encargada de fijar volúmenes de ventas, establecer clientes, proporcionar información de precios, mercados, etc. para los granos en general.

En la segunda fase, o de procesamiento, la organización que se propone tiene por finalidad mostrar la estructura orgánica que permita a la planta cumplir los objetivos para los que fue creada y establecer las políticas de funcionamiento que la beneficien.

7.1 Organización

a) Estructura de la Organización

La estructura de la organización será del tipo lineal-funcional.

La autoridad va de los niveles superiores a los inferiores, lo cual permite definir los deberes y responsabilidades específicas.

Los principales departamentos funcionales son los siguientes: Producción y Administración y una Unidad específica para comercialización de los excedentes de granos y los productos acabados.

Esta unidad coordinará las acciones de la planta de almidón con el Departamento de Comercialización de la Unidad Ejecutora del proyecto , para establecer los programas de requerimientos de granos y las ventas de productos acabados y maíz, con destino al mercado regional, nacional y eventualmente de exportación.

Ambos departamentos y la unidad específica dependen funcionalmente de la Gerencia, la misma que dependerá, a su vez del Departamento Industrial de la Unidad Ejecutora.

- La Gerencia General se encarga de la ejecución y cumplimiento de los objetivos y políticas establecidas por el Directorio de CORDECRUZ y la Unidad Ejecutora. Además, coordinará las acciones con el Departamento de Producción de la Unidad de Comercialización, a fin de programar y cumplir los objetivos y planes de la Empresa.

- El Departamento de Producción, será el encargado de planificar, organizar, dirigir y ejecutar las actividades productivas, coordinando acciones con la Unidad de Comercialización. Asimismo, se encarga de la formulación y ejecución de políticas y cometer las mismas a consideración de la Gerencia General.

- El Departamento Administrativo, se ocupará de la planificación, organización, dirección y control de las funciones administrativas, siendo su función más importante, administrar las actividades relativas al personal.

- La Unidad de Comercialización, se encargará de coordinar con el Departamento de Comercialización de la Unidad Ejecutora, el establecimiento de los requerimientos de granos, programando las ventas de producción acabados y maíz.

El Cuadro N° B - 46, establece, el área de responsabilidad del personal asignado a los puestos más importantes dentro del esquema propuesto para la organización de la Empresa.

7.1.2 Organigrama

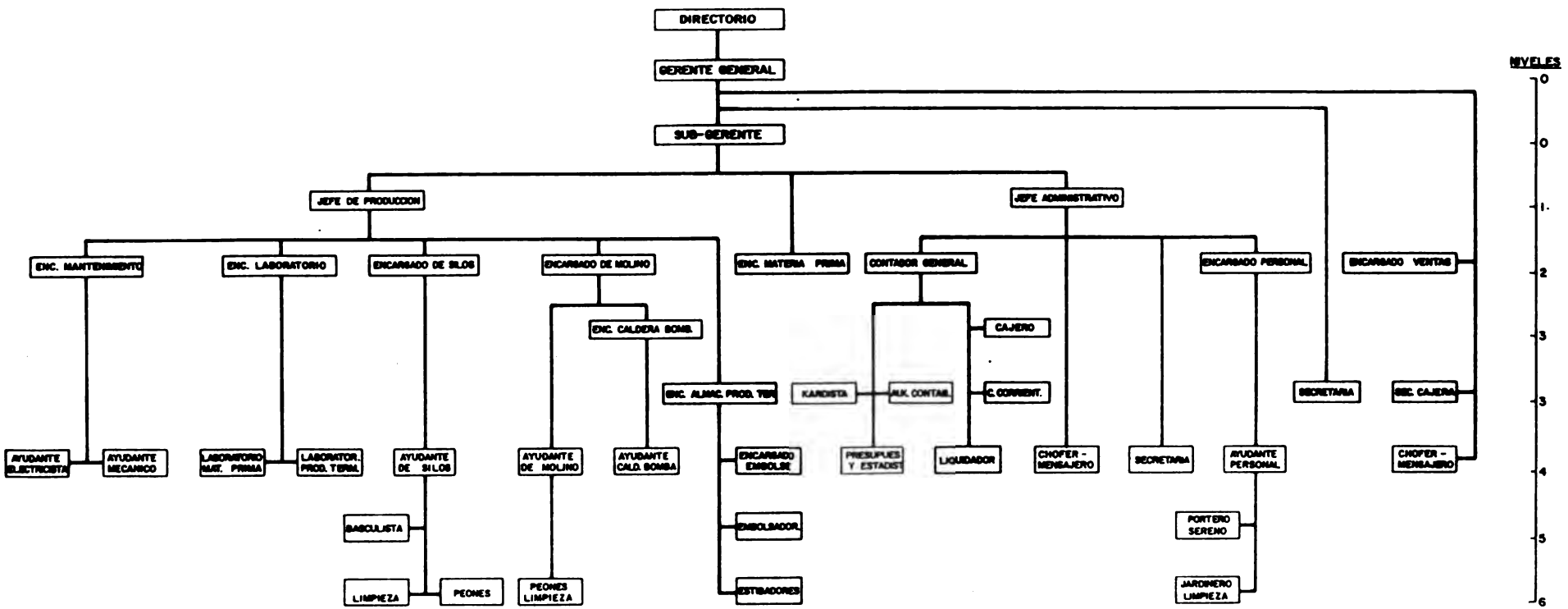
El organigrama de funciones y de personal propuesto para la empresa, se presenta en el Gráfico N° 7.1

CUADRO N° B - 46 PERSONAL ASIGNADO PARA LA ORGANIZACION DE LA EMPRESA

Cargo	Responsabilidad
1. Gerente General:	Ejecutar los objetivos y políticas de la Empresa.
2. Gerente Administrativo:	Administración del personal, sistema de información de la Empresa. Reporta a Gerencia.
3. Gerente de Producción:	Encargado de las actividades productivas. (Producción, control de calidad, mantenimiento, etc.)
4. Jefe de Ventas:	Encargado de comercializar los granos y productos acabados, en coordinación con el Departamento de Comercialización de la Unidad Ejecutora y el Gerente de Producción. Reporta a Gerencia General.
5. Encargado de Silos:	Responsable del proceso de acopio y conservación de granos. Reporta al Gerente de Producción.
6. Encargado de Compras:	Responsable de compras de insumos y necesidades de la planta. Reporta al Gerente Administrativo.
7. Encargado de Mantenimiento:	Confeccionar, dirigir, y ejecutar programas de mantenimiento mecánico y eléctrico. Reporta al Gerente de Producción.
8. Encargado de Laboratorio:	Dirigir, y ejecutar análisis de calidad de materia prima y productos acabados.Reporta al Gerente de Producción.
9. Contador General:	Responsable de las actividades contables de la Empresa. Reporta al Gerente Administrativo.

GRAFICO 7-I

ORGANIGRAMA DE FUNCIONES Y DEL PERSONAL DE LA EMPRESA



A N E X O 1

A N E X O 1

A. DESCRIPCION DE MAQUINARIAS Y EQUIPOS

La maquinaria e equipo que se describe a continuación son componentes para el funcionamiento de los Silos Centrales, la planta de Maizena y los correspondientes centros de acopio.

