

881217

UNIVERSIDAD ANAHUAC 16

ESCUELA DE INGENIERIA

Con Estudios Incorporados a la
Universidad Nacional Autónoma de México

2ej'



VINCE IN BONO MALUM

**ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA
PROCESADORA DE RAIZ DE ZACATON**

T E S I S

**QUE PARA OBTENER EL TITULO DE
INGENIERO MECANICO ELECTRICISTA
AREA INDUSTRIAL**

P R E S E N T A

OSCAR KARAM CHEDID

MEXICO, D. F.

**TESIS CON
FALLA DE ORIGEN**

1988



Universidad Nacional
Autónoma de México



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

Todo el material contenido en esta tesis esta protegido por la Ley Federal del Derecho de Autor (LFDA) de los Estados Unidos Mexicanos (México).

El uso de imágenes, fragmentos de videos, y demás material que sea objeto de protección de los derechos de autor, será exclusivamente para fines educativos e informativos y deberá citar la fuente donde la obtuvo mencionando el autor o autores. Cualquier uso distinto como el lucro, reproducción, edición o modificación, será perseguido y sancionado por el respectivo titular de los Derechos de Autor.

ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA PROCESADORA DE RAIZ DE ZACATON

CONTENIDO

	pagina
I. INTRODUCCION.	1
1.1. Antecedentes. Naturaleza de la industria.	2
1.2. Objetivos .	2
1.3. Contexto económico y social del proyecto.	3
1.3.1. Marco economico.	3
1.3.2. Marco juridico.	4
1.4. Metodología.	6
II. ESTUDIO DE MERCADO.	8
2.1. Introduccion.	9
2.2. Definicion del mercado.	9
2.3. Analisis de la demanda.	12
2.4. Analisis de la oferta.	13
2.5. Analisis de precios y comercializacion.	14
2.6. Disponibilidad de materia prima.	15
2.7. Conclusiones.	16
III. CLASIFICACION DE LA RAIZ DE ZACATON.	18
3.1. Descripcion general de la Raiz de Zacaton.	19
3.2. Usos.	19

IV.	DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION	20
	4.1. Blanqueo primario.	21
	4.2. Lavado	22
	4.3. Secado.	22
	4.4. Blanqueo Secundario.	22
	4.5. Amanre.	23
	4.6. Blanqueo final.	23
	4.7. Clasificación.	23
	4.8. Empacado.	24
V.	DISEÑO DE LA PLANTA.	25
	5.1. Capacidad requerida de la planta.	26
	5.2. Distribución de planta.	27
	5.2.1. Diagrama de recorrido del proceso.	27
	5.2.2. Carta de relación de actividades.	28
	5.2.3. Diagrama de relación de actividades.	30
	5.2.4. Determinación del espacio requerido.	28
	5.2.5. Diagrama de flujo.	33
	5.2.6. Plano de distribución de planta.	34
	5.2.7. Plano general.	35
VI.	MAGUINARIA E INSTALACIONES.	36
	6.1. Maquinaria de importación.	37
	6.1.1. Maquinaria de importación.	37
	6.1.2. Maquinaria de adquisición local.	37
	6.2. Servicios industriales.	42
	6.2.1. Instalación eléctrica.	42
	6.2.2. Taller de mantenimiento.	44

6.3.	Terrenos y edificios.	45
6.4.	Equipo de transporte.	46
6.5.	Equipo de oficina.	46
6.6.	Resumen de inversiones.	47
VII.	PERSONAL.	48
7.1.	Administrativo.	49
7.2.	Tecnico.	49
7.3.	Organograma.	51
VIII.	LOCALIZACION DE LA PLANTA.	52
IX.	PRODUCCION.	58
9.1.	Introduccion.	59
9.2.	Produccion nominal.	59
9.3.	Produccion calculada.	59
9.4.	Produccion real.	59
X	COSTOS DE FABRICACION.	60
10.1.	Costo directo de materias primas.	61
10.2.	Costo indirecto de fabricacion.	61
10.2.1.	Depreciacion de equipo e instalaciones.	61
10.2.2.	Energia electrica.	62
10.2.3.	Seguros.	62
10.2.4.	Mantenimiento y limpieza.	63
10.2.5.	Combustible.	63
10.2.6.	Laboratorio y control de calidad.	63
10.2.7.	Materiales auxiliares.	63
10.2.8.	Gastos administrativos y publicitarios.	63
10.2.9.	Gastos de mano de obra.	64
10.2.10.	Gastos de implementacion.	64
10.3.	Gastos de la mano de obra directa.	64

10.4.	Gasto total de fabricación estimado.	65
10.4.1.	Costo directo de materia prima.	65
10.4.2.	Costos indirectos de fabricación.	65
10.4.3.	Costos de mano de obra directa.	65
10.5.	Precio de venta estimado.	66
10.6.	Capital de trabajo.	66
XI.	CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO.	67
XII.	EVALUACION Y RESULTADOS FINANCIEROS.	72
12.1.	Estados financieros proforma.	73
12.1.1.	Balance proforma.	74
12.1.2.	Estado de perdidas y ganancias proforma.	76
12.2.	Evaluación financiera.	78
12.2.1.	Tasa interna de rendimiento.	78
12.2.2.	Análisis del valor presente neto.	80
12.3.	Análisis de sensibilidad.	81
XIII.	CONCLUSIONES.	82
	BIBLIOGRAFIA.	84
	INDICE DE TABLAS.	
	INDICE DE DIAGRAMAS Y FIGURAS.	

TABLAS:

1.1. Consumo y producción neta de los años 1956 - 1978.	3
2.1. Localización y consumo.	11
2.2. Principales distribuidores.	12
2.3. Principales países consumidores.	12
2.5. Producción de Raíz de Zacatón.	14
2.6. Relación tipo y precios de la Raíz de Zacatón.	14
7.1. Personal administrativo y de confianza.	49
7.2. Personal mano de obra directa.	50
7.3. Personal mano de obra indirecta.	50
8.1. Población económicamente activa del Edo. Mex, Puebla y Michoacán.	53
8.2. Evaluación de las facilidades de la comunidad.	54
10.1. Depreciación de equipo e instalaciones.	61
10.2. Costo directo de materia prima.	65
10.3. Costos indirectos de fabricación y mano obra directa.	65
10.4. Inversión fija.	65
11.1. Punto de equilibrio.	68
12.1. Balance proforma.	74
12.2. Estado de resultados proforma.	76
12.3. Inversión en valores.	77.

página

DIAGRAMAS Y FIGURAS.

1.1. Estructura legal de la asociación.	5
5.1. De recorrido del proceso.	27
5.2. Carta de relación de actividades.	29
5.2.3 Relación de actividades.	30
5.4. De flujo.	33
5.5. Plano de distribución de la planta.	34
5.6. Plano general.	35
7.1. Organigrama.	51
11.1. Punto de equilibrio.	70

INTRODUCCION

Este proyecto consiste en la investigación sobre la viabilidad, tanto técnica como económica de la automatización de una planta procesadora de RAIZ DE ZACATON, ya que actualmente este proceso se realiza en forma manual.

Se define este tipo de industrias, como entidades económicas organizadas, que tienen por objeto la compra, beneficio y exportación de la raíz de zacaton, para proveer de materia prima a las industrias productoras de cepillería en general.

Se menciona beneficio como una acepción de producción, utilizada en este tipo de industrias, y se entienda como la serie de operaciones que modifican las características físicas de la raíz en su estado natural.

Con lo anterior, podemos afirmar que se trata de una industria cuya naturaleza es la modificación o transformación de un producto agrícola forestal con el fin de satisfacer los mercados.

1.1. Antecedentes.

En el año de 1865, se dejó de considerar a la FAIZ DE ZACATON como una plaga en los terrenos dedicados al cultivo, pastizales, y se empezó a procesar con fines de ser utilizados en la industria de la cebillaría. Al tenerse resultados favorables, el nombre intervino en el cultivo de dicha planta, siendo en 1895 cuando se inició su exportación.

La industria de la FAIZ DE ZACATON, se enfrentó en 1956 con el problema de su consumo, ya que al desarrollarse la industria de las fibras sintéticas, fueron desolazando del mercado internacional a esta raiz, por lo cual las industrias exportadoras de la raiz solicitaron la protección a organismos gubernamentales e instituciones privadas que tuvieran ingerencia en el comercio de esta fibra, que son: Secretaría de Industria y Comercio, Banco Nacional de Comercio Exterior y la Secretaría de Hacienda y Crédito Público.

Los tres primeros cooperaron con el mayor entusiasmo y efectividad, obligando a los países consumidores de la raiz de zacacon a adquirir a través de sus dependencias similares, a cambio de que nuestro país autorizara ciertas cantidades de importación de productos básicos y hasta suntuarios. Por otro lado, la Secretaría de Hacienda y Crédito Público subrió los fuertes impuestos de exportación que pesaban sobre el producto.

Todo ello dio un soporte muy importante, que permite continuar luchando frente a productos que en algunos aspectos son superiores. Este factor ha contribuido a la existencia de esta rama de la exportación, en el volumen que actualmente existe y que en proporción colabora en la balanza comercial.

Actualmente la Raiz de Zacaton se produce principalmente en los estados de Puebla, Tlaxcala, Michoacán, Jalisco y el de México. En este último, es donde encontramos la raiz con las mejores características para su beneficio.

1.2. Objetivos

Los objetivos de esta tesis son:

-Transformar una industria con procesos manuales a procesos automatizados, con el fin de aumentar la producción para poder mantenerse en el campo competitivo con las fibras sintéticas.

-Generar empleos en zonas rurales, siendo este uno de

los grandes productores del país.

-Aumentar las exportaciones y así, obtener un aumento en las entradas de divisas al país.

1.3. Contexto Económico y Social del Proyecto.

1.3.1. Marco económico.

Como se menciona en el inciso anterior la crisis de la Faja de Ixcátlan ocurrió en el año de 1956, dando por resultado una reducción en las exportaciones.

En el año de 1956 la producción neta fue de 3,595,575 kg. en donde el 80% del total correspondía a la exportación y el 20% restante al consumo nacional en tanto que, en 1978 la producción neta fue de 924,825 kg. correspondiendo un 80% para exportación y un 20% al consumo nacional.

AÑO	CONSUMO	PORCENTAJE	PRODUCCION NETA ANUAL KG.
1956	exportación	80	2,876,460
	nacional	20	719,115

			3,595,575
1978	exportación	80	739,860
	nacional	20	184,965

			924,825

Para el logro de esta producción neta se necesita considerar una norma en la producción del 80%, quedando de la siguiente manera:

AÑO	PRODUCCION NETA KG. ANUAL	PRODUCCION BRUTA KG. ANUAL
1956	3,595,575	4,488,937
1978	924,825	2,312,062

en donde el rendimiento por hectárea es aproximadamente de 2,000 kg. dependiendo de la zona productora, y el rendimiento de la mano de obra es de 80 kg. por tres días de trabajo a la semana.

En las zonas donde se desarrolla el cultivo de la Faja de Ixcátlan, como en el Edo. de Mexicóctenencia que el 41% de la población es económicamente activa. Existe un total de 20,590 campesinos, de los cuales el 78% son ejidatarios, con una

tenencia de la tierra de 28.674 ha.

Se calcula que el 22% de la poblacion es rural, en donde los campesinos representan el 31% de los trabajadores que radican en el municipio, siendo este el de mayor porcentaje.

En lo que respecta al campo alimenticio, tenemos que el 10.37% de la poblacion no consume carne, el 16% huevo, el 34.02% leche y el 12.68% pan de trigo. (Datos obtenidos del censo de 1970 y las estadísticas de 1975).

1.3.2. Marco Juridico.

Para formar una estructura legal dentro de una planta beneficiadora de Raiz de Zacaton, se desprendieron dos alternativas a seguir que son: la constituida en terminos de una sociedad anonima o cualquier otro tipo de sociedad en la que intervengan solo particulares o en una asociacion rural.

La Asociacion Rural Mixta de Interes Colectivo, es aquella que tiene personalidad Juridica y que podra constituirse por la Union de Sociedades de Produccion Rural y la Union de Ejidos, quedando prohibido para estas la explotacion directa de la tierra, como lo señalan los articulos 92 y 97 de la Ley General de Credito Rural, publicada en el Diario Oficial con fecha de 5 de Abril de 1976.

"Las Uniones de Sociedad De Produccion Rural se constituiran por dos o mas sociedades de este tipo, como lo señala el articulo 94 de la Ley General de Credito Rural".