A.1 Ensilado de Grano en Silos Centrales

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
1.	1	Báscula para vagones de FF.CC. y camiones de 120 TM. de capacidad con cabezal L65.
2.	1	Transportador de fosa de recepción para prelimpiadora de 9" Ø canal en "U" para la rosca, aproximadamente 7 mts. de largo, motor eléctrico de 12 HP, corriente 280/220 V-50 ciclos/seg. Cap. 43 TM/hr.-270 $US/m.
3.	1	Reja para fosa de recepción de (2x5) m, con rejilla de acero para impedir el ingreso de materiales gruesos como: piedras, maderas, con refuerzo para paso de camión, montada en fosa de hormigón.
4.	1	Sistema de aspiración para extracción de granos del vagón "Vac-U-Vator" con motor de 20 HP.
5.	1	Prelimpiadora de capacidad de 44 TM/hr., flujo continuo con zarandas, ventilador centrífugo, motor eléctrico para el transporte de granos de ciclón, descarga de granos gruesos y finos, motor eléctrico de 2 HP. trifásico 380/220, 50 cliclos/seg.
6.	1	Elevador doble a cangilones con capacidad 30 TM/hr. c/u. h Hs 72 ft, con tolva de recepción para recibir grano de la limpiadora o secadora. Distribuidor de descarga, con 6 bocas de salida, control de distribución en el piso. Contruído con chapas de acero tri -

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
		ple galvanizado, banda de polivinil clorido, resistente al estiramiento, podiedumbre y humedad, cangilones de acero EE, tipo B. ventilado para autolim - pieza de alta resistencia, servicio pesado de 4" x 8", 79 pulgadas cúbicas de capacidad. Control de carga y descarga a nivel de piso, plataforma de trabajo superior, motor de 10 HP 220/380 V-50 Hz., 3 PH, poleas de reducción con freno contra retroceso recubrimiento con teflón. Base y estructura de sostén construída con acero de alta resistencia, autosoporte de 2,44 m. Escalera de 8 tramos hasta el motor distribuidor y poleas de reducción con pasarela de protección.
7.	1	Secadora de columnas, con capacidad de 21 TM/hr. con sistemas de autolimpieza con quemador de combustible. Cámara de combustión, cavidad cercada de calor y ventilador, mecanismo con la base de la columna con dispositivo CC. ajuste y control de la caída del grano. Elevador de cubo, plataforma de servicios, motores incluídos para el ventilador con motor exaustor de 9,8 HP.
8.	12	Silos verticales de 1000 TM de capacidad c/u. de 12,8 m de Ø, fondo cónico en hormigón de 35°de pen - diente, control de nivel altura aproximada del cilindro 54 Ft, altura total 82 ft.
9.	12	Sistemas de ventilación de los silos con unidad de transmisión, ventilador axial o centrífuga, con motor de 12 HP. Pasarelas para alimentador largo total 75 m. con rosca transportadora en "U", con motor de 15 HP.
10.		Tubería bajante, de 8" Ø 295 Ft. a 12 $US./Ft.

Item	Cantidad	
11.	12	Extractor para silos de 1000 TM, 8" Ø, tubo camisa, cinta de rosca de acero, templado y montada sobre tubería de 2" de diámetro, cojinete de pared en cabezal motor de 4 HP. trifásico registro central con válvula a guillotina.
12.	13	Calentadores para secador de 6" en "U" capacidad de 25 TM/hr.
13.		Sistema de termocuplas para el control de temperatura en los 12 silos completa, con cables para soporte, tablero de lectura digital automático y manual.
14.		Pasarela para alimentar a la planta con rosca transportadora, de 25 m. de largo y con soporte, de sosten. con motor de 12 HP.
15.		Accesorios de montaje (uniones etc.)
16.		Equipo material eléctrico (tablero)

A.2 Procesamiento de Maíz - Limpieza y Acondicionamiento de Maíz

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
1.	1	Alimentador dosificador 40 -A.
2.	1	Rosca transportadora de 200x4.500 mm. con motor reductor de a 1 HP.
3.	2	Roscas transportadoras de 200x3.000 mm.
4.	2	Básculas automáticas controladoras.
5.	1	Separador magnético M-250.
6.	1	Cribador - clasificador Rotalipse.
7.	1	Despedrigadora Densimétrica.
8.	1	Rociador automático tipo HB 6.
9.	1	Rosca mojadora doble de 2 x 200 x 3.000 mm.
10.	1	Recolector de Polvo super ciclón.
11.	1	Retentor de aire BRN 1
12.	1	Aspirador centrífugo.

Pelado y Degerminado de Gritz

1.	1	Alimentador dosificador
2.	1	Rosca transportadora de 200 x 3.000 mm.
3.	1	Acondicionador de maíz rotatorio.
4.	1	Degerminadora peladora de maíz MARAPE, de 50 HP.
5.	1	Secador de Columna.
6.	1	Ventilador Centrífugo.

Item	Cantidad	
7.	2	Tarrajas aspiradoras.
8.	1	Cernidor plano rotovelox.
9.	2	Separadoras densimétricas.
10.	1	Rosca transportadora de 200 x 650 mm.
11.	1	Rociador automático.
12.	1	Rosca Mojadora Doble de 2x200x3.000 mm.
13.	1	Aspirador centrífugo.
14.	1	Recolector de polvo super ciclón.
15.	1	Retentor de aire BRN 1.

Transporte de Gritz

1.	1	Balanza contínua de control de 2 TM/hr.
2.	1	Tanque metálico con agitador para lavar gritz de 1m.3 de capacidad.
3.	1	Bomba centrífuga para transporte de gritz humedo de 1.5 TM/hr.
4.	1	Cernidor Cónico de gritz de 1.5 TM/hr. de cap.
5.	1	Transportador de tornillo sin fin para transporte de gritz lavado hasta los tanques de maceración 2 TM/hr.

Maceración

1.	3	Tanques metálicos circulares de 5.5 m. 3. c/u. con agitador y sistema de dosificación de agua caliente y extracción.

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
2.	1	Sistema de ductos metálicos para evacuación de aguas a los canales.
3.	1	Cernidor cónico de gritz para separación 1,5 TM/hr.
4.	3	Bombas centrífugas idem item 3.
5.	1	Tanque metálico circular de 8 m. 3. con descargador rotatorio para gritz macerado.
6.	1	Centrífuga para separación de agua macerada de 3./hr.
7.	1	Permutador térmico completo, de 6m. 3./hr.
8.	1	Caldero para 500 kg./hr. vapor.

Producción de SO_2: Cap.

1.	1	Compresor de aire.
2.	1	Horno rotatorio de azúfre.
3.	1	Torre de absorción.
4.	2	Bombas.
5.	1	Tanque para agua.

Molienda de Gritz y Lavado de Fibra

1.	1	Molino de 1,5 TM/hr. a discos, con tamiz, 50 micrones.
2.	2	Tanques metálicos circular de 0.7 m3.
3.	2	Bombas centrífugas de 2,5 m3./hr. para lechada.
4.	2	Extractor de chorro de 0.7 TM/hr.

Separación y Concentración de Glúten y Almidón

1.	1	Tanque metálico circular de 7 m3. de cap.

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
2.	1	Bomba centrífuga de 2,5 m3/2.
3.	3	Equipos separadores de almidón y glúten de 0,8 TM./hr.
4.	5	Bomba especial para manejo de almidón húmedo de 2,5 m3./hr.
5.	1	Tanque metálico rectangular de 12 m3. para agua, con sistema distribuidor.
6.	1	Tanque metálico circular para concentrados de 1 m3.
7.	1	Concentrador de Glúten.

Deshidratación de Almidón: Cap. 1,0 TM./hr.

1.	1	Tanque metálico circular de 1 m3. de cap.
2.	1	Separador centrífugo.
3.	1	Tanque metálico circular de 0,3 m3.
4.	1	Transportador a tornillo sin fin.
5.	1	Secador de almidón.
6.	1	Máquina clasificadora.
7.	1	Sistema completo de transporte neumático.
8.	1	Tanque metálico circular con fondo cónico, apto para colocar balanzas pesadoras, llenadoras, cap. 10 TM.
9.	1	Balanza pesadora llenadora de bolsas de almidón

Item	Cantidad	Descripción/Denominación
		Concentración de Agua Macerada: Cap. 2,5 m3./hr.
1.	-	Evaporador.
2.	1	Tanque metálico circular de 3,5 m3. de cap.
3.	1	Bomba Centrífuga.
		Deshidratación de Glúten: Cap. 5 TM/Tr.
1.	-	Tanque de 12 m3. metálico, circular, con agitación.
2.	-	Cernidor rotatorio.
3.	1	Bomba idem 3.3
4.	1	Prensa para filtrar.
5.	3	Transportador a tornillo sin fin.
6.	1	Molino para alimento.
7.	1	Elevador a cangilones.
8.	1	Secador de Glúten.
9.	1	Sistema neumático para elevación de alimento.
10.	1	Molino a Martillos.
11.	1	Tanque Metálico circular con fondo cónico.
12.	1	Balanza pesadora, llenadora de bolsas de almidón.

A N E X O 2

A.3 Estimación de Costos de Obras Civiles - Planta de Almidón y Silos Centrales.

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
	Silos			
1.	Instalación de faenas	Global	-	-
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-
3.	Remoción capa vegetal	"	-	-
4.	Excavación material común, cualquier profundidad	m3.	9 000	1,50
5.	Relleno c/mat. seleccionado y compactación	"	7 900	2,50
6.	Relleno con arena	"	600	3,50
7.	Piso de Concreto con contrapiso de piedra	m2.	2 100	12,00
8.	Hormigón BN 250	m3.	850	60,00
9.	Anexo de refuerzo	Kg.	43 000	0,80
10.	Impermeabilización con fieltro N°15 asfalto y juntas	m2.	3 500	4,00
11.	Pavimento de losetas	m2.	2 600	10,00
12.	Bordillos de Hormigón	m.	800	1,00
13.	Drenaje pluvial	Global	-	-
14.	Fosas para descarga y excavadores	"	-	-
15.	Caseta p/tablero general	m2.	6	120,00
16.	Fundaciones p/balanza	Global	-	-
	Planta, Oficinas y Otras Edificaciones			
1.	Planta de elaboración	m2.	432	220,00
2.	Oficinas y Laboratorios	"	111	180,00
3.	Control y laboratorio	"	20	120,00
4.	Portería -Vivienda portero	"	60	120,00
5.	Almacén de productos terminados	"	200	120,00

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario
6.	Taller de Mantenimiento	m2.	70	120,00
7.	Galpón para caldero	"	90	120,00
8.	Cerco perimetral de malla olímpica	m.	680	12,00
9.	Drenaje Sanitario	Global	-	-
10.	Areas y caminos peatonales	"	-	-
11.	Tanque semienterrado 40 m3.	"	-	-

A.4 Computos Métricos - Planta Central

Item 4. Excavación Material Común (Cualquier Profundidad)

Caminos:	8.00 x 95.00 x 0.30	=	228	
	8.00 x 150.00 x 0.30	=	360	
Estación:	40.00 x 70.00 x 0.30	=	84	
Silos:	35.00 x 112.00 x 2.00	=	7.840	
Construcciones:	1.000.00 x 0.40	=	400	
			8.912	9.000 m3.

Item 5. Relleno con Material Seleccionado y Compactación

Excavación total: + 9.000 m3.

Menos vol. conos:
- 12 x 1/3 II. $6{,}40^2$. 3.70

Menos vol. hormigón:
- 12 x 11. 6.40 6.40^2. + 4.48^2 . 0.20 = 376.98
- 12 x (60 x 50 .+15 x 2.50+ 20 x 1.20) II.12.80 = 441.50

Más relleno caminos y estac.
1.100 m2. x 0.30 =+ 330.00

Menos relleno con arena: =-7.900.00 m3.

Item 6. Relleno con Arena

$- 376.98 \times \frac{0.30}{0.20} = 565.50$ = 600.00 m3.

Item 7. Piso de Concreto

Silos:	33.00 x 109.00	=	3.597.00	
	4.00 x 17.00	=	68.00	
Aceras:		=	200.00	
Menos: 12 II. $14.00^2/4$		=-	1.847.00	
			2.018.00	2.100 m2.

Item 8. Hormigón BN 250

Silos:	819.00 m3.		
Bases:	30.00	=	850 m3.

Item 9. Acero de Refuerzo

850.00 m3. H°x 50. kg/m3. = 43.000 m3.

Item 10. Impermeabilización

Silos:	Conos:	$\frac{377}{0.20}$	= 1.885.00	=
	Muros:	12 x II. 12,80 x 3.00	= 1.448.00	= 3.500 m2.

Item 11. Pavimento Losetas

$\frac{700}{0.30}$ + 20.00 x 12.00 = 2 600 m2.

Item 12. Bordillos de Hormigón = 800 m.

A.5 Obras Civiles Sub-Centro de Acopio En San José de Chiquitos

Capacidad: 1.050 TM. (3 Silos 350 TM.) Con Secador
Acceso por Carreterra y FF.CC.

Costo De Las Obras Civiles

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1.	Instalación de faenas	Global	-	-	5.000
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-	1.000
3.	Remoción capa vegetal, limpieza, desbroce	"	-	-	2.000
4.	Excavación cantera de préstamo	m3.	450	1.50	675
5.	Excavación no clasificada a cualquier profundidad	"	1 200	3.00	3.600
6.	Relleno compacto c/ materiales seleccionados	"	700	2.50	1.750
7.	Relleno con arena	"	250	3.50	875
8.	Piso de hormigón sobre contrapiso de piedra manzana (incl.aceras)	m2.	230	12.00	2.760
9.	Hormigón BN 250	m3.	130	60.00	7.800
10.	Acero de refuerzo	Kg.	6 500	0.80	5.200
11.	Imperm. con fieltro y asfalto	m2.	380	10.00	3.800
12.	Capa de ripio s/terreno compacto	m2.	600	1.50	900
13.	Bordillos de hormigón	m.	250	4.00	1.000
14.	Drenaje sanitario	Global	-	-	4.000
15.	Fosas para descarga y elevador	"	-	-	4.000
16.	Casetas para tablero general	m2.	6	120.00	720
17.	Casetas para generador	"	6	120.00	720
18.	Porteria y control	"	51	180.00	9.180
19.	Cerco de malla olímpica	m.	208	12.00	2.496
20.	Soporte báscula y rampas	Global	-	-	2.000
21.	Obras de conexión vial	"	-	-	3.000
22.	Vía Férrea	-	ramal existente		-
23.	Silo balanza-fundaciones	Global	-	-	1.500
24.	Taller y depósito	m2.	20	120.00	2.400
	Total				67.376

A.6 Obras Civiles Sub-Centro de Acopio de Charagua

Capacidad: 750 TM. (3 Silos de 250 TM. c/u.)Sin Secador
Acceso por Carretera y FF.CC.

Costo De Las Obras Civiles

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total
1.	Instalación de faenas	Global	-	-	6.000
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-	1.000
3.	Remoción capa vegetal, limpieza, desbroce	"	-	-	2.000
4.	Excavación no clasificada a cualquier profundidad	m3.	700	3.00	2.100
5.	Excavación cantera de préstamo	"	220	1.50	330
6.	Relleno compacto c/materiales seleccionados	"	350	2.50	875
7.	Relleno con arena	"	150	3.50	525
8.	Piso de hormigón sobre contrapiso de piedra	m2.	200	12.00	2.400
9.	Hormigón BN 250	m3.	90	60.00	5.400
10.	Acero de refuerzo	Kg.	4 500	0.80	3.600
11.	Impermeabilización con fieltro y asfalto	m2.	320	10.00	3.200
12.	Capa de ripio sobre terreno comp.	"	600	1.50	900
13.	Bordillos de hormigón	m.	220	4.00	880
14.	Drenaje sanitario	Global	-	-	4.000
15.	Fosas para descarga y elevador	"	-	-	4.000
16.	Caseta para tablero general	m2.	6	120.00	720
17.	Caseta para generador	"	6	120.00	720
18.	Portería y control	"	51	180.00	9.180
19.	Cerco de malla olímpica	m.	193	12.00	2.316
20.	Soporte báscula y rampas	Global	-	-	2.000
21.	Obras de conexión vial	"	-	-	3.000
22.	Vía férrea	-	Existente	-	-
23.	Silo balanza fundaciones	Global	-	-	1.500
24.	Taller y depósito	m2.	20	120.00	2.400
	Total				59.046

A.6.1 Otros Equipos y Accesorios Complementarios

Item	Cantidad	
1.	1	Equipo de Laboratorio de materia prima y productos acabados, consistente en humidímetro, balanza de precisión de 500 gr., zarandas clasificadoras, sacamuestras de sacos y camión. Termómetros higrómetro de grano, potenciómetro, instrumental de laboratorio para Maizena y elementos accesorios.
2.	1	Equipos y materiales eléctricos con tablero para silos, consistente en cables, terminales, puesta a tierra y pararrayos.
3.	1	Equipo para taller mecánico, que incluye tornos, pesadores, limadores, prensas etc.
4.	1	Equipo para taller eléctrico.
5.	1	Repuestos y accesorios: (3% del ítem maquinarias, y equipo tanto de silos de almacenamiento, como planta de proceso).