"Las Uniones de Ejidos o comunidades se podran constituir por promocion de la Secretaria de la Reforma Agraria, de quien esta delega sus funciones de organizacion o de los propios asociados, del articulo 82 de la misma Ley antes mencionada".

"Las Sociedades de Produccion Rural se constituiran con un minimo de diez socios y deberan adoptar perfectamente el regimen de explotacion colectiva. Esta Sociedad, podra constituirse como una sociedad de Responsabilidad Limitada, Responsabilidad Ilimitada o Responsabilidad Suplementada; del articulo 69 de la citada Ley".

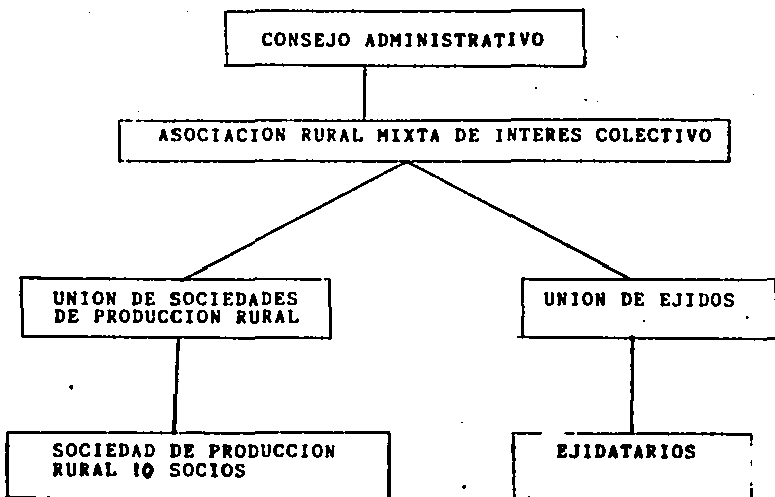


DIAGRAMA 1.1. Estructura Legal de la Asociación.

La Asociación estará constituida por una asamblea general, integrada por dos representantes de cada una de las uniones, que tendrán la función de nombrar a un consejo administrativo, un consejo de vigilancia y a los directivos de la planta beneficiadora.

El consejo administrativo constará de un presidente, un secretario, un tesorero propietario, con sus respectivos

suplentes, y tendrá la representación de la asociación ante terceros.

El consejo de vigilancia estará integrado por un presidente, un secretario y un vocal propietario con sus respectivos suplentes.

Los directivos de la planta beneficiadora designarán a los respectivos jefes de departamento y su razón social será del tipo de una sociedad anónima.

Los beneficios que nos brinda la formación de esta asociación se pueden agrupar en beneficios fiscales y comerciales.

En el concepto fiscal se obtienen: La exención del impuesto sobre la renta y la del impuesto al valor agregado, en el caso de este último, si es que la producción es de exportación; además se consiguen créditos rurales por la participación de ejidatarios.

En el aspecto comercial se obtienen una mayor producción debido a que se contará con un mayor volumen de materia prima y se unificará la calidad del producto.

La Raza de Zacatón por tratarse de un producto agrícola forestal requiere para su exportación permiso previo de la Secretaría de Agricultura y Ganadería, el cual es expedido por la Dirección de Economía Agrícola dependiente de dicha Secretaría. Con tal permiso puede exportarse el producto pagando en la aduana marítima de embarque, el respectivo impuesto forestal con que está gravado y que es a la razón de \$180.00 por tonelada en 1979.

Para su movimiento interior, este producto no requiere de permisos forestales, ni de guías para su transportación.

Será necesario la presentación en la Dirección de Economía Agrícola y en la Delegación Forestal de la entidad federativa que corresponda, reportes mensuales de los movimientos de la Raza de Zacatón beneficiada, indicando las entradas, salidas y existencias.

1.4. Metodología.

El presente trabajo consta de once capítulos además de la introducción y las conclusiones.

En los siguientes dos capítulos se van a analizar las

diferentes clases de Raiz de Jacaton, como se clasifican, su descripcion, los diferentes usos que le dan y una descripcion de los procesos de fabricacion.

En el capitulo de estudio de mercado se analizara la demanda, la oferta, precios y la comercializacion. Como tambien el mercado al cual sera proyectado.

En el capitulo dedicado al diseño de planta, se hace un estudio sobre el diseño de la misma, y así como sus requerimientos de maquinaria y personal.

Del capitulo IX en adelante se hace un estudio económico que consta de un estudio de costo, hasta llegar a la evaluación del proyecto, para permitir y conocer su rentabilidad.

CAPITULO II

ESTUDIO DE MERCADO

Estudio de Mercado

2.1. Introduccion.

Se puede afirmar que esta fibra representa uno de los productos típicos de México, por lo que su producción bien puede representar la cifra mundial. Cabe aclarar que aunque algunos países centroamericanos producen también esta fibra, lo hacen en tan reducida escala que no es factor constitutivo con la exportación de México. Además la exportación es fundamentalmente silvestre, pues carecen de cultivos, y exportan, en consecuencia, un producto de inferior calidad.

En términos generales se puede afirmar que, con excepción del año de 1956 en el que se registró un máximo, durante los demás años del período ocurrieron variaciones con marcada tendencia hacia la disminución del volumen producido.

La Raiz de Zacatón comienza a sentir los efectos de la competencia de productos sintéticos, aunque es necesario aclarar que la fibra artificial sucedánea tiene actualmente precios inferiores en el mercado mundial.

Los períodos de cosecha de Raiz de Zacatón corresponden a los primeros meses del año, o sea de Enero a Junio. Sin embargo se puede señalar esta práctica como la regla general, ya que es posible prolongar la explotación durante todo el año según las condiciones que guarden los plantíos, el desarrollo de las matas, etc.

2.2. Definición del Mercado.

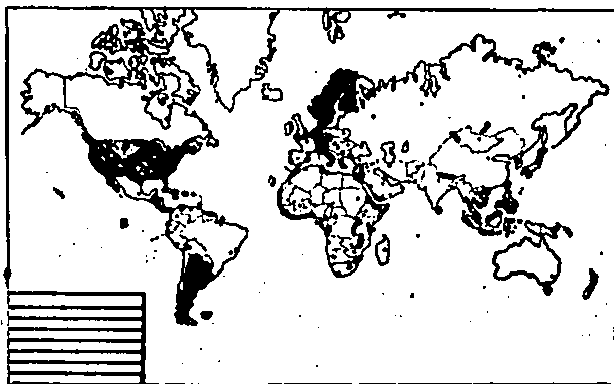
Nuestro mercado está definido al sector de la industria de la capilería de fibras naturales.

Los productos elaborados en esta industria son:

Cepillos en general

Escobas

Escobillones



MAPA 2.1. LOCALIZACION Y CONSUMO DE LA RAIZ DE ZACATON.

Los centros de consumo que importen Raiz de Zacaton son

- Europa
- Sudamerica
- Japon, China
- Africa-Costa de Marfil
- Estados Unidos

Siendo Francia, Italia, Alemania, Argentina y Estados Unidos mas importantes teniendo un porcentaje del 80% del consumo total.

Tabla 2.1 Localizacion y consumo de la Raiz de Zacaton:

LOCALIZACION	CONSUMO TOTAL %
Estados Unidos	58
Alemania	7
Francia	10
Italia	3
Argentina	2
Países Bajos	4.5
Suecia	7.5
Otros	9

El productor de Raiz de Zacaton por las propias características prevecientes en el mercado del producto, se ve obligado a efectuar sus transacciones utilizando los canales establecidos por los grandes distribuidores de materiales de capileria, naturalmente que el procedimiento ideal seria la venta del producto al fabricante. Sin embargo, esto es dificil debido a que el fabricante necesita otros elementos para llevar a cabo el proceso de transformacion, y que el productor de Zacaton no esta en condiciones de exportar. Por ello, el fabricante se surte recurriendo a esas grandes distribuidores de materiales de capileria.

Se puede afirmar que en Rotterdam-Holanda, es uno de los mas importantes centros de distribucion, en el ambito europeo. Ahí se mantiene un stock regulador de Raiz de Zacaton.

de magnitud suficiente para satisfacer cualquier pedido imprevisto. Así es seguro a los compradores una fuente permanente de suministro, es un centro relativamente cercano a los de consumo.

Tabla 2.2 Principales distribuidores de la raíz de zacaton.

DISTRIBUIDOR	SECTOR A DISTRIBUIR
A.L. Mayer	Europa Occidental Europa Oriental
Establecimiento Farinlard- Westclien	Francia
Union Filere A.C.	Italia
H.J.F. Castillo	Argentina
Caicho Treidino	Japon
Casa Mayer	Estados Unidos

2.3. Analisis de la Demanda.

La demanda de la Raíz de Zacaton esta directamente relacionada con la oferta.

La demanda de esta raíz ha sido afectada con el desarrollo de las fibras sinteticas. Ya que esta ha tenido una tasa de decrecimiento del 77% de 1956, con respecto a 1977, mientras que para 1978 la tasa de decrecimiento fue menor, la cual fue de 74.26%

Para que exista un aumento en la demanda se requiere un aumento en la oferta.

Tabla 2.3.1 Principales países consumidores de raíz de zacaton.

PAISES	1956 kg	%	1970 kg	%
Estados Unidos	1,640,124	54.1	697,186	55.9
Alemania	12,964	0.4	33,996	2.7
Francia	754,429	26.2	751,303	26.1
Italia	40,357	1.3	22,331	1.7

Argentina	0	0	0	0
Países Bajos	295.854	9.7	27.516	2.2
Suecia	195.062	6.5	88.517	7.1
Otros	47.375	1.8	25.349	2.3
	3.029.095	100	1.246.200	100
PAISES	1975			%
	19			
Estados Unidos	451.875			58
Alemania	54.536			7
Francia	77.909			10
Italia	33.372			3
Argentina	15.561			2
Países Bajos	35.059			4.2
Suecia	58.432			7.2
Otros	62.331			6
	779.096			100

2.3.2. Principales países consumidores de raíz de zacatón.

2.4. Análisis de la Oferta.

En el mercado internacional a la raíz se le conoce con los nombres de "Broom Root" (escoba), "Fice Root" y "Brunch Grass".

Esta Raíz de Zacatón es larga y delgada y se obtiene de una planta cuyo nombre científico es *Epicampes Macrochura* o *Epicampes Stricta*, que crece en los suelos profundos y ricos de las áreas boscosas destruidas.

Como anteriormente se menciona, esta fibra representa uno de los productos típicos de México y, por consiguiente, su producción bien puede representar la cifra mundial. Aunque cabe ser aclarar que existen países centroamericanos que producen esta fibra pero en una escala no significativa, en comparación de la que produce México.

La oferta de este producto se encuentra afectada por

dos aspectos . el primero es el que se refiere al nivel competitivo con las fibras sintéticas y el segundo y mas importante es el aumento del precio , debido al aumento con que son gravadas por las fracciones arancelarias.

Este ultimo punto es el que mas a afectado a la produccion de la Raiz de Zacaton , ya que su precio se ha elevado y esto ocasiona que la demanda disminuya, ya que su precio en ciertos casos no es justificable.

PRODUCCION DE RAIZ DE ZACATON PACAS		
AÑOS	ANUAL	MENSUAL
1954	42.665	3.555
1956	50.483	4.206
1970	20.770	1.730
1978	12.984	1.082

TABLA 2.5 FUENTE : "ANUARIOS DE LA DIRECCION GENERAL DE ESTADISTICAS .SECRETARIA DE INDUSTRIA Y COMERCIO".

La raiz de Zacaton se vende en lotes de 25.50.100 y mas pacas. Estos lotes se surten por un porcentaje de clases de las tornadas por las distintas calidades o marcas.

Estos surtidos se encuentran sujetos a ligeras variaciones, según los zacatonales de donde proceden y en función de las distintas épocas de producción.

Suelen venderse, esporádicamente en pequeños lotes compuestos de una sola clase, ya sea porque haya exceso de pacas de determinadas clases, como acontece con las de clase oscura, prieta y recorte, que el surtido standar no puede absorber ni con las ligeras variaciones que suelen presentarse.

2.5. Analisis de Precios y Comercialización.

Durante los últimos 10 años los precios promedio de la Raiz de Zacaton han fluctuado entre 0.99 y 2.54 dólares por rilo, colocada en el puerto de embarque, sobre la base del tipo de Raiz. La variación de estos precios se pueden observar en la siguiente tabla:

TABLA 2.5.1. Tipos de la raiz de zacaton.

TIPO RAIZ	AÑO	69	70	71	72	73	74	75
SUPERIOR		.91	1.10	1.14	1.22	1.62	2.37	2.59
FINA		.89	1.03	1.09	1.17	1.33	2.14	2.34

ENTRE FINA		.80	.49	.97	1.01	1.47	2.01	2.07
TIPO RAIZ	ARO	76	78	79	1954			
SUPERIOR		2.23	2.47	2.64	.75			
FINA		1.91	2.25	2.75	.71			
ENTRE FINA		1.77	2.10	2.47	.68			
INCREMENTO DEL 32.04%								
TABLA 2.6.2 Tipos de la raíz de zacatón.								

La venta de la Raíz es por medio de las casas ya mencionadas, realizándose el pago al momento de recibir el embarque.

Es conveniente hacer notar que en ocasiones, los posibles compradores prefieren las fibras sintéticas por la homogeneidad de estas.

2.6. Disponibilidad de Materia Prima.

El Estado de México es el principal productor de Raíz de zacatón con características de exportación, en el país. En este estado el zacatón se produce principalmente en los municipios de San Felipe del Progreso, El Oro y Valle Bravo. La Raíz explotada dentro de estos municipios, ha venido beneficiando a pequeños talleres localizados en diferentes poblados dentro del área.

En los últimos años se ha presentado el problema de falta de mano de obra, ya que esta emigra a los grandes centros industriales provocando carencia de ella en los campos de cultivo. Además a este problema existe una baja temporal en la producción cuando viene la época de cosechar los caecoles. Esta tiene una duración aproximada de cinco semanas y que deja a la planta con poco abastecimiento de materia prima y forzándola a producir Raíz de menor calidad.

Se puede decir que únicamente los municipios antes mencionados tienen extensiones de tierra dedicadas exclusivamente al cultivo de la raíz. En el municipio de San Felipe del Progreso hay aproximadamente 9,000 hectáreas consideradas de cultivo y una infinidad más que no se consideran cultivadas, aunque con posibilidad de obtener buena Raíz.

El precio de la Raíz entregada a la planta es de \$ 26.00 por kg. (1979), se hacen descuentos dependiendo del tipo de

Raiz, de la cantidad de tierra y agua que contienen y de la limpieza de las mismas. Estos porcentajes de descuento van de 10% a 40% según las condiciones ya mencionadas.

De acuerdo con la investigación directa realizada en la zona circunvecina a la cabeza del municipio de San Felipe del Progreso, en donde probablemente se instalara la planta en proyecto, la mayor parte de los productores de Raiz de la zona y un gran porcentaje de los demás productores de los otros municipios están dispuestos a canalizar su producción a dicha planta.

De acuerdo con todo lo antes expuesto, se estima que para el primer año de operaciones la planta beneficiadora de Raiz de Zacaton, se tendría una disponibilidad de 4,000 toneladas que se captarían en el transcurso del año a un precio base de \$20.00 entregadas en planta, mediante un anticipo contra entrega de la Raiz equivalente al 80% del precio base y el pago restante al terminarse la venta total de Raiz procesada en la planta.

2.7 Conclusiones.

Siendo la Raiz de Zacaton un producto típico de México la producción nacional representa un 90% de la producción mundial de Raiz de Zacaton de exportación.

La Raiz de Zacaton se enfrenta a:

AL desarrollo tan acelerado que ha tenido la tecnología de las fibras sintéticas, la cual se encuentra en competencia directa con la Raiz de Zacaton.

Y por otro lado el gravamen que habido en aumento en las tasas arancelarias, lo cual ocasiona que no entre en competencia con las fibras sintéticas.

Estos dos aspectos se ven reflejados en las ventas, ya que en 1956 las ventas fueron de 3,029,005 kilos, en 1970 fue de 1,246,200 kilos y en 1978 fue de 779,096.

El mercado al cual está perfilado es a la industria de la cepillería de fibras naturales.

Los centros internacionales de mayor consumo son Estados Unidos, Francia y Alemania, ya que ellos totalizan el 76% del consumo de la producción de la Raiz de Zacaton. Siendo Estados Unidos el 26% de la Producción.

En lo que se refiere a la demanda, se puede observar que la demanda está directamente relacionada con la oferta, esto quiere decir que todo lo que se produce se vende, pero con una reducción en el margen de utilidades para poder estar en

competencia con las fibras sintéticas y además que el crecen por las tasas arancelarias no aumenten. Por lo cual es importante el proyecto sobre la automatización del proceso, ya que esto aumentaría la producción y reduciría el costo. En la actualidad como se ha mencionado ha sido de forma manual.

CAPITULO III

CLASIFICACION DE LA RAIZ DE ZACATON

3.1. Descripción general de la Raíz de Zacatón.

La raíz se obtiene de la planta llamada EPICAMPES MACRORURA O EMPICAMPES STRICTA. Nace y se desarrolla sin la intervención del hombre en áreas boscosas desforestadas. Esta planta produce una Raíz larga delgada, flexible, recta y de color amarillo claro.

Estas características varían según la altitud de los terrenos de cultivo, condiciones climatológicas, riqueza de la tierra, selección de semillas, etc. Dando como resultados que en terrenos donde la Raíz crece en forma silvestre se da esta en tamaño corto, y de la misma manera ocurre en tierras duras; en terrenos pedregosos la Raíz crece en forma "ENCHINADA".

La EPICAMPES MACRORURA es cultivada en varias regiones de la altiplanicie mexicana, entre los 1,800 y 2,400 metros sobre el nivel del mar, y alcanza su desarrollo de explotación a los cinco años, proporcionando una raíz del tamaño de la planta, que debe de ser de 1.5 metros aproximadamente.

Actualmente existe gran variedad de Raíz de Zacatón de exportación, que es el resultado de un largo proceso de selección de semillas, almacenajes y cultivos experimentales, que implicaron más de 25 años de trabajo. (El Zacatón de cultivo tiene un desarrollo de 5 años.

Existe una variedad de EPICAMPES MACRORURA conocida con el nombre de Soliman que carece de las características necesarias para la exportación, ya que se trata de una raíz gruesa y quebradiza.

3.2. Usos

La producción de la Raíz de zacatón es utilizada en su totalidad en la industria de la cepillería, la cual comprende la diversidad de productos para la limpieza que van desde los usos domésticos hasta los industriales.

CAPITULO IV

DESCRIPCION DEL PROCESO DE FABRICACION

4. Descripción del Proceso de Fabricación.

La descripción del proceso de producción que a continuación se hará, tiene como base la observación directa en varias empresas beneficiadoras y exportadoras. La finalidad que se persigue es el de dar a conocer el proceso productivo al lector y que se familiarice con la industria, y aunque pueden existir otros procedimientos, es este el que se considera más adecuado.

Es conveniente mencionar que el proceso a que es sometida la Raíz, se efectúa sin el uso de ningún tipo de maquinaria, siendo la fuerza del hombre la que lo realiza.

Una operación que se requiere antes del proceso productivo, es la selección de las diferentes variedades de raíz, ya que cada una lleva una marca diferente al mercado internacional, por lo que se requerirá seleccionarlas y almacenarlas en secciones diferentes. Durante esta operación se seleccionan aquellos manojos que no guardan los requisitos mínimos de calidad y que deberán ser almacenados en una sección especial.

Es necesario mencionar con respecto a la operación de blanqueo en forma general lo siguiente: se realiza tres veces durante el flujo productivo, siendo conocido con los nombres de primario, secundario y final. Aunque existe la posibilidad que determinadas partidas tengan que someterse a un cuarto blanqueo cuando las condiciones técnicas así lo requieran.

Para la realización de esta operación se utilizan pequeñas bodegas llamadas pailas, tienen por medidas en su generalidad 4 metros de ancho por 5 metros de largo y con capacidad de 800 kilos. Las pailas deben estar completamente aisladas del exterior, y las puertas único acceso, deberán permanecer perfectamente selladas durante el tiempo en que la misma esté funcionando. Tienen un entarimado de una altura aproximada de un metro, esta hecha de tablas separadas para permitir la circulación del gas sulfúrico. Requiere para su funcionamiento de un quemador que se encuentra en el exterior y que utiliza por combustible gas o petróleo. La función del quemador, es la de consumir el azufre que se encuentra en el interior de un depósito especial, con la finalidad de que el oxígeno del interior se consuma y que el espacio sea ocupado por los gases que resulten de la reacción del azufre con el oxígeno. La cantidad de azufre que se utiliza va en función al volumen interior de la paila. Para el tamaño estándar antes mencionado se requiere una carga de 6 kilos de azufre.

A) Etapa Primario.

La operación se inicia cuando la paila es sellada y

empieza a funcionar el quemador, la Raíz permanece 24 horas en el interior. Habrá un encargado de vigilar el correcto funcionamiento del quemador durante el tiempo que se requiere para que el acufre se consuma.

El objetivo que se persigue con esta operación es lograr que la Raíz pierda la tonalidad de su color original y vaya tomando la tonalidad y uniformidad, que debe tener el producto final.

B) Levado.

La materia básica proviene de las pailas para ser lavada en pilancones, es desamarrada para ser sumergida en el agua cuantas veces sea necesario y a su vez, el obrero restregará la Raíz contra la loza que está puesta sobre el pilancón, para que sea más fácil el desprendimiento de la tierra que pueda tener adherida la Raíz, así como la cascarrilla.

Se hará una selección de raíces, separando aquellas que por su forma, tamaño, calibre, color, no cumplan con los requisitos de calidad, así como cualquier raíz que no pertenezca a la especie *Epicamea Macrorura*.

C) Secado.

Una vez que la raíz ha quedado completamente limpia y después de su primer selección, pas a los patios de secado.

Esta operación se lleva a cabo en grandes patios de lozeta cuidando especialmente su limpieza, la raíz es tendida para que el calor del sol vaya secando lentamente la misma.

Aunque aparentemente esta operación sea muy simple, guarda importancia en la futura calidad del producto final, ya que el constante contacto del sol sobre la raíz produce que la misma pierda su color o uniformidad y su flexibilidad, por lo cual el obrero deberá dar especial cuidado a este factor, cambiando la posición de la Raíz con respecto a los rayos solares.

Los encargados de patio, llamados en el medio capitanes de patio supervisan el grado de humedad que tiene la raíz en el momento de recogerla, ya que si es insuficiente la humedad de la raíz corre el peligro de volverse quebradiza y en el caso contrario sufre merma el producto final.

D) Blanqueo Secundario.

Una vez secada la Raíz pasa nuevamente a las pailas para efectuarse en segundo blanqueo. En esta operación se persiguen los mismos objetivos y su ejecución es igual que en el blanqueo primario, con la diferencia de que permanece 12 horas dentro de la paila.

E) Amarre.

De las pailas la Raíz pasa a los bancos de amarre para seguir el proceso productivo. Esta operación tiene gran importancia, ya que de ahí sale la fibra con la forma que tendrá el producto final y donde se efectúa la última selección de raíces, por lo que la calidad del producto final depende en gran parte de esta operación.

La operación de amarre consiste primero, en la selección de raíces, siguiendo las normas de la primera selección; segundo, apareamiento de las raíces, buscando que guarden uniformidad en cuanto al tamaño y color, para que el manajo sea a su vez lo más uniforme posible; por último el amarre, que tiene como principales objetivos, el de obtener diámetros iguales en los manajos y el que la raíz quede perfectamente sujeta para que no se maltrate al empacarla y durante el tiempo que ahí permanece. Para esta operación se utiliza hilo de henequen.

Con esta operación termina la mano de obra que se utiliza remunerada bajo el sistema de tarea asignada o también denominada como unidad de obra, que en este caso son kilos, el obrero entrega su tarea para que pase a las siguientes operaciones.

F) Blanqueo Final.

De la operación de amarre la Raíz de Zacatón pasa nuevamente a las pailas para someterse a un tercer blanqueo, en el cual se fijará el color que determinará su clasificación en la siguiente operación.

En este último blanqueo se le dará a la Raíz el color y la uniformidad que fijan los requisitos técnicos. Durante esta operación la Raíz permanece dentro de la paila 36 horas, de donde se obtiene el color final.

G) Clasificación.