A.7 Centro de Acopio San José de Chiquitos

(Equipo y Maquinaria Importada)

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
1.	1	Báscula con capacidad de 40 t. mecánica.
2.	1	Tolva de recepción metálica de aproximadamente 3 TM., montada en fosa de Ho Ao.
3.	1	Extractor de tornillo sin fin para tolva de recepción de 6" de Ø. Canal en "U" para la rosca de acero de alta resistencia templada y montada en frío sobre tubería de 2" Ø con cojinetes depared en ambos cabezales aproximadamente 6 m. de largo, motor eléctrico de 5 HP - 3 Ø - 280/220 V. 50 hz. Capacidad de 15 t/h.
4.	1	Elevador a cangilones cuerpo de una sola sección en chapa de acero calibre 14. Cabezal superior en chapa de acero calibre 12, con polea de correa montada en eje de acero para transmisión, bota elevador en chapa de acero calibre 12, polea de correa montada en eje de acero sobre cojinete de base con rodamientos sistema tesador de correas de cangilones, tolva de ingreso, ventanillas de inspección y limpieza,cangilones de acero templado autolimpiante, correa de cangilones de PVC y fibra de vidrio, motor eléctrico de 5 HP - 3 Ø - 380/220V - 50 Hz de capacidad t/h.Altura aproximada 18 m. con distribuidor de 6 bocas accionadas por cable desde el piso.
5.	3	Silos de almacenamiento tipo vertical en chapa corrugada galvanizada de 350 t. aproximadamente, piso cónico apoyado en piso de Ho Ao con estructura metálica. Techo con entrada de hombre y 3 ventilaciones tipo de cuello de cisne. Escalera exterior e interior tipo

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
		marinera en la parte vertical y escalera sobre techo. Puerta de entrada de hombre a nivel de piso, con refuerzos angulares tipo "H", "Z" o "U", completo con pernos, tuercas e impermeabilización para garantizar hermeticidad contra entrada de agua.
6.	3	Sistemas de ventilación de los silos, con unidad de transmisión, ventilador axial o centrífugo, balanceado dinámicamente con capacidad acorde a la máxima del silo, con motor 2 HP - 380/220V - 50 Hz trifásico.
7.	1	Sistema de control de temperatura para 3 silos del ítem 5 completo con: cables con termocuplas y cable soporte, tablero de lectura digital numérico y manual, instalado en el tablero de CCM de la batería. Accesorios.
8.	3	Extractor a tornillo sin fin para silos del ítem de 5. de 8" de Ø, tubo camisa, cinta de rosca de acero de alta resistencia templada y montada en frío sobre tubería de 2" de Ø. Cijinete de pared en cabezal. Motor eléctrico de 3 HP - 380/220V - 50 Hz. trifásico, montura de motor, poleas correas, tapacorreas, registro central con válvula a guillotina accionada desde el exterior, largo aproximado 9 mts. capacidad 15 t/h.
9.	1	Secadora de maíz tipo columna para secar granos por carga de 10 t/h. con ventilador centrífugo para aire caliente, quemador a diesel con alternativa de horno para leña y cáscara, controles de secado de: ausencia de aire de llama, extractor de granos con boca de salida al elevador del ítem 3. motores eléctricos de 20 HP de 3 Ø - 380/220V 50 Hz.

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
10.	1	Silo de 40 t. de capacidad aproximada montado sobre estructura con luz de aproximadamente 7 m. para dejar a vagones de ferrocarril y pesadora del ítem 11. Escalera de acceso, tolva de 45°, registro a piñon y cremallera accionada desde el piso.
11.	1	Pesadora de flujo contínuo sencilla a volteo de 15 t/h. de capacidad completa con tolva de entrada, tolva de salida, brazo pesador de residuos con etiquetadora y contador de pesada montada sobre estructura del ítem 9.
12.	1	Transportadora a rosca sin fin de 6" de Ø, de 15 t/h capacidad de 12 m. de largo aproximadamente completo con motor 3 HP 380/220 V - 50 Hz. trifásico para transporte grano elevador a silo de 40 t. incluído soportes y tensores.
13.	3	Lote de tubería bajante de 6" de Ø para conectar de elevador a: silos a secador, carga a camión, incluído codos, bridas, bandas desplazadoras, válvulas de paso, soportes, tensores, etc.
14.	1	Grupo electrógeno de 40 KW completo con tablero de control, medición y regulación.

A.8 Centro de Acopio de Charagua

(Equipo y Maquinaria Importada)

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
1.	1	Báscula con capacidad de 40 t., mecánica.
2.	1	Tolva de recepción metálica de aproximadamente 3 TM. montada en fosa de Ho Ao.
3.	1	Extractor de tornillo sin fin para tolva de recepción de 6" de Ø. Canal en "U" para la rosca de acero de alta resistencia templada y montada en frío sobre tubería de 2" Ø con cojinetes de pared en ambos cabezales. Aproximadamente 5 m. de largo motor eléctrico de HP - 3 Ø - 280/220 V. - 50 Hz. Capacidad de 15 t/h.
4.	1	Elevador a cangilones cuerpo de una sola sección en chapa de acero calibre 14, galvanizado con pintura anticorrosiva y pintura al fuego dos manos. Cabezal superior en chapa de acero calibre 12, con polea de correa montada en eje de acero para transmisión, cojinetes de base con rodamientos, boca de salida, ventanillas de inspección, soportes para montura a motor, reductor a engranajes en baño de aceite, tesador de correas de motor, bota de elevador en chapa de acero calibre 12, polea de correa montada en eje de acero sobre cojinete de base con rodamientos, sistema tesador de correas de congilones, tolva de ingreso de inspección y limpieza, cangilones de acero templado autolimpiante, correa de cangilones de PVC y fibra de vidrio, motor eléctrico de 5 HP, 3 Ø - 380/220V. Capacidad 15 t/h. y altura aproximada de 18 m. Distribuidor de 6 bocas con comando a cable desde el piso.

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
5.	3	Silos de almacenamiento tipo vertical en chapa corrugada galvanizada de 250 t. aproximadamente, piso cónico apoyado en Ho Ao con estructura metálica, techo de entrada de hombre y 3 ventilaciones tipo cuello de cisne. Escalera exterior e interior marinera en la parte vertical y escalera sobre techo. Puerta de entrada de hombre a nivel de piso, con refuerzos angulares tipo "H". "Z" o "U" completo con pernos , tuercas e impermeabilización para garantizar hermeticidad contra entrada de agua.
6.	3	Sistemas de ventilación de los silos, con unidad de transmisión, ventilador axial o centrífugo, balanceado dinámicamente con capacidad acorde a la máxima del silo, con motor 2 HP 380/220V - 50 Hz trifásico.
7.	1	Sistema de control de temperatura para 3 silos del ítem 5. completo con: cables con termocuplas y cable soporte tablero de CCM de la batería. Accesorios.
8.	3	Extractor a tornillo sin fin para silos del ítem 5. de 8" de Ø. Tubo camisa, centa de rosca de acero de alta resistencia, templada y montada en foro sobre tubería de 2" de Ø - Cojinete de pared en cabezal.Motor eléctrico de 3 HP - 380/220V. 50 Hz. trifásico. Montura de motor, poleas correas, tapacorreas, registro central con válvula a guillotina accionada desde el exterior largo aproximado 9 mts. capacidad 15 t/h.
9.	1	Silo de 40 t, de capacidad aproximada montado sobre estructura con luz de aproximadamente 7 m. para dejar paso a vagones de ferrocarril y pesadora del ítem 11. escalera de acceso, tolva de 45°, registro a piñon y cremallera accionada desde el piso.

Item	Cantidad	Especificaciones Técnicas
10.	1	Pesadora de flujo contínuo sencilla a volteo de 15 t/h. de capacidad completa con tolva de entrada, tolva de salida, brazo pesador de residuos con etiquetadora y contador de pesada montada sobre estructura del ítem 9.
11.	1	Transportadora a rosca sin fin de 6" Ø 15 t/h. capacidad de 12m de largo aproximadamente, completo con motor 380/220V - 50 Hz. trifásico. Para transporte grano del elevador a silo de 40 t.; incluído soportes y tensores.
12.	3	Lote de tubería bajante de 6" de Ø para conector de elevador a silos, a secador, carga a camión; incluídos codos bridas, bandas desplazadoras, válvulas de peso, soportes, tensores, etc.
13.	1	Grupo electrógeno de 20 KW completo con tablero de control, medición y regulación.