Como anteriormente se dijo, las diferentes variedades de Raíz originan la diversidad de marcas con las que el producto se presenta en el mercado, por lo que, la materia básica que se somete al proceso productivo en un momento dado, será necesariamente de la misma variedad de Raíz, por lo que el producto de esta producción será de una marca determinada y nunca dos variedades de Raíz se procesan al mismo tiempo, ya que se mezclarían las partidas haciendo muy difícil su identificación. Por lo anterior, cuando una partida llega a esta operación, se conoce perfectamente de que variedad se trata y consecuentemente la marca que le corresponde.

Esta operación consiste, en que las variedades de Raíz deben de ser clasificadas con base principalmente en: la intensidad y tono de color, la uniformidad del mismo el calibre de la raíz, la textura y el tamaño. Por lo que una marca podrá presentar diferentes clases, de acuerdo con la siguiente clasificación que es utilizada por la mayoría de los exportadores y que es ampliamente conocida en el extranjero:

SUPERIOR

EXTRA

FINA

ENTRE FINA

CORRIENTE

OSCURA

PRIETA

RECORTE

H) Empacado .

En esta operación la Raíz de Zacatón pasa a las prensas, que en su totalidad son manuales. La Raíz es prensada y cubierta con dos abrigo de estirilla de palma, para protegerla de las inclemencias del tiempo. Los botates como comunmente se llaman a los abrigo, son sujetados a la paca de Raíz por medio de flejes de alambre y se requieren siete de estos flejes.

La forma de las pacas es rectangular, y se tienen como medidas aproximadas: un metro de largo, 45 cm. de ancho y 55 cm. de alto; con un peso neto aproximado de 63 Kg..

Las medidas de las pacas deben ser objeto de supervisión especial, ya que son apropiadas para los medios de transporte que se utilizan, según la experiencia obtenida.

La marca del producto va impresa en etiquetas de nanta, al igual que la clase de que se trata; también es utilizada posteriormente para marcar el número de la partida de que se trata y el número de identificación de la paca. Una vez empacada la Raíz, pasa al almacén de productos terminados, concluyéndose así el proceso productivo.

CAPITULO V

DISEÑO DE PLANTA

5.1. Capacidad de la Planta

Para el diseño de una planta, se requiere conocer de la capacidad requerida, ya que con esta debemos de partir para su diseño. Para conocer de esta capacidad nos basaremos en la información de años anteriores o de un pronóstico resultado de un estudio de mercado.

Para un diseño adecuado tenemos tres capacidades que son:

- a) Capacidad de operación.
- b) Capacidad nominal.
- c) Capacidad esperada.

La capacidad nominal es la más recomendable para efectuar el diseño. Esta es la que se obtiene por el catálogo de las máquinas.

La capacidad de operación es aquella con la cual se inicia la producción en el proyecto planeado. Mientras que la capacidad esperada no se puede tomar como base de diseño pues resultaría incosteable, el esperar hasta que la demanda fuera tal que los costos se redujeran al mínimo.

Al conocer esta capacidad se tienen varias ventajas, tales como:

1. Conocer los requerimientos de espacio.
2. Conocer el tipo y cantidad de maquinaria necesaria.
3. Conocer los requerimientos del personal.
4. Minimizar el movimiento de material.

La capacidad calculada es de 3,800 toneladas de Raíz de Zacatón al año. Es ta es por cada modulo.

La capacidad de producción por etapas de proceso es:

PROCESO	PRODUCCIÓN
1. Selección ,preparación y primer blanqueo.	666 kg/hr
2. Lavado y secado.	666 kg/hr
3. Blanqueo secundario.	666 kg/hr
4. Amarre.	1,333 kg/hr
5. Tercer blanqueo ,clasificación y encaque.	666 kg/hr

5.2.1 . Diagrama de Recorrido del Proceso.

Es un diagrama en el cual nos presenta la secuencia cronológica de las operaciones , inspecciones , transportes, retrasos y almacenamiento.

OPERACION	○
INSPECCION	◻
TRANSPORTE	->
ALMACENAMIENTO	▽
DEMORA	○

Una operación es en la cual la parte que es estudiada, sufre una transformación.

La inspección da lugar cuando una parte es examinada , para verificar la calidad.

En la siguiente figura presentamos el diagrama de recorrido del proceso:

5.2. Diagrama de recorrido del proceso.

5.2. Diagrama de recorrido del proceso.		
METODO		
PESADO	○	50 TON. BASCULA CAMIONES
FATIO DE ALMACENAMIENTO	○	500 M
SELECCION DE LA RAZA	○	VISUAL
A PRIMER BLANQUEO	->	400 kg. CARRO PLATAFORMA
PRIMER BLANQUEO	○	2-1,332 KG/HR FAILAS
A LAVADO Y SECADO	->	400 kg. CARRO PLATAFORMA
LAVADO	○	400 KG/HR
A SECADO	->	1,100 KG/HR BANDA TRANS.
SECADO	○	666 KG/HR SECALORA INDUS.
SELECCION DE LA RAZA	○	VISUAL
A BLANQUEO SECUNDARIO	->	400 KG CARRO PLATAFORMA
BLANQUEO SECUNDARIO	○	666 KG/HR FAILA
A AMARRE	->	1,100 KG/HR BANDA TRANS.
SELECCION DE RAZA	○	VISUAL
AMARRE	○	1,333 KG/HR
A TERCER BLANQUEO	->	1,100 KG/HR BANDA TRANS.
TERCER BLANQUEO	○	3-1,998 KG/HR FAILAS
A CLASIFICACION	->	1,100 KG/HR BANDA TRANS.
CLASIFICACION	○	VISUAL
A ALMACEN PRODUCTO TERM.	->	400 KG CARRO PLATAFORMA
ALMACEN PRODUCTO TERM.	○	500 M.

5.2.2. Para la carta de relación de actividades, tenemos:

1. Recepción y almacén de M.P.
2. Edificio del proceso.
3. Oficinas.
4. Vigilancia y estacionamiento.
5. Almacén de producto terminado.
6. Cisterna.
7. Caldera.
8. Pozo.
9. Baños y vestidores.
10. Mantenimiento y almacén.
11. Tanque de combustóleo.
12. Torre de secado.

5.2.4. Requerimientos de espacio.

Planeación de los servicios de la planta.

AREA DE OFICINAS	M ²
1.-Gerencia General	35
2.-Gerencia Administrativa	80
3.-Gerencia Producción	80
4.-Archivos	9
5.-Recepción	15
	<hr/>
	219
SERVICIOS DE PERSONAL	
1.-Cocina y Comedor	30
2.-Enfermería	9

FIGURA 5.2. CARTA DE RELACION DE ACTIVIDADES.

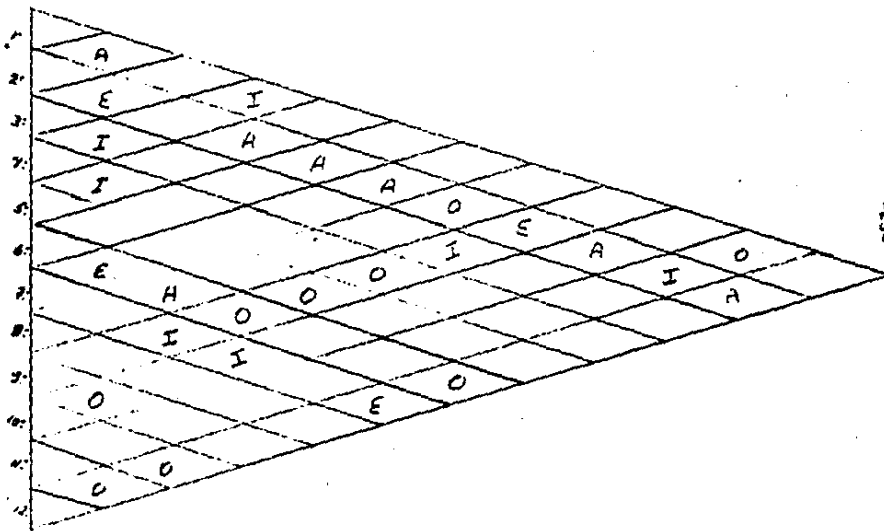
A: Absolutamente necesario

E: Especialmente importante

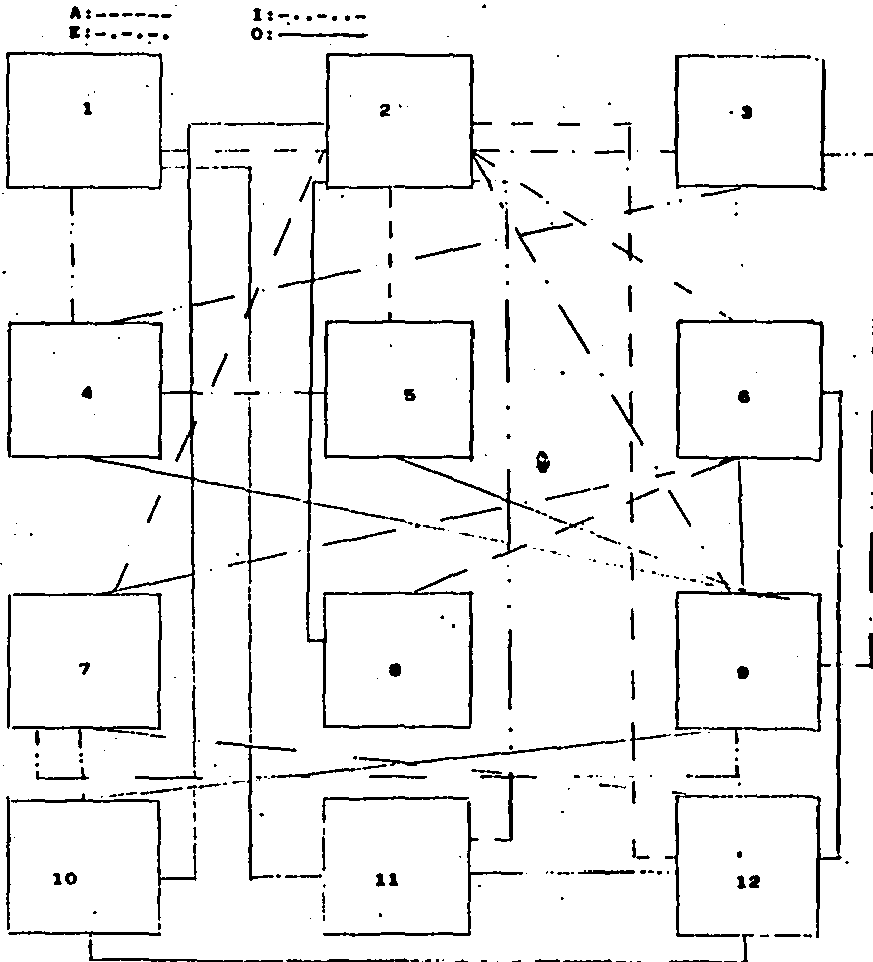
I: Importante.

O: Ordinariamente.

U: No es importante.