A N E X O 3

A. INVERSIONES

La inversión del proyecto asciende a la suma de $Us. 10.271.000 des - glosado de la siguiente manera:

Detalle	Monto (En Miles de $US.)
- Fase Procesamiento	4 552
- Inversión Diferida	184
- Capital de Operaciones	2 208
- Sub-Centros	450
- Imprevistos	369
- Escalamiento de Costos	739
- Intereses durante la construcción	1 769

1. FASE DE PROCESAMIENTO

a) Terreno

El terreno para la planta de almidón y silos centrales está ubicado en el Parque Industrial, disponiendo de un desvío ferroviario y todos los servicios de infraestructura básica.

Tiene una superficie de 26.314 m2. y el costo alcanza a la suma de $US. 355.240.

b) Obras Civiles y Complementarias

Las obras civiles se detallan en el Cuadro N° A.1 del anexo 3. con un costo de $US. 396.850.

c) Instalaciones

Las instalaciones eléctricas, de agua y vapor, e instalación contra incendios asciende a la suma de $US. 54.241, tal como se detalla en el Cuadro A.2.

A.1 Estimación de Costos de Obras Civiles - Planta de Almidón de Maíz y Silos Centrales

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total $Us.
	Silos				
1.	Instalación de faenas	Global	-	-	2.000
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-	1.000
3.	Remoción capa vegetal	"	-	-	3.000
4.	Excavación material común,cualquier profundidad	m3.	9.000	1.50	13.500
5.	Relleno con material seleccionado y compactación	"	7.900	2.50	19.750
6.	Relleno con arena	"	600	3,50	2.100
7.	Piso de concreto s/contrapiso de piedra	m2.	2.100	12.00	25.200
8.	Hormigón BN 250	m3.	850	60.00	51.000
9.	Acero de Refuerzo	Kg.	43.000	0.80	34.400 F.
10.	Impermeabilización con fieltro N°15 y asfalto y juntas	m2.	3.500	4.00	14.000 F.
11.	Pavimento de losetas	m2.	2.600	10.00	26.000
12.	Bordillos de hormigón	m.	800	4.00	3.200
13.	Drenaje pluvial	Global	-	-	3.000
14.	Fosas para descarga y elevadores	"	-	-	6.000
15.	Caseta para tablero general	m2.	6	120.00	720
16.	Fundaciones para balanza	Global	-	-	4.000
	Sub-Total A.1				208.870
	Planta,Oficinas y Otras Edificaciones				
1.	Planta de elaboración	m2.	432	220.00	95.040
2.	Oficinas y Laboratorios	"	111	180.00	19.980
3.	Control y laboratorio	"	20	120.00	2.400
4.	Portería y vivienda portero	"	60	120.00	7.200
5.	Almacén de Productos terminados	"	200	120.00	24.000

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total $US.
6.	Taller de mantenimiento	m2.	70	120.00	8.400
7.	Galpón para caldero	"	90	120.00	10.800
8.	Cerco perimetral de malla olímpica	m.	680	12.00	8.160
9.	Drenaje Sanitario	Global	-	-	6.000
10.	Areas y caminos peatonales	"	-	-	2.000
11.	Tanque semienterrado 40 m3.	"	-	-	4.000
	Total				396.850

A.2 Presupuesto de Instalaciones ($US.)

Item		Monto ($US.)
1.	Instalaciones Eléctricas	37.350
1.1	Transformadores	24.000
1.2	Tablero principal	6.550
1.3	Tablero secundario	2.000
1.4	Instalaciones	4.100
1.5	Proyecto	700
2.	Instalación Agua Potable y Vapor	7.891
2.1	Conducción de agua	
	- Tendido externo (Tubería de agua)	82
	- Tendido interno	699
2.2	Red de agua	2.060
2.3	Montaje sistema vapor	5.050
3.	Instalación Contra Incendios	5.000
4.	Otras Instalaciones	4.000
Total		54.241

Item	Cantidad	Descripción/Denominación	Precios CIF S.C.
18.	1	Equipo procesamiento primario	198.162
19.	1	Equipo procesamiento secundario	2.683.333
Total Maquinaria y Equipos			3.583.780

e) Otros Equipos y Accesorios

Los equipos y accesorios complementarios para el funcionamiento de la planta de almidón y silos centrales se detallan a continuación:

A.4 Otros Equipos y Accesorios

	Costo $US.
- Equipo de laboratorio	7.000
- Lote de material eléctrico	31.200
- Equipo para taller mecánico	24.000
- Equipo para taller eléctrico	3.750
- Repuestos y Accesorios (5%)	3.297
Total	69.247

f) Vehículos

Se ha previsto la compra de 1 camioneta y 2 camiones para transporte de productos y otros. El costo asciende a $US. 60.000.

g) Muebles y Utiles

Para este concepto se ha considerado la suma de $US. 13.360. Ver Cuadro A. 5.

A.5 Inversión en Muebles y Equipos de Oficina Para la Planta Central

Item	Cantidad	Precio $US. Unitario	Valor Total $US.
Escritorio Ejecutivo	1	300	300
Escritorio	10	150	1.500
Sillón Ejecutivo	1	200	200
Sillas	16	50	800
Mesa de reunión	1	500	500
Juego de living	1	600	600
Archivadores	2	300	600
Estante	1	200	800
Calculadoras	2	30	60
Máquina de escribir	2	1.500	3.000
Línea telefónica	3	1.000	3.000
Material de escritorio	1	2.000	2.000
Total			13.360

2. INVERSIONES DIFERIDAS

a) Estudios y Prefactibilidad

Para este ítem se tiene previsto, un estudio de mercado y comercialización de maizena y sub-productos a mayor profundidad. Estimándose un costo total de $US. 2.000.

b) Estudios Complementarios

Se tiene previsto un monto de $US. 5.000 para estudios complementarios que fueran requeridos.

c) Diseño Final de Ingeniería

Para este ítem se estima un valor total de $US. 15.000.

d) Gastos de Organización

Se prevé un monto de $US. 5.000 para gastos de organización, previos al montaje e implementación de la planta.

e) Montaje

El presupuesto destinado para el montaje de la planta de procesamiento y silos centrales, comprende los honorarios, viáticos, pasajes de todo el personal especializado y personal administrativo, más los materiales necesarios.

Para este ítem, se estima los siguientes gastos:

Jefe de Montaje

- Montaje Planta Industrial

Se requiere un técnico extranjero, para Jefe de Montaje de la Planta Central.

Honorarios:	200 $US./día.		
Tiempo de Montaje:	180 días.		
Honorario:	180 x 180	=	27.000 $US.
Pasajes ida y vuelta:		=	1.000 $US.

Alojamiento, Alimentación y Gastos Generales

Alojamiento:	60 $US./día x 180 días	=	10.800 $US.
Alimentación:	20 $US./día x 180 días	=	3.600 "

COSTO TOTAL TECNICO EXTRANJERO: 42.400 $US.

- Montaje de Silos

Se requiere un técnico nacional, quien realizará sus tareas, en coordinación con el Jefe de Montaje de la Planta.

600 $US./mes x 4 meses = 2.400 $Us.

Otros Técnicos

3 Mecânicos x 250 $US./mes x 7 meses	=	5.250 $US.
3 Electricistas x 250 $US./mes x 7 meses	=	5.250 $US.
20 Soldadores y Otros x 150 $US./mes x 7 meses	=	21.000 $US.
COSTO TOTAL DE OTROS TECNICOS	=	31.500 $US.

Materiales

Se asignará un monto toal, para gastos en material para soldar, lubricante, electrodos, etc. de $US. 2.000.

COSTO TOTAL DE MONTAJE EN LA PLANTA CENTRAL = 78.300 $US.

f) Puesta en Marcha

Para la puesta en marcha de la planta central se analizó los gastos de materia prima, insumos, servicios y personal, durante el período de 2 meses, tiempo estimado para este ítem.

- Costo de Materia Prima e Insumos		=	219.920 $US.
Materia Prima:	219.680		
Insumos:	240		
- Servicios		=	11.326 $US.
Energía eléctrica:	6.366		
Agua	301		
Gas	2.093		
Varios	2.566		
- Personal			
Técnico extranjero:	7.750		
Mano de Obra:	18.908		
Total Costo de Puesta en Marcha		=	257.904 $Us.