5.2.3. Diagrama de relación de actividades.



5.-Sanitarios	
9.-Estacionamiento	100
10.-Vigilancia	40
	<hr/>
	259

SERVICIOS DE PRODUCCION

11.-Patio de Recibo	2,000
12.-Edificio de Proceso	700
13.-Almacén de producto terminado	500
	<hr/>
	3,200

SERVICIOS DE LA PLANTA

14.-Deposito de Combustible	80
15.-Taller y Almacén	30
16.-Cisterna	200
17.-Caldera	80
	<hr/>
	390

SUBT. 4,068

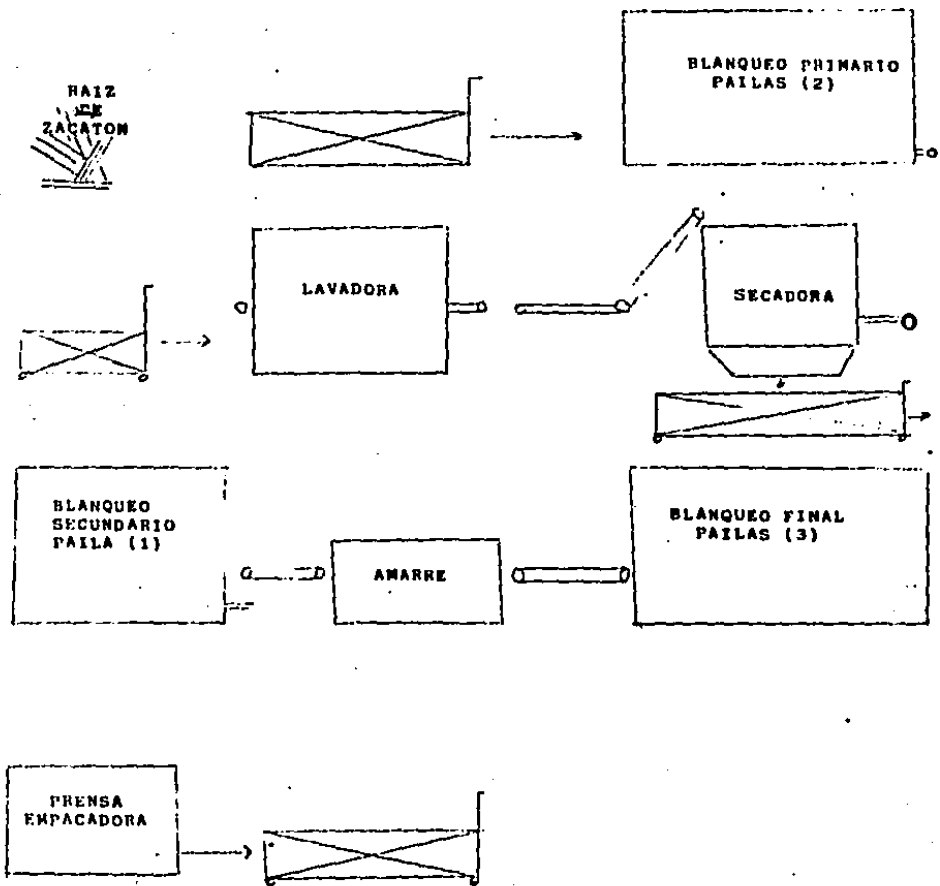
AREA RESTANTE

5,058

TOTAL 9,126 M²

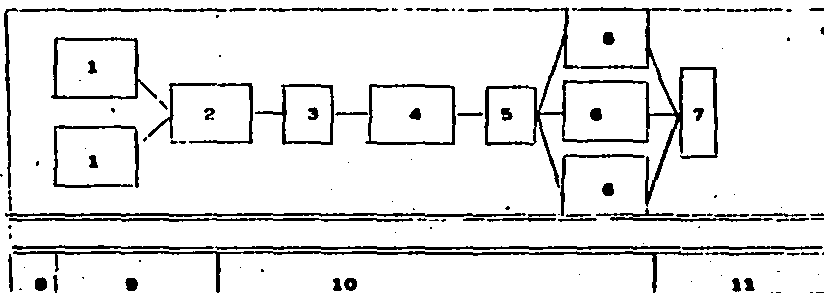
ESPACIO TOTAL

AREA	M ²	SUBT.	TAMANO DE AREAS (m x m)
a) Area General de Oficinas	219	219	20 x 10.95
b) Servicios de Personal			
Cocina y Comedor	30		3 x 10
Enfermeria	9		3 x 3
Sanitarios	80		8 x 10
Estacionamiento	100		12.5 x 8
Vigilancia	40		5 x 8
		259	
c) Servicios de Producción			
Patio de Recibo	2,000		30 x 66.67
Edificio de Proceso	700		50 x 14
Almacén de Producto	500		30 x 16.60
		3,200	
d) Servicios de Planta	390	390	
e) Area restante		5,080	
		TOTAL	9,126.0 M ²



5.4. Diagrama de flujo.

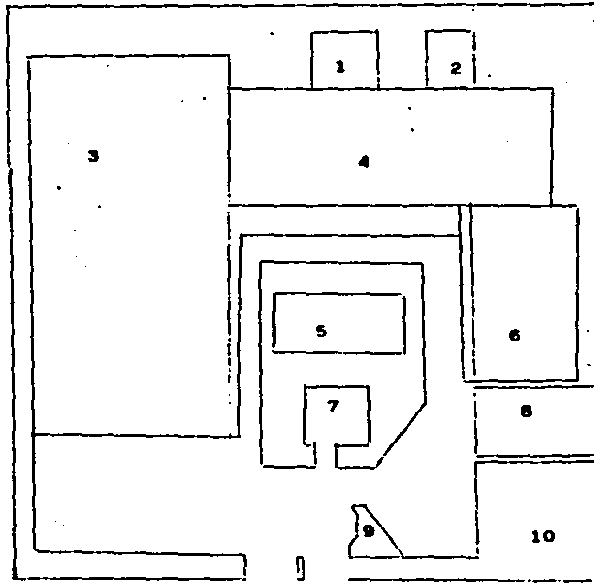
5.5.1. Plano de distribución.



- 1.- BLANQUEO PRIMARIO. PAILAS
- 2.- LAVADORA
- 3.- SECADORA
- 4.- BLANQUEO SECUNDARIO. PAILAS
- 5.- ANARRE
- 6.- BLANQUEO FINAL. PAILAS
- 7.- PRESNA DE PACAS
- 8.- ENFERMERIA
- 9.- COMEDOR
- 10.- SANITARIOS Y VESTIDORES
- 11.- TALLER

ESCALA: 1:312

5.6. Plano General.



- 1.- TORRE DE ENFRIAMIENTO
- 2.- CALDERA
- 3.- PATIO DE RECIBO
- 4.- PRODUCCION
- 5.- OFICINAS

- 6.- ALMACEN
- 7.- ESTACIONAMIENTO
- 8.- DEPOSITO DE COMBUSTIBLE
- 9.- BASCULA
- 10.- CISTERNA

ESCALA : 1:785

CAPITULO VI

MADRIDIA E INSTALACIONES

Ancho : 1.5 m
Longitud : 5 m
Motor eléctrico : 440 v. 60 Hz.

Quegador del Secado
Número de unidades : 2
Motor : 120 v. 60 Hz.

Motor de Amarre
Motor eléctrico : 120 v. 60 Hz.
Potencia : 1/8 H.P.

Presna para el amarre.
Capacidad : 1.5 Ton/hr
Producción : 25 Pacas/hr
Peso/Paca : 60 kg.
Motor eléctrico : 440 v. 60 Hz.

Selladora de Pacas
Tipo: De sello con calentamiento por medio de resistencias
Material sellador : Polietileno
Capacidad : 50 Pacas/hr.

Sistema transporte de pacas al almacén
Tipo de banda: "V"
Longitud de banda : 10 m
Ancho de banda : .60 m
Motor eléctrico : 440 v. 60 Hz.

2. LISTA DE INSTRUMENTOS

Manómetro (para el sistema de presión)
Rango : 0-5 Kg/cm²
Fluido : Agua

Manómetro (para la prensa)
Rango : 0-5 Kg/cm²
Fluido : aceite

Controlador indicador de temperatura
Servicio : Registrar y controlar la temperatura del agua
Rango : 0-100°C
Temperatura de operación : 80°C

LISTA DE MOTORES:

	<u>POTENCIA</u> H.P.
Quemador (6) para azucre	1/4 c/v
Ventiladores (7)	1/3 c/v
Quemadores para aire (2)	1/4 c/v
Bandas (10)	5 c/v
Bomba de alimentacion de agua	7 1/2
Motor mesa de alimentacion	5
Motor de amarre	1/6
Motor prensa	3
Mortor del sistema de transporte de pacas	5

SERVICIOS AUXILIARES:

Caldera

Tipo : De tubo de agua
Capacidad : 12 ton/hr
Temperatura de alimentacion : 120 c
Presion de operacion : 100 Psi
Provista de :
Controladores de nivel
Controladores de presion
Alarmas de bajo y alto nivel
Alarmas de baja y alta presion
Ventilador de aire
Quemador de combustible

Facuto para tratamiento de aguas para caldera

Tipo : Ablandamiento por intercambio ionico
Capacidad : 300 gpm
Provisto con :
Tanques de ablandamiento
Sistema de bombas de alimentacion
Filtro de grava y arena
medidor de flujo

Tanque de almacenamiento de combustibles

Capacidad : 270 m
Diámetro : 5.6 m
Altura : 4.2 m
Tipo : Cilindro vertical de acero al carbon

Instalacion para suministro de agua a planta

Número de unidades : 2
Tipo de Bomba : vertical de pozo profundo
Líquido a manejar : agua
Capacidad (GPM) : 337
Cuerpo : Tazones de acero al carbón
Motor eléctrico : 440 v. 60 Hz.

Bomba para circulación de agua a caldera
Tipo de Bomba : Horizontal
Líquido a manejar : agua
Capacidad (GPM) : 337
Motor eléctrico : 440/60

Sistema contra incendios
Clase : A B C

LISTA DE MOTORES PARA SERVICIOS AUXILIARES

POTENCIA H.P.

Bomba de alimentación a caldera	10
Bomba para suministro de agua a planta (2)	75
Quensador para caldera	<u>1/4</u>
	85 1/4 H.P.

**COSTO ESTIMADO DE MAQUINARIA Y TUBERIA PARA EL PROCESO.
(PESOS EN 1979)**

Báscula plataforma	500.000	500.000
Carros plataforma (3)	6.000	18.000
Sistema de transporte de la Rafz (10)	90.000	900.000
Quemador para azufre (6)	100.000	600.000
Bomba de alimentación	100.000	100.000
Cámara de presión	320.000	320.000
Mesa alimentadora	100.000	100.000
Torre de secado (2)	300.000	600.000
Motor de amarre	15.000	15.000
Prensa	230.000	230.000
Selladora de pacas	360.000	360.000
Sistema de transporte	120.000	120.000
Tubería		925.000
COSTO ESTIMADO		4.968.000

COSTO ESTIMADO DE INSTRUMENTACION DE PROCESO:

Manómetro (2)	5.000	10.000
Controlador indicador (3)	3.000	9.000
COSTO ESTIMADO		19.000

COSTO ESTIMADO PARA SERVICIOS AUXILIARES:

Bomba para circulación de agua	40.000	40.000
Caldera	300.000	300.000
Tanque de almacenamiento	50.000	50.000
Bomba para suministro (2)	70.000	140.000
COSTO ESTIMADO		530.000

6.2 Servicios industriales

6.2.1. Instalación eléctrica

a) EQUIPO DE PROCESO

SECCION	POTENCIA H.P.
Quemador para azufre (6)	1 1/2
Ventiladores (7)	3 1/2
Quemador para el aire (2)	1/2
Bandas (10)	50
Bomba de alimentación agua	7 1/2
Motor mesa de alimentación	5
Motor amarre	1/8
Motor prensa	3
Motor sistema de transporte pacas	5
TOTAL	76 1/8 H.P.

b) SERVICIOS AUXILIARES

Bomba de alimentación caldera	10
Bomba para suministro de agua (2)	150
Quemador caldera	1 1/4
TOTAL	161 1/4 H.P.

c) TALLER DE MANTENIMIENTO 10

SE TIENE COMO RESULTADO UN TOTAL DE 247 3/8 H.P.

Se tiene que:

$$1 \text{ H.P.} = 0.745 \text{ KW.}$$

y considerando:

$$\text{Factor de potencia} = 1$$

se tiene

Carga nominal concentrada = $247.3/8 \cdot .745$
= 184.5 KVA

Teniendo un 25% de Capacidad de reserva :

CARGA TOTAL AJUSTADA = 230.5 KVA

Se va a utilizar un transformador para 400 KVA enfriado con aceite, con características:

Capacidad de transformar 200 a 230 KVA en el primario y 220-127 volts en el secundario. es trifásico a 60 ciclos, para consumo a 400 amperes.

Costo : Transformador	400,000.00
Dos tableros de fuerza	<u>240,000.00</u>
TOTAL	640,000.00

COSTO DE LA OBRA ELECTRICA POR PROCESO

1. Equipo de proceso	2'340,000.00
2. Equipo eléctrico	<u>640,000.00</u>
TOTAL	2'980,000.00

6.2.2. TALLER DE MANTENIMIENTO

Deberá de contar con:

Torno 1500 mm de bancada 200 mm de volteo Potencia 3 H.P.	157,500.00
Esmeril Potencial 1.5 H.P.	33,000.00
Soldadura eléctrica con electrodos	22,500.00
Taladro Potencia 3 H.P.	60,000.00
Rectificadora 406 mm longitud 203 mm ancho Potencia 2.5 H.P.	127,500.00
Herramientas de mano y varios	75,000.00
TOTAL	475,500.00

6.3 TERRENO Y EDIFICIO

La obra civil va a comprender:

- Estudio geológico
- Cimientos
- Estructura y techo
- Pisos, muros y acabados

Primero se procederá a un levantamiento topográfico y a nivelar el terreno, con referencia a un nivel fijo. Luego se procederá a hacer la limpia del terreno, para la colocación de bancos de nivel y ejes.