- Ingresos Durante el Período de Puesta en Marcha

Para este efecto, se considera los precios en un 50% menor a los productos que se venden actualmente en el mercado, pues es de suponer que los productos fabricados, durante la puesta en marcha, serán de inferior calidad.

Producto	Cantidad TM.	Precio $US./TM.	Ingreso
Almidón	500	370	185.000
Salvado	50	43.50	2.175
Harina Zootécnica	269	43.50	11.701
Total			198.876

No se considera el ingreso del alimento base, ya que se distribuirá en forma gratuita, con la venta de almidón, como promoción para conocimiento del producto.

Costo Real de Puesta en Marcha:

Pruebas	-	Ingresos			
257.904		198.876	=	$US.	59.028

g) Capacitación y entrenamiento de Personal

Para efectos de un buen manejo de la planta, se ha considerado enviar un Gerente Técnico, a un curso de 3 meses de duración, a una planta similar.

Los mecánicos y electricistas, así como los encargados de turno, deberán entrenarse, durante el montaje y pruebas de la nueva planta.

Los gastos se estiman en:

Pasajes ida y vuelta:	=	$US.	1.000
Viáticos por 3 meses	=	$US.	9.000
Total Gastos de Envío al Técnico al exterior	=	$US.	10.000

Los gastos de entrenamiento a personal nacional se estiman en dólares 10.000.

Total Gastos de Capacitación y Entrenamiento = $US. 20.000

3. CAPITAL DE OPERACIONES

a) Inventario de Materia Prima

Corresponde al inventario máximo de almacenamiento en el período de cosecha, descontando las rotaciones de stock por procesamiento durante la época mencionada que dura aproximadamente 4 meses (Ver Capítulo de Materia Prima).

Para el precio de la materia prima se ha considerado un promedio del costo de maíz en los sub-centros y área integrada.

Precio maíz sub-centros	$US.	90 TM.
Transporte a Santa Cruz	$US.	15.50
Total	$US.	105.50
Precio maíz área integrada puesto Santa Cruz	$US.	115.85
Total Promedio TM/Maíz	$US.	110.67

A.6 Inventario de Materia Prima

Años	TM.	$US.
1	8.400	928.628
2	9.600	1.062.432
3	10.200	1.128.834
4	12.000	1.328.040

b) Inventario de Productos en Proceso

Para efectuar este cálculo, se tomó en cuenta 3 días de procesamiento, considerando como costo promedio entre el costo de materia prima y el precio de cada uno de los productos terminados.

- Cálculo del Costo Promedio

Producto	Precio X de Maíz	Costo del Producto	Precio Promedio
Almidón	110.67	740	425.33
Alimento Base	110.67	587	348.83
Harina Zootécnica	110.67	87	98.83
Salvado	110.67	87	98.83
Maíz en Grano	110.67	130	120.33

A.7 Inventario de Productos en Proceso ($US.)

Productos	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.
Almidón	32	13.611	43	18.289	54	22.968	64	27.221
Alimento Base	9	3.139	12	4.186	15	5.232	18	6.279
Harina Zootécnica	17	1.680	23	2.273	29	2.866	34	3.360
Salvado	3	296	4	395	5	494	6	593
Maíz en Grano	62	7.461	62	7.461	55	6.618	63	7.581
Total		26.187		32.604		38.178		45.034

c) Inventario de Materiales

Considera un almacenamiento de 15 días de algodón y polietileno para productos terminados.

A.8 Inventario de Materiales (15 Días)

Envases	Cantidad	$US.	Cantidad	$US.	Cantidad	$US.	Cantidad	$Us.
De 200 Kg.	375.000	2.500	500.000	3.333	625.000	4.167	744.250	4.962
De 20 Kg.	4.250	170	5.667	227	7.083	283	50.695	2.028
De 25 Kg.	3.183	191	4.248	255	5.312	319	6.329	380
De 46 Kg.	5.268	1.212	5.233	1.204	4.636	1.066	5.287	1.216
Total		4.073		5.019		5.835		8.586

d) Inventario de Productos Terminados

Para este ítem se considera un stock de 15 días de productos termina - dos.

A.9 Inventario de Productos Acabados

Productos	Precios	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.	TM.	$US.
Almidón	740	125	92.500	167	123.580	208	153.920	249	184.260
Alimento Base	587	35	20.545	47	27.589	58	34.046	70	41.090
Harina Zootécnica	87	67	5.829	90	7.830	112	9.744	134	11.658
Salvado	87	12	1.044	17	1.479	21	1.827	25	2.175
Maíz en Grano	130	242	31.460	241	31.330	213	27.690	243	31.590
Total			151.378		191.808		227.227		270.773

e) Créditos a Clientes

El programa de ventas a clientes comprende la hipótesis bajo la cual el 50% de la venta se realiza al contado, 25% con recuperación a 30 días y el 25% restante a 60 días.

El programa anterior presenta en términos porcentuales el 6,25% del costo total.

A.10 Crédito a Clientes

Años	$US.
1	302.944
2	382.518
3	455.367
4	540.233

f) Caja y Bancos

Se denomina la liquidez necesaria que debe tener la empresa. Esta cifra se considera a un mes de la planilla de sueldos y salarios.

A.11 Caja y Bancos

Años	$US.
1	15.526
2	15.666
3	15.736
4	15.806

4. SUB-CENTROS

a) Terreno

El terreno para los centros de acopio en San José de Chiquitos (2.304 m2.) y Charagua (1.950 m2.) tiene un costo de $US. 1.350 y 1.125 respectivamente.

b) Obras Civiles y Complementarias

Los obras civiles para los sub-centros se describen los Cuadros A.12 y A.13, con un costo de $US. 67.376 para San José y $US. 59.049 para Charagua.

c) Instalaciones

Se ha considerado un monto total de $US. 5.000 para cada sub-centro.

d) Maquinaria y Equipo

En los Cuadros A.14 y A.15 se detallan las inversiones para cada centro que alcanzan a la suma de $US. 137.121 para San José y $US. 95.584 en Charagua.

A.12 Obras Civiles Sub-Centro de Acopio en San José de Chiquitos

Capacidad: 1.050 TM. (3 Silos de 350 TM.) Con Secador
Acceso por Carretera y FF.CC.

Costo de Las Obras Civiles

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Unitario	Total
1.	Instalación de faenas	Global	-	-	5.000
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-	1.000
3.	Remoción capa vegetal, limpieza, desbroce	"	-	-	2.000
4.	Excavación no clasificada, a cualquier profundidad	m3.	1.200	3.00	3.600
5.	Excavación cantera de préstamo	"	450	1.50	675
6.	Relleno compacto con materiales seleccionados	"	700	2.50	1.750
7.	Relleno con arena	"	250	3.50	875
8.	Piso de hormigón sobre contrapiso de piedra manzana incl/aceras.	m2.	230	12.00	2.760
9.	Hormigón BN 250	m3.	130	60.00	7.800
10.	Acero de Refuerzo	Kg.	6.500	0.80	5.200 F.
11.	Imperm. con fieltro y asfalto	m2.	380	10.00	3.800 F.
12.	Capa de ripio s/terreno compacto	"	600	1.50	900
13.	Bordillos de hormigón	m.	250	4.00	1.000
14.	Drenaje sanitario	Global	-	-	4.000
15.	Fosas para descarga elevador	"	-	-	4.000
16.	Casetas para tablero general	m2.	6	120.00	720
17.	Casetas para generador	"	6	120.00	720
18.	Portería y control	"	51	180.00	9.180
19.	Cerco de malla olímpica	m.	208	12.00	2.496 F.
20.	Soporte báscula y rampas	Global	-	-	2.000 F.
21.	Obras de conexión vial	"	-	-	3.000
22.	Vía Férrea	-	ramal existente		-
23.	Silo balanza-fundaciones	Global	-	-	1.500
24.	Taller y déposito	m2.	20	120.00	2.400
	Total				67.376

A.13 Obras Civiles Sub-Centro de Acopio de Charagua

Capacidad: 750 TM. (3 Silos de 250 TM. c/u.)Sin Secador
Acceso por Carretera y FF.CC.

Costo De Las Obras Civiles

Item	Descripción	Unidad	Cantidad	Precio Unitario	Total	
1.	Instalación de faenas	Global	-	-	6.000	
2.	Replanteo y referenciación	"	-	-	1.000	
3.	Remoción capa vegetal, limpieza, desbroce	"	-	-	2.000	
4.	Excavación no clasificada a cualquier profundidad	m3.	700	3.00	2.100	
5.	Excavación cantera de préstamo	"	220	1.50	330	
6.	Relleno compacto c/materiales seleccionados	"	350	2.50	875	
7.	Relleno con arena	"	150	3.50	525	
8.	Piso de hormigón sobre contrapiso de piedra	m2.	200	12.00	2.400	
9.	Hormigón BN 250	m3.	90	60.00	5.400	
10.	Acero de refuerzo	Kg.	4 500	0.80	3.600	F
11.	Impermeabilización con fieltro y asfalto	m2.	320	10.00	3.200	F
12.	Capa de ripio sobre terreno comp.	"	600	1.50	900	
13.	Bordillos de hormigón	m.	220	4.00	880	
14.	Drenaje sanitario	Global	-	-	4.000	
15.	Fosas para descarga y elevador	"	-	-	4.000	
16.	Caseta para tablero general	m2.	6	120.00	720	
17.	Caseta para generador	"	6	120.00	720	
18.	Portería y control	"	51	180.00	9.180	
19.	Cerco de malla olímpica	m.	193	12.00	2.316	F
20.	Soporte báscula y rampas	Global	-	-	2.000	
21.	Obras de conexión vial	"	-	-	3.000	
22.	Vía férrea	-	Existente	-	-	
23.	Silo balanza fundaciones	Global	-	-	1.500	
24.	Taller y depósito	m2.	20	120.00	2.400	
	Total				59.046	

A. 14 Maquinaria y Equipo Para El Centro De Acopio de San José de Chiquitos ($US.)

Cantidad	Descripción	Precio CIF. Santa Cruz
1	Báscula	11.500
1	Tolva de recepción	2.472
1	Extractor de 6" Ø y 6 mt. de largo	1.794
1	Elevador a cangilones	9.361
3	Silos de 350 TM.	30.843
3	Sistema de ventilación	1.518
1	Sistema control de temperatura	6.440
3	Extractores de 8" de Ø y 9 mt. de largo	5.009
1	Secadora	25.300
1	Silo de 40 TM.	8.499
1	Pesadora	920
1	Transportadora	2.300
3	Lotes de tubería bajante de 6" Ø	2.415
1	Grupo electrógeno de 40 KW.	28.750
Total		137.121

A.15 Maquinaria y Equipo Para el Centro de Acopio de Charagua ($US.)

Cantidad	Descripción	Precio CIF. Santa Cruz
1	Báscula	11.500
1	Tolva de recepción	2.473
1	Extractor de 6" Ø y 5 mt. de largo	1.794
1	Elevador a cangilones	9.361
3	Silos de 250 TM.	27.255
3	Sistemas de ventilación	1.518
1	Sistema de control de temperatura	6.440
3	Extractores de 8" Ø y 9 mt. de largo	5.009
1	Silo de 40 TM	8.499
1	Pesadora	920
1	Transportadora	2.300
3	Lotes de tubería bajante	2.415
1	Grupo electrógeno de 20 KW.	16.100
Total		95.584

e) Otros Equipos y Accesorios

Los equipos y accesorios complementarios para cada sub-centro se de - talla a continuación:

- Equipo de laboratorio	$US.	1.500
- Repuestos y accesorios	$US.	500
Total	$US.	2.000

f) Vehículos

Se ha previsto la compra de 2 camionetas para transporte de materia prima al sub-centro de Charagua.

El costo asciende a $US. 40.000.

h) Muebles y Utiles

Para este concepto se ha destinado la suma de $US. 4.350 para cada sub-centro, Ver Cuadro A.16.

i) Montaje

Para el montaje de los sub-centros, se consideró las especificaciones de los fabricantes que recargan un 9% del costo de maquinaria y equipo. Con este concepto se tiene:

- Sub-Centro San José	$US.	12.341
- Sub-Centro Charagua	$US.	8.603

j) Puesta en Marcha

Para el funcionamiento y puesta en marcha de los sub-centros se estima un 3% del costo del equipo y maquinaria. Bajo este concepto se tiene:

- Sub-Centro San José	$US.	4.114
- Sub-Centro Charagua	$US.	2.868

A. 16 Inversión en Muebles y Equipos de Oficina Para Cada Sub-Centro

Item	Cantidad	Precio Unitario	Valor Total $US.
Escritorios	2	150	300
Sillas	6	50	300
Archivador	1	300	300
Estante	1	200	200
Máquina de escribir	1	1.500	1.500
Calculadora	1	30	30
Cama y velador	1	220	220
Material de escritorio	Global	1.500	1.500
Total			4.350

A N E X O 4

A. COSTOS DE OPERACIONES DE LA UNIDAD

Los costos de la unidad se han distribuido de la siguiente manera:

1. FASE DE PROCESAMIENTO

- Costos de Producción
- Costos de Administración
- Costos de Comercialización
- Costos de Mantenimiento

2. CENTROS DE ACOPIO

- Costos de Operación
- Costos de Mantenimiento.

Estos costos se presentan en el Cuadro N° A. 4 del anexo 2. en los aspectos financieros del subproyecto.

A continuación, se presenta un detalle de cada ítem.

a) Mano de Obra

En el Cuadro N° A.1 se detalla el personal asignado para el funcionamiento de la planta y los sub-centros.

En los años posteriores se incrementa el número de peones en la fase de procesamiento.

b) Materia Prima

Es la cantidad de maíz adquirida por la unidad para el procesamiento y comercialización.

c) Envases

En el Cuadro N°A.2 se presenta el costo de los envases requeridos por los productos a comercializar.

A.1 Planilla de Personal y Costos de Mano de Obra ($US.)

Número	Personal	Número de Personas	Sueldo Básico Mensual Por Persona	Sueldo Básico Anual	Beneficios Sociales	Total	
	PLANTA DE ALMIDON						
	Administración						
1	Gerente General	1	550	6.600	4.290	10.890	
2	Gerente Administrativo	1	400	4.800	3.120	7.920	
3	Contador	1	200	2.400	1.560	3.960	
4	Encargado de compras	1	150	1.800	1.170	2.970	
5	Secretarias	2	120	2.880	1.872	4.752	
6	Auxiliar	1	100	1.200	780	1.980	
7	Portero	1	100	1.200	780	1.980	
8	Serenos	1	120	1.440	936	2.376	
9	Almacenero	1	100	1.200	780	1.980	
10	Mensajero	1	90	1.080	702	1.782	
		11		24.600	15.990		40.590
	Comercialización						
11	Jefe de Ventas	1	200	2.400	1.560	3.960	
12	Auxiliar de ventas	1	120	1.440	936	2.376	
		2		3.840	2.496		6.336
	Procesamiento						
1	Gerente de Producción	1	400	4.800	3.120	7.920	
2	Técnico Superior	2	200	4.800	3.120	7.920	
3	Mecánicos	2	170	4.080	2.652	6.732	
4	Eléctricista	2	170	4.080	2.652	6.732	
5	Calderistas	3	170	6.120	3.978	10.098	
6	Laboratoristas	2	170	4.080	2.652	6.732	
7	Ayudante de laboratorio	2	120	2.880	1.872	4.752	
8	Encargado de turno	3	170	6.120	3.978	10.098	
9	Ayudante de turno	3	120	4.320	2.808	7.128	
10	Operadores	6	120	8.640	5.616	14.256	
11	Embolsadores	4	120	5.760	3.744	9.504	
12	Encargado de Silos	1	200	2.400	1.560	3.960	
13	Ayudante	1	120	1.440	936	2.376	
14	Encargado de Mantenimiento	2	120	2.880	1.872	4.752	
15	Encargado de limpieza	2	100	2.880	1.872	4.752	
16	Chófer	1	120	1.440	936	2.376	
17	Peones (*)	4	120	3.360	-	3.360	
		41		70.080	43 368		113.448
	Centros de Acopio						
1	Encargado de Silos	2	250	6.000	3.900	9.900	
2	Operador de Silos	2	130	3.120	2.028	5.148	
3	Chófer	2	120	2.880	1.872	4.752	
4	Sereno	2	120	2.880	1.872	4.752	
5	Portero	2	100	2.400	1.560	3.960	
6	Peones (*)	4	120	3.360	-	3.360	
		14		20.640	11.332		31.872
	Total	68					192.246

(*) Personal eventaul que trabaja durante 7 meses al año.