En el caso de necesitar el relleno, éste será con topeta-te o grava cementada y compactada.

En lo referente a la cimentación, ésta será de zapatas, -- aisladas y trabes de liga de concreto reforzado.

Lo que se refiere a los ángulos, canales y placas, éstas deberán ser de acero estructural con las especificaciones de que el esfuerzo de ruptura será de 4,220 a 5,625 kg/cm.

Se utilizará concreto proporcionado para un f'c de -- 200 kg/cm.

La cubierta de las naves será de lámina acanalada de as-- besto cemento de 7 mm. de espesor.

La estructura va a ser metálica a la cual van a ir solda-- das las varillas de castillos y las cadenas.

Los pisos serán de concreto de losas de 2 * 2 m. con un -- espesor de 0.12 m.

OBRA CIVIL:

Patio de recibo	550,000
Edificio de producción y almacén	1'950,000
Oficinas	600,000
Torre de enfriamiento	135,000
Cisterna	300,000
Otros	500,000
Imprevistos	300,000

Terrono (9,126 m a \$12 m)	<u>109,512</u>
TOTAL	4'444,512

6.4 EQUIPO DE TRANSPORTE

1. Un camión con capacidad de 8 TON.	285,000
2. Una camioneta tipo Pick Up 1 TON.	<u>141,000</u>
TOTAL	426,000

6.5 EQUIPO DE OFICINA Y MOBILIARIO

GERENCIA	90,000
Sanitarios	35,000
Comedor	75,000
Instalación telefónica	70,000
Contabilidad	30,000
Varios	<u>45,000</u>
TOTAL	345,000

6.6 RESUMEN DE INVERSIONES

(PESOS DE 1979)

Maquinaria y tubería para el proceso	4'766,000
Instrumentación	19,000
Servicios Auxiliares	530,000
Servicios Industriales	3'455,500
Terreno y Edificio	4'444,512
Equipo de Transporte	426,000
Mobiliario y Equipo de Oficina	<u>345,000</u>
TOTAL	14'188,012

CAPITULO VII:

PERSONAL

Con lo referente al personal tenemos que en su mayoría, no se requiere personal especializado, ya que el desempeño en su trabajo no lo requiere.

Pero requerirá de una capacitación en lo referente a la Raíz de Zacaton, como a su manejo, identificación de las diferentes clases de la raíz etc.

Se van a trabajar los tres turnos, siendo en el primero en donde se requerirá de un mayor número de obreros con respecto al segundo y tercer turno, ya que en este turno es en donde se van a efectuar las operaciones que requieren mas carga, mientras que en los otros turnos será únicamente de supervisión y vigilancia del proceso.

La duración de los turnos será:

Primer turno	8 horas
Segundo turno	7.5 horas
Tercer turno	7 horas
TOTAL	22.5 HORAS

7.1 Personal administrativo y de confianza.

Se requieren:

	NUMERO	SUELDO N.	TOTAL.
Gerente General	1	18.000	18.000
Contador	1	14.000	14.000
Secretarias	2	5.000	10.000
Vigilancia	2	4.000	8.000
Jefe de Produccion	1	10.000	10.000
Chofer	1	7.000	7.000
TABLA 7.1. Personal administrativo y de confianza.		TOTAL	67.000

7.2. Personal técnico y obrero.

Aquí se divide en dos:

a) Personal mano de obra directa.

b) Personal mano de obra indirecta.

a) Personal mano de obra directa.

	#OBR.	#TUR.	SAL. DIAR.	SAL. JOR.	TOTAL M
Bascula	1	1	151.25	151.25	4.537.5
Carga canchales	2	1	137.50	275.00	8.250.0
Alimentacion Planta	2	1	137.50	275.00	8.250.0
Supervisores	3	1	151.50	453.75	13.612.5
Clasificadores	2	1	137.50	275.00	8.250.0
Ayudantes	3	1	137.50	412.50	12.375.0
				TOTAL	55.275.0

TABLA 7.2 Personal mano de obra directa.

b) Personal mano de obra indirecta.

	#OBR.	#TUR.	SAL. DIAR.	SAL. JOR.	TOTAL M
Operador Caldera	1	1	190.47	190.47	5.714.1
Jefe de Taller	1	1	190.47	190.47	5.714.1
Mecanico	1	1	190.47	190.47	5.714.1
Ayudantes	1	1	137.50	137.50	4.125.0
				TOTAL	21.267.3

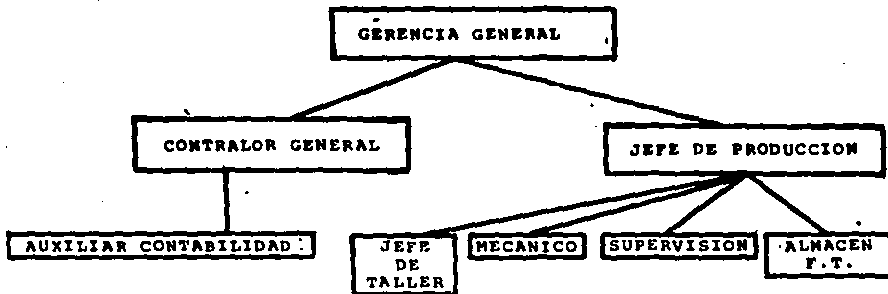
TABLA 7.3 Personal mano de obra indirecta.

NOTA : En estos salarios incluyen prestaciones.

En resumen se requiere:

	# PERSONAS	SALARIO MENSUAL
MANO DE OBRA INDIRECTA	4	21.267.30
MANO DE OBRA DIRECTA	13	55.275.00
ADMINISTRATIVO Y DE CONFIANZA	0	0
	TOTAL	163.542.30

7.3 ORGANIGRAMA



CAPITULO VIII

LOCALIZACION DE PLANTA

Para la localización de esta planta analizaremos varios factores los cuales serán: Disponibilidad de la Red de Tacatón, disponibilidad de agua, suministro de energía eléctrica, personal, medios de comunicación, transportes y se hará una evaluación de las facilidades de la comunidad.

Todos estos factores tienen una relación más directa para obtener un costo de operación y de inversión del mínimo posible y a la vez para obtener una mayor eficiencia tanto para la obtención de la Red de Tacatón para la exportación, como para la distribución y la obtención de todos los demás factores que intervienen en el proceso.

Para esta localización se determinaron tres lugares, que son: Municipio de San Felipe Edo. Mex., Atlilco Puebla y Morelia Michoacán.

En el Estado de México encontramos que es donde se obtiene una mayor calidad y al mismo tiempo se obtiene una mayor cantidad, las condiciones en los otros dos lugares son buenas, para su cultivo pero hay una superficie de cultivo de la Red de Tacatón en el Estado de México.

AGUA.

Los tres lugares cumplen con las necesidades de disponibilidad ya que los requerimientos no son muy altos. Debido a la recirculación del agua y a los tratamientos que se lleva a cabo.

ENERGIA ELECTRICA.

En el Estado de México se tiene una generación de corriente eléctrica de 200,000 MW. para el sector privado, mientras que en Puebla y Michoacán son inferiores a los 22,000 MW para el sector privado.

En los tres lugares se tienen una confiabilidad en el suministro de energía eléctrica buena, ya que se encuentran otras industrias.

PERSONAL.			
TABLA B.1. POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA (1975)			
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA. (MILES DE PERSONAS)			
RAMA	EDO. MEX.	PUEBLA	MICHOACAN
Para producción	11	8.2	12.2
Para transformación	2.4	1.9	7.5
TOTAL	33	12.1	19.7

Con las estadísticas anteriores observamos que en los tres lugares se pueden encontrar con facilidad la disponibilidad del personal para las labores requeridas.

COMUNICACION Y TRANSPORTE.

En el Estado de México encontramos un mayor número de líneas de camiones tanto para carga como para pasajeros que son: 20 para carga y 23 para pasajeros, mientras que en los otros dos lugares se tienen entre los dos 17 líneas de carga y 28 de pasajeros.

Los tres cuentan con sistema de telegrafo y largas distancias, en Puebla no existe el tele, pero en los otros dos lugares sí.

EVALUACION DE LAS FACILIDADES DE LA COMUNIDAD.

FACILIDADES	EDO.	PUEBLA	MICHOACAN
Calles y carreteras	100	100	95
Escuelas	100	50	90
Servicios médicos	100	50	80
Talleres mecánicos	100	75	90
Costo de alimentos	70	80	85
FRONEDIO	9.4	7.1	8.7

TABLA 8.2 EVALUACION DE LAS FACILIDADES DE LA COMUNIDAD.

CONCLUSIONES

Como podemos observar el Edo. México es el más recomendable, ya que es el que nos favorece, pero principalmente por la obtención de la Raíz de Zacatón, la cual es en mayor calidad y cantidad con respecto a los otros dos lugares.

FUEBLA
ATLIXCO

Altura: 1081.
Población: 661 M de ha
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA:
Hecta agropecuaria : 8.2 M de ha.
Transformación : 3.9 M de ha
Salario mínimo : 108.00

TRANSPORTES

Líneas de camiones foraneos (carga) : 3
Línea de camiones foraneos (pasajeros): 1
Ferrocarril

SERVICIOS EDUCATIVOS.

Primaria y secundaria : 19,701
Universidades y tecnológicos : 0

SERVICIOS MEDICOS

Hospital : 1

Talleres mecánicos : 3

SISTEMA DE COMUNICACION

Telegrafo : 1
Tele: 100
Larga distancia : 1 por Lada
Numero de teléfonos : 3,800

FRESAS DE ALMACENAMIENTO

2 Fresas 429 millones de m

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

Para sector privado: 21,794 MW Su generación total : 2,183.111MW

MICHOWCAN

MORELIA

Altura : 1.541 m.
Poblacion : 560.7 M de ha
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
Rama agropecuaria : 110.2 M de ha
Transformacion: 7.5 Mde ha
Salario minimo 110.00

TRANSPORTES

Línea de camiones foraneos (carga) : 14
Línea de camiones foraneos (pasajeros) : 27
Ferrocarril

SERVICIOS EDUCATIVOS

Primaria y secundaria : 173.457
Universidades y tecnológicas: 19.206

SERVICIOS MEDICOS

Hospitales : 4

Talleres mecanicos: 10

SISTEMAS DE COMUNICACION

Telegrafo : si
Telex : si
Larga distancia : si por Lada
Número de teléfonos : 25.000

FRESAS DE ALMACENAMIENTO

8 Fresas 1.615.8 Millones de M

GENERACION DE ENERGIA

Para el sector privado : 3.492 MW Total de generacion:
2.381.231 MW.

ESTADO DE MEXICO

TOLUCA

Altura : 2.608 m
Poblacion: 530.4 M de ha
POBLACION ECONOMICAMENTE ACTIVA
Rama agropecuaria : 11,000 M de ha
Transformacion : 20,000 M de ha
Salario minimo 118.00

TRANSPORTES

Líneas de camiones foraneos (carga) :20
Líneas de camiones foraneos (personas) :23
Ferrocarril

SERVICIOS EDUCATIVOS

Primaria y secundaria : 91,594
Universidades y tecnologicos: 12,316

SERVICIOS MEDICOS

Hospitales : 2

Talleres mecanicos : 29.

COMUNICACIONES

Telégrafo : si
Tele: : si
Larga distancia : si Lada
Numero de telefonos : 41.700

PRESAS DE ALMACENAMIENTO

8 presas con capacidad de 262.2 millones de m

GENERACION DE ENERGIA ELECTRICA

Para el sector privado : 203,228MW
Total generado : 6.892,753 MW

CAPITULO IX

PRODUCCION

9.1. Introducción.

Como se vio en los capítulos anteriores la fábrica va a trabajar los tres turnos, teniendo un total de 22.5 horas efectivas y también el total de 305 días legales efectivos trabajados. Este dato fue obtenido descontando al número de días del año los días festivos y los domingos.

9.2. Producción Nominal .

La producción nominal es la producción calculada en base a la capacidad que se da en el catálogo de las máquinas o en nuestro caso en base a la producción calculada del diseño de nuestras máquinas.