A.2 Cantidad de Maíz Adquirida ($US.)

Años	TM.	$US.
3	11.910	1.318.080
4	13.881	1.536.210
5	15.230	1.685.504
6	17.880	1.978.780

A.3 Costo de Envases ($US.)

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Bolsas 200 Grs.	60.000	80.000	100.000	119.080
" 20 Kg.	4.080	5.440	6.800	8.111
" 25 Kg.	4.584	6.118	7.649	9.113
" 46 Kg.	34.137	33.908	30.040	34.260
Total	102.801	125.466	144.489	170.564

A.4 Personal Asignado a La Unidad ($US.)

Personal	Año 1		Año 2		Año 3		Año 4	
	Número de Empleados	$US.	Número de Empleados	$US.	Número de Empleados	$US.	Número de Empleados	$US.
1. Administración	11	40.590	11	40.590	11	40.590	11	40.590
2. Procesamiento	41	113.448	43	115.128	44	115.968	45	116.808
3. Comercialización	2	6.336	2	6.336	2	6.336	2	6.336
4. Sub-Centros:								
- San José	6	12.966	6	12.966	6	12.966	6	12.966
- Charagua	8	18.906	8	18.906	8	18.906	8	18.906

El detalle del personal se presenta en el Anexo Cuadro

d) Agua Potable

Los costos de agua para todo el proyecto, se calculan en base a la escala tarifaria proporcionada por SAGUAPAC.

A.5 Consumo Mensual (m3.)

	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
- San José	9	9	9	9
- Charagua	9	9	9	9
- Silos Centrales y Procesamiento	888	1.776	1.465	1.744

A.6 Costo de H_2O En Silos Centrales y Procesamiento

Escala	Tarifa $US/m3.	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
Básico 15 m3/mes	0.670	0.670	0.670	0.670	0.670
de 15 - 30 m3/mes	0.061	0.915	0.915	0.915	0.915
de 30 - 45 m3/mes	0.076	1.140	1.140	1.140	1.140
de 40 - 60 m3/mes	0.091	1.365	1.365	1.365	1.365
de 60 - 75 m3/mes	0.106	1.590	1.590	1.590	1.590
de 75 - 90 m3/mes	0.121	1.815	1.815	1.815	1.815
de 90 - 105 m3/mes	0.136	2.040	2.040	2.040	2.040
de 105- 120 m3/mes	0.151	2.265	2.265	2.265	2.265
de 120- 135 m3/mes	0.166	2.490	2.490	2.490	2.490
135 adelante " "	0.181	136.293	188.421	240.730	291.229
Costo Mensual $US.		150.583	202.711	255.020	305.519
Costo Anual $US.		1.807	2.432	3.060	3.666

Para el cálculo de costo en los sub-centros se consideró el básico de 0,67 $US/mes, lo que dá un consumo anual de cada sub-centro de 8 $US. año.

e) Enérgia Eléctrica

El consumo de energía eléctrica en los sub-centros está dado por sus generadores propios.

La energía eléctrica de los silos centrales y procesadora de almidón, será otorgada por la Cooperativa Rural de Electrificación (CRE), cuya tarifa es la siguiente:

El cargo fijo por demanda máxima tiene un costo de 1.345 $US/KW-mes.

Las primeras 200 h/mes por cargo de demanda máxima: 630 KW x 200 h/mes = $b. 75. /KWH., mientras que el excedente se paga a 65 $b/KWH.

Al total debe añadirse el 12.2% por concepto de impuestos.

El Cuadro N° A.7 , presenta un desglose de este consumo, anualmente.

A.7 Energía Eléctrica (Silos Centrales - Planta Almidón)

Potencia total a instalar: 630 KW.

Concepto	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4
- Demanda mensual (KWH)	79.588	99.600	119.620	178.892
- Cargo fijo por demanda:	Costos ($US./mes)			
(1.345 $US./KW-mes x 630 KW)	847.35	847.35	847.35	847.35
- Costo de las primeras 200 hrs/mes por cargo de demanda máxima (hasta 126.000 KWH) a 0.025 $US/KWH.	1.989.7	2.490	2.990.5	3.150
- Costo del exedente a las 200 hrs/mes mayor a 126.000 KWH. a 0.022 $US/KWH.	-	-	-	2/9.32
- Costo total mensual (sin impuestos)	2.837.05	3.337.35	3.837.85	4.276.67
Impuestos (12.2%)	346.12	407.16	468.22	520.66
Costo Total mensual	3.183.17	3.744.51	4.306.07	4.797.33
Costo Total Anual	38.198	44.934	51.673	57.568

f) Gas Natural

Años	ft^3	Costo $US. Básico	Incremental	Total
1	12.839.881	10.000	2.555	12.555
2	16.639.749	10.000	5.976	15.976
3	20.439.618	10.000	9.396	19.396
4	24.109.582	10.000	12.698	22.698

g) Gasolina

El costo en gasolina será igual para cada año con un costo equivalente de:

- Planta Central $US. 2.167
- Sub Centro Charagua $US. 1.666

h) Diesel

El precio del diesel es de 0.1 $US./lt.

Sub-Centros	Consumo (Lt.)	Precio $Us.
San José	62.859	6.286
Charagua	3.798	380
Total	66.657	6.666

i) Grasa

Se considera un precio de 1 $US./kg. de grasa, teniendo un costo de:

Años	Sub-Centros Lt.	$US.	Planta Central Lt.	$US.	Precio Total $US.
1	92	92	669	669	761
2	92	92	736	736	828
3	92	92	802	802	894
4-Adelante	92	92	867	867	959

j) Insecticida

El precio de cada frasco es de 6 $US.

Años	Frascos	Precio $US.
1	2.192	13.152
2	2.478	14.868
3	2.600	15.600
4-Adelante	3.058	18.348

k) Azufre

El costo del azufre es de 3 $Us./TM.

Años	TM.	Precio $US.
1	14	42
2	19	57
3	23	69
4-Adelante	28	84

l) Sal

El precio de sal es de 0.4 $US./kgr. con un consumo de 5 kgr. por cada 40 TM. de gritz.

Años	Producción Gritz TM.	$Us.
1	4.000	200
2	5.333	266
3	6.667	333
4-Adelante	7.952	398

m) Antioxidantes

Se requiere en pequeñas cantidades de antioxidantes, estimándose un costo aproximado de 0.3 $US. por TM. gritz.

Años	$US.
1	1.200
2	1.573
3	1.967
4	2.344

n) Material de Escritorio

Se ha considerado un monto global para material de escritorio, limpieza, rifrigerio y otros.

Años	$US.
1	20.000
2	25.000
3	25.000
4	25.000

ñ) Seguros

Se ha considerado asegurar las obras civiles, maquinaria, equipo y vehículos, como se presenta en el siguiente detalle:

Concepto	Valor Asegurado $US.	Tasa	Prima $US
Obras Civiles	523.272	2.9%	1.517
Maquinaria y Equipo	3.912.435	6.0%	23.475
Vehículos	100.000	3.2%	320
Total			25.312

o) Promoción y Publicidad

Se ha previsto hacer publicidad por prensa y televisión asignándose un monto anual

Años	$US.
1	15.000
2	30.000
3	20.000
4	20.000

p) Costos de Mantenimiento

Para los costos de mantenimiento se consideró montos porcentuales, respecto a la inversión, en la siguiente forma:

Detalle Planta Central		$US./año
Obras Civiles (1.5% s/inversión)		5.952
Instalaciones Industriales	(2%)	1.080
Maquinaria y Equipo	(5%)	179.189
Muebles y Utiles	(5%)	650
Vehículos	(2%)	1.200

Detalle Sub-Centros	Sub-Centro San José $US./año	Sub-Centro Charagua $US./año
Obras Civiles	1.010	886
Instalaciones	100	100
Maquinaria y Equipo	6.856	4.779
Muebles y Utiles	218	218
Vehículos	-	800