Nuestra capacidad máxima va a ser de 666 kg/hr

Para su cálculo tenemos :

$$666 \text{ kg/hr} \times 22.5 = 14,985 \text{ kg/día}$$

$$14,985 \text{ kg/día} \times 30 = 449,550 \text{ kg/mes}$$

$$14,985 \text{ kg/día} \times 305 = 4,570,425 \text{ kg/año}$$
$$= 4,570,425 \text{ ton/año}$$

9.3. Producción calculada

Esta producción se refiere que no siempre se va a trabajar al 100% sino se deja un 20% a mantenimiento e imprevistos.

Entonces tenemos:

$$\text{Producción calculada} = 3,656,340 \text{ ton/año}$$

9.4. Producción Real.

Para el cálculo de esta producción se hará posteriormente, cuando la planta este en funcionamiento, ya que para ser calculada se necesita datos históricos, como aquellos imprevistos que se tengan durante la corrida de la producción.

CAPITULO X

COSTOS DE FABRICACION

Para calcular estos costos se toma en cuenta que se va a tener una producción de 3,656,340 ton/año, los tres turnos diarios .22.5 horas al día.

10.1 . Costos directos de materias primas.

RAIZ DE ZACATON

El costo colocada en nuestra planta es del:

\$16,000.00/ton

Esta es traída a nuestra planta por las mismas personas que la cultivan y recolectan.

AZUFRE

Costo es de :

\$600.00 /ton

De esta materia prima se requiere de 16 kg/ton R.Z. por lo cual su costo es de :

\$9.6/ton R.Z.

10.2. Costos indirectos de fabricación.

10.2.1. Depreciación del equipo e instalaciones.

Para depreciar se utiliza el método de depreciación lineal.

La fórmula es :

$$\text{DEPRECIACION ANUAL} = \frac{P(1 - i)^N}{N}$$

N= Número de periodos (años)

P= Inversión o valor original del activo

i= Valor de rescate en porcentaje de la inversión

TABLA 10.1.1 DEPRECIACION				
	L	N	IMPORTE	* DEPRECIACION
Maquinaria de proceso	0	15	4,987,000	332,466.67
Servicios Auxiliares	0	15	530,000	35,333.34

Instalaciones a Elec.	0	10	2.980.000	298.000.00
Taller de Mantenimiento	0	12	475.500	39.025.00
Obra Civil	0	20	4.444.512	222.225.60
Equipo de Transporte	0	5	426.000	85.200.00
Equipo de Oficina	0	9	345.000	38.333.34
			14.188.012	1.051.163.94
TABLA 10.1.2. DEPRECIACION				

El costo aplicado por tonelada es de : 287.50 \$/ton

10.2.2. Energia electrica.

El consumo promedio de electricidad en el proceso es de 130.40 kw/ton y para los otros servicios es de 36 kw/ton.

El costo de la electricidad es de : \$0.55/kw

El costo diario de energia es:

$$130.40 \text{ kw/ton} \cdot 11.98 \text{ ton/dia} \cdot 0.55 \text{ \$/kw} + 39 \text{ kw/ton} \cdot 0.55 \text{ \$/kw} = 880.65 \text{ \$/dia}$$

$$\text{El costo por tonelada es : } \frac{880.65}{11.98} = 73.45 \text{ \$/ton}$$

10.2.3. Seguros.

Este costo se calcula por el 3% del costo total del equipo y luego se calcula este costo por tonelada.

$$\text{Tenemos: } 9.743.500.00 \cdot 0.03 = 292.305.00$$

$$\text{Costo sera: } \frac{292.305 \text{ \$/año}}{3.656.34 \text{ ton/año}}$$

$$\text{nos da : } 79.94 \text{ \$/ton}$$

10.2.4. Mantenimiento y Limpieza

Este costo se calcula con un porcentaje del 1.5% del costo del equipo.

tenemos pues: $9,743,500 \times 0.015 = 146,152.5$

Su costo sera : $\frac{146,152.5}{3,656.34} = 39.97 \text{ \$/ton}$

10.2.5. Combustible.

El combustible que se utilizará sera Diesel. Teniendo un consumo aproximadamente de 10 litros por tonelada y con un costo de \$0.26/lt.

se tiene : $10 \text{ l/ton} \times 0.26 \text{ \$/ton}$

nos da : $2.6 \text{ \$/ton}$

10.2.6. Laboratorio.

Aqui no se tiene ningún costo ya que no existira el laboratorio.

10.2.7. Materiales auxiliares.

Aqui tenemos : Petate, alambre, hilo y la etiqueta.

Petate: Su costo es de \$8 /pieza . se requieren 2.5 piezas por kilo.
Por tonelada se requieren 42 piezas/ton
El costo sera de : $336 \text{ \$/ton}$

Alambre: Se tiene a 12,000\$/ton se requieren 6 kilos de alambre por 60 kilos de raíz de zacaton, que son 10 kilos alambre/ton de R.2..
Nos da : $120 \text{ \$/ton}$

Hilo: Se tiene que \$1,800/ton , 0.010 kg/60kg R.2.
Tenemos que: $2.88 \text{ \$/ton}$

Etiqueta: Se tiene que 1.30\$/pieza y 1/60 pieza/kilos y 170piezas/ton R.2.
El costo sera del $22.10 \text{ \$/ton}$

10.2.8. Gastos Administrativos y publicitarios.

Representacion : $250,000.00$

Telefono y telegrafo : 120,000.00
Gastos de transporte : 140,000.00
TOTAL 510,000.00

Costo por tonelada : $\frac{510,000}{3,656.34} = 139.50 \text{ \$/ton}$

10.2.9. Costo de mano de obra indirecta.

El total anual de sueldos tipo salarial (incluye prestaciones) es: $21,247.30 \times 12 = 255,207.60$

El total anual de sueldos administrativos y de confianza, es: $87,000.00 \times 12 \times 1.2 + 87,000.00 = 1,339,800.00$
El 20 % es por prestaciones y ademas el aguinaldo.

Total de salario de M.O.I. anual es : 81,595,000.00 .

Y su costo por tonelada es : $\frac{1,595,000.00}{3,656.34}$

Nos da : 436.23 \\$/ton

10.2.10. Gastos de implementación .

Gastos por organización y planeación 75,000.00
Gastos de montaje y puesta en marcha 500,000.00
TOTAL 575,000.00

Estos gastos son diferidos en 10 años .

Su costo anual es de : $\frac{575,000.00}{10} \text{ \$/año} = 57,500.00 \text{ \$/año}$

Su costo por tonelada sera: $\frac{57,500.00}{3,656.34} \text{ \$/ton}$

Nos da : 15.73 \\$/ton

10.3. Costo de la mano de obra directa.

Total de salarios anuales es : 663,300.00 \\$/anual

Por tonelada sera: $\frac{663,300.00}{3,656.34} \text{ \$/ton} = 181.42 \text{ \$/ton}$

10.4.1. Costo directo de M.P.

	COSTO /TON	COSTO TOTAL DIA	COSTO TOTAL ANUAL
Reiz Zacaton	16.000.00	191.680.00	58.462.400.00
Azufre	9.60	115.00	35.077.44
TOTAL	16.009.60	191.795.00	58.497.477.44

TABLA 10.2. COSTOS TOTALES DIRECTOS DE MATERIA PRIMA.

10.4.2. Costos indirectos de fabricación .

TABLA 10.3. COSTOS TOTALES INDIRECTOS DE FABRICACION.

	COSTO /TON	COSTO TOTAL DIA	COSTO TOTAL ANUAL
Dep. de equipo e instalaciones	287.50	3.444.25	1.050.496.20
Energia electrica	73.45	879.93	268.378.95
Seguros	79.94	957.68	292.092.76
Mante. y limo.	39.97	478.84	146.046.38
Combustible	2.60	31.15	9.500.14
Mat. auxiliares	480.99	5.762.26	175.748.93
Gastos adm. y pub.	139.50	1.671.21	509.719.05
Costos de M.O.I.	436.23	5.226.03	1.593.940.70
Gastos de imple.	15.70	188.45	57.475.80
TOTAL	1.555.91	18.659.80	5.685.139.30
COSTOS DE M.O.D.	181.42	2.173.41	662.890.53
C.TOTAL DE FAB	17.746.93	212.608.21	64.845.507.20

TABLA 10.4. INVERSION FIJA.

INVERSION FIJA.	
Gastos de implementacion	575.000.00.

Terreno	109.512.00
Edificios	4.335.000.00
EQUIPOS	
Proceso	4.987.000.00
Servicios auxiliares	530.000.00
Servicios industriales	3.455.500.00
Transporte	426.000.00
Equipo de oficina y mobiliario	345.000.00
TOTAL	14.763.012.00

TABLA 10.4 INVERSION FIJA.

10.5. Precio de venta estimado.

El precio promedio de venta de la Raíz de Zacatón debido a los diferentes tipos de Raíz (Superior, Fina, Entrefina) será de \$ 38.00 por kilo. Colocada en puerto de embarque.

10.6. Capital de trabajo.

1.- Insumos.

Costo de materia prima	4.874.789.70
Costo de energía eléctrica	22.264.90
Costo del combustible	791.60
Costo de materiales auxiliares	146.457.40
TOTAL	5.044.403.60

2.- Sueldos y salarios 189.069.26

3.- Inventario de producto terminado 5.789.205.00

TOTAL 11.021.567.86

CAPITULO XI

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO

Para el calculo de este punto se requieren de los ingresos por la venta de la Raiz de Zacaton y los costos totales que se incurren para la fabricacion y venta de esta raiz. Con este punto se sabra el minimo de capacidad requerida para no incurrir en perdidas.

Se tienen:

$$I.T. = C.T.$$

$$I.T. = C.fijos + C.variables$$

Los ingresos por la venta son:

Ingresos Totales (I.T.) = cantidad por precio, de Venta

$$I.T. = 3,656.34 \text{ ton/año} \times 38,000.00 \text{ \$/ton}$$

$$I.T. = 138,940,920.00 \text{ \$/año}$$

TABLA 11.1. COSTOS FIJOS Y COSTOS VARIABLES.

Costos Fijos.

1.- Sueldos, salarios y prestaciones	2,256,831.20
2.- Depreciaciones	1,059,496.20
3.- Seguros	292,092.70
4.- Intereses	728,000.00
5.- Mantenimiento y limpieza	146,046.00
6.- Depreciaciones de gastos de implementaciones	57,475.00
7.- Gastos administrativos y publicitarios	509,719.00
TOTAL	5,049,660.10

Costos Variables.

1.-Materias primas	58,497,477.44
2.-Combustible y materiales auxiliares	1,766,989.44
3.-Energia electrica	268,378.95
TOTAL	60,532,845.83

Para obtener el punto de equilibrio tenemos:

$$\frac{P.E. \cdot C.F.}{I-C.V.} = V.T.$$

$$P.E. = \frac{5.049.661,06}{1 - \frac{60.532.845,83}{158.940.920,00}}$$

Esto nos da:

$$P.E. = 8.940.539,89$$

Las ventas anuales deberán de ser:

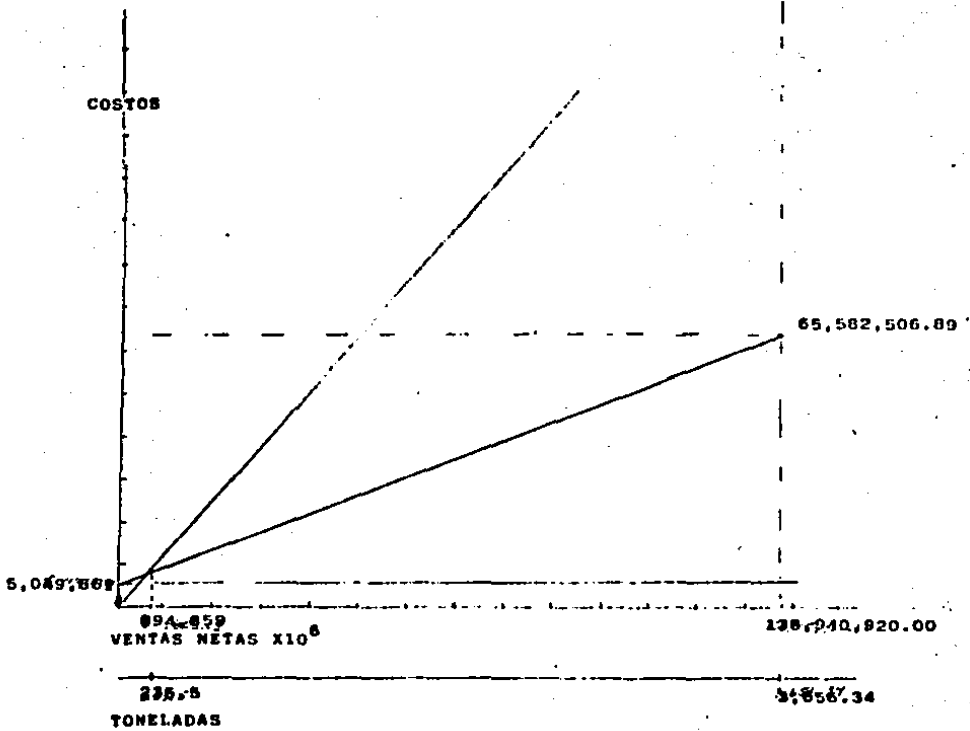
$$= 8.940.539,89$$

Cantidad total a vender por año será:

$$235,50 \text{ ton}$$

ESTO TIENE UN ASESOR
SALIR DE LA DUDADICHA

FIGURA 11.1. PUNTO DE EQUILIBRIO



ANEXO

PRESTAMO

Se va a pedir un préstamo al banco con una tasa de interés del 14 % anual y a 5 años para su pago. El crédito para este proyecto será de un monto del 35% o sea de \$ 5,200,000.00

TABLA 11.1. PRESTAMO.

TABLA DE PRESTAMO
MILES DE PESOS

AÑO	PRINCIPAL	INTERESES	TOTAL	SALDO
1	1,040	728	1,768	4,160
2	1,040	582.4	1,622.4	3,120
3	1,040	436.8	1,476.8	2,080
4	1,040	291.2	1,331.2	1,040
5	1,040	145.6	1,185.6	0

CAPITULO XII

EVALUACION Y RESULTADOS FINANCIEROS

12.1. Estados financieros proforma.

Para la elaboración de estos estados se abarco 5 periodos productivos, para ello se tiene las siguientes consideraciones, se tiene un incremento anual en lo que es para los costos del 10% y el 5% para la venta.

En el punto de bancos se tiene como nivel minimo operable el equivalente a 15 dias de costo de fabricación.

Lo que se refiere a inversion de valores, aqui se tomo un acuerdo con los accionistas : El de reinvertir las utilidades para un posible proyecto.

BALANCE PROFORMA
(MILES DE PESOS)

(1979)

ACTIVOS	AÑO	0	1	2	3	4	5
CAJA Y BANCOS		4,977	3,508	3,658	4,244	4,669	5,136
INV.MNT.PRIMAS		5,753	6,328	6,961	7,657	8,422	9,265
INV.PRODUCTO TER.			6,378	7,016	7,717	8,489	9,338
INV. EN VALORES FIJOS			37,862	72,480	107,275	142,084	176,719
MAQUINARIA Y EQUIPO		8,972	8,972	8,972	8,972	8,972	8,972
DEPRECIACION			(705)	(1,410)	(2,115)	(2,820)	(3,525)
EDIFICIOS		4,335	4,335	4,335	4,335	4,335	4,335
DEPRECIACION			(216)	(432)	(648)	(864)	(1,080)
TERRENO		110	110	110	110	110	110
MOBILIARIO Y TRANSPORTE		771	771	771	771	771	771
DEPRECIACION			(123)	(246)	(369)	(492)	(615)
GIOS. DE IMPLEMENTACION		575	575	575	575	575	575
DEPRECIACION			(57)	(114)	(171)	(228)	(285)
SEGUROS		292	292	292	292	292	292
TOTAL DE ACTIVOS		25,785	68,030	103,168	138,645	174,315	210,088

TABLE 12.1. Balance proforma.

PASIVOS						
CIRCULANTES	0	1	2	3	4	5
PROVEEDORES		6,329	6,962	7,698	8,424	9,266
DETCOS. POR PAGAR	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040	1,040
A LARGO PLAZO						
DEUDA A LARGO PLAZO	4,160	3,120	2,080	1,040	0	0
CAPITAL:						
CAPITAL SOCIAL	20,585	20,585	20,585	20,585	20,585	20,585
RESERVA LEGAL		1,847	1,869	1,884	1,891	1,899
UTILIDADES RETENIDAS		35,109	70,632	106,438	142,375	178,268
TOTAL PASIVOS + CAPITAL	25,785	68,030	103,166	138,645	174,315	210,088

TABLA 12.1.1 . Balance Proforma.

ESTADO DE RESULTADO PROFORMA

(MILES DE PESOS)

(1979)

AÑO	1	2	3	4	5
VENTAS	138,940	145,887	153,182	160,861	168,883
Costo de lo vendido	61,877	64,877	74,665	82,132	90,345
UTILIDAD BRUTA	77,233	78,000	78,517	78,709	78,538
GTOS. ADMINISTRATIVOS	509	559	616	677	745
GTOS. FINANCIEROS	1,760	1,622	1,476	1,331	1,185
DEPRECIACION	1,044	1,044	1,044	1,044	1,044
UTILIDAD ANTES DE IMP. Y R.U.	73,912	74,785	75,381	75,657	75,564
UTILIDAD NETA	36,956	37,392	37,600	37,828	37,782

TABLA 12.2. Estado de resultados proforma.

INVERSION EN VALORES
MILES DE PESOS

TABLA 12.3. INVERSIONES.

PERIODO	CANTIDAD	INTERESES	BALDO
1	37,862	5,679	43,541
2	72,480	10,872	83,352
3	107,275	16,091	123,366
4	142,084	21,312	163,396.4

CON UN INTERES DEL 15% ANUAL

12.2. Evaluación financiera

Para este inciso se tomaron dos criterios económicos:

- 1.- Tasa interna de rendimiento.
- 2.- Análisis de valor presente.

12.2.1. Tasa interna de rendimiento.

Aquí igualamos el valor presente de todos los flujos de efectivo futuros a la inversión original.

Tenemos :

$$V.P. = \sum_{t=0}^n Ft (1+i)^{-t} = 0$$

n = número de periodo

i = tasa de rendimiento

Ft = flujo de caja neto para el periodo t

V.P. = valor presente de flujo de caja neto

Por lo tanto se tiene :

$$-inversión = \frac{F1}{(1+i)} + \frac{F2}{(1+i)^2} + \frac{F3}{(1+i)^3} + \frac{F4}{(1+i)^4} + \frac{F5}{(1+i)^5} = 0$$

FLUJO DE EFECTIVO

Se saca del estado de pérdidas y ganancias.

- + VENTAS
- COSTOS DE VENTAS
- GASTOS DE FABRICACION
- GASTOS ADMINISTRATIVOS Y DE PUBLICIDAD
- GASTOS FINANCIEROS
- + DEPRECIACION
- (42% + 8%)
- + OTROS INGRESOS

FLUJOS:

F1 = 38,000
F2 = 38,436
F3 = 38,734
F4 = 38,872
F5 = 38,826

INVERSION : 20,585

Se tiene:

$$-20,585 + \frac{38,000}{(1+i)^1} + \frac{38,436}{(1+i)^2} + \frac{38,743}{(1+i)^3} + \frac{38,872}{(1+i)^4} + \frac{38,826}{(1+i)^5} = 0$$

Con el uso de la calculadora, se tiene que la tasa de rendimiento sera del 184.54%.

12.2.2. Análisis del valor presente neto por flujo de efectivo descontado.

Para poder analizar, tenemos que la tasa mínima de rendimiento es del 30%. la cual fue fijada, este porcentaje nos indicara las ganancias que podríamos tener sin la necesidad de tener un riesgo mayor para invertir en esta industria, ya que es el interés que dan los Bancos a las inversiones (1979).

Si el valor presente neto fuese negativo indicara que la inversión no sería redituable y tendríamos un riesgo mayor.

Tenemos que:

$$V_k = INV + \sum_{n=1}^k F_n / (1+i)^n$$

Donde :

k: número de períodos

F_k : flujo de efectivo k

i

V_k : valor presente neto en el periodo k

INV : inversión inicial.

Sustituyendo.

$$V_k = -20,585 + \frac{38,000}{(1+0.3)^1} + \frac{38,436}{(1+0.3)^2} + \frac{38,734}{(1+0.3)^3} + \frac{38,872}{(1+0.3)^4} + \frac{38,876}{(1+0.3)^5}$$

El valor presente será de :

• 73,086,500

12.3. Analisis de sensibilidad.

Este analisis se hace para observar la variacion de la tasa interna de rendimiento, al incrementar el porcentaje en:

1. En la inversion
2. En el precio de venta
3. En el costo

1. Cuando varia la inversion original quedando constante el precio de venta y el costo de lo vendido:

TABLA 12.4. ANALISIS DE SENSIBILIDAD.

(MILES DE PESOS)

	10%	20%	30%	40%	50%
INV.	22.643	24.702	26.760	28.819	30.877
T.I.R. %	167.5	153.2	141.12	130.68	121.58

2. Cuando varia el precio de venta, quedando constantes la inversion y el costo de lo vendido.

	10%	20%	30%	40%	50%
T.I.R. %	220.99	253.68	287.7	322.04	356.08

3. Se varia el costo de lo vendido y se queda constante la inversion y precio de venta.

	10%	20%	30%	40%	50%
T.I.R. %	168.52	152.28	135.74	118.8	101.0

CAPITULO VIII

CONCLUSIONES.

Como hemos constatado, el mayor de los problemas que afronta la Raiz de Tacarón es la competencia con las fibras sintéticas, principalmente en dos aspectos: El precio y la calidad.

Estos puntos los afrontaremos con la automatización de este beneficio, para así lograr una mayor producción, sin perder la calidad de exportación y de esta manera poder tener un precio competitivo. Otro punto importante son los incentivos que se van a obtener con la formación de la Asociación Mixta Rural de Interés Colectivo, la cual va a cooperacionar la Union de Sociedades de producción rural con la Union de Ejidos. Dando como resultado un mayor volumen de materia prima y al mismo tiempo unificar la calidad del producto.

Otro aspecto son los beneficios que se obtendrán al constituir esta asociación y estos son: La obtención de créditos Rurales y la exención de impuestos que tiene aplicados el producto.

Al poder exportar esta Raiz se van a obtener un aumento en las entradas de divisas al país y consecuentemente generar empleos en zonas rurales.

La localización de la planta será en el municipio de San Felipe del Progreso en el Edo. de Mexico, ya que este nos ofrece grandes beneficios en comparación de los otros lugares propuestos.

Con respecto al desarrollo tecnológico del proyecto, podemos decir que el diseño de la maquinaria han dado buenos resultados en pequeñas pruebas realizadas experimentalmente.

Se estima una producción de 11.988 ton diarias, las cuales nos dan un total de 3.626 ton al año.

Se requiere de una inversión de \$ 14.763.012.00, se va a pedir un crédito por \$ 5.200.000.00, siendo este el 35% de la inversión total, con un interés del 14% anual a un plazo de 5 años.

De las cifras resultantes de la evaluación financiera, nos dio una tasa interna de rendimiento del 184.54%, la cual concluimos que el proyecto es sumamente atractivo.

Este proyecto además de su justificación económica, también tiene un beneficio social, que es el dar empleos a campesinos y al posible desarrollo de la zona en que se desarrolla el proyecto.

BIBLIOGRAFIA

1. Principales exportadores de Mexico.
Banco Nacional de Comercio Exterior.
1960.
2. Manual de proyectos de desarrollo económico.
Ing. Mejnick Julio.
Naciones Unidas. 1958.
3. Control de la producción.
Green H. James
Diana. 1972.
4. Administración y dirección técnica de la producción.
Buffe Elwood S.
Limusa. 1975.
5. Estadística.
Sisecol Murray R.
Mc. Graw Hill. 1970.
6. Manual de ingeniería de la producción industrial.
Maynard H. B.
Reverte. 1975.
7. Localización y mantenimiento de planta.
Reed Ruddel Jr.
Buenos Aires. 1976.
8. Ingeniería económica.
Taylor George A.
Limusa. 1975.
9. Ingeniería industrial.
Niebel. Serv. y Reop. Ing.
1975.
10. La contabilidad en la administración de empresas.
Anthony Robert N.
UTEHA. 1974.
11. Administración financiera de empresas.
Fred Weston J.
Interamericana. 1975.
12. Sistemas de contabilidad de costos y de control financiero.
Bearden John.
interamericana. 1976.
13. Contabilidad para dirección.

Ferraris So Ferrando.
IESE, 1974.

14. Ciencia y desarrollo.
Conacyt.
Numero 15. Julio-Agosto 1977.
15. Applications programs.
Hewlet - Packard.