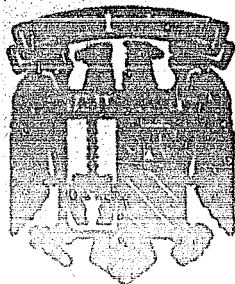


1



ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

PROYECTO DE UNA PLANTA PARA LA FABRICACION
DE PASA DE UVA

TESIS PROFESIONAL

CARLOS RENE ADERMAN MENA

México, D. F.

1967



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



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.

UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA

Incorporada a la U. N. A. M.
ESCUELA DE CIENCIAS QUIMICAS

PROYECTO DE UNA PLANTA PARA LA FABRICACION DE PASA DE UVA

T E S I S

Que para obtener el título de:
INGENIERO QUIMICO

p r e s e n t a:

CARLOS RENE ADERMAN MENA

México, D. F.

1967

A MIS PADRES

**de quienes recibí el mejor legado:
educación y carrera**

A MIS HERMANOS

por el apoyo que me brindaron

**Agradezco sinceramente la colaboración
de todas las personas que hicieron posible
la realización de esta tesis**

I N D I C E

INTRODUCCION

CAPITULO I - INVESTIGACION DE MERCADO

1. Investigación de Mercado

- 1.1. Naturaleza del producto**
- 1.2. Tipos de consumidores**
- 1.3. Ventajas del producto**
- 1.4. Consumo del mercado nacional**
- 1.5. Tendencia del mercado**
- 1.6. Areas de consumo**
 - a) Areas nacionales**
 - b) Areas internacionales**
- 1.7. Ciclos de demanda**
- 1.8. Posibilidades de exportación**
- 1.9. Canales de distribución**
- 1.10. Empresas y fuerza de la competencia**
- 1.11. Requisitos del consumidor**

2. Conclusiones

- 2.1. Ventajas probables del producto**
- 2.2. Valor o precio del producto**
- 2.3. Localización de la planta**
- 2.4. Tamaño estimado de la planta**

CAPITULO II - DISEÑO DEL PROCESO

1. Diseño del proceso

- A. Secado o deshidratación
- B. Proceso

- 2. Operaciones e inspecciones
 - A. Diagrama del proceso
 - B. Pruebas de laboratorio

- 3. Personal obrero

- 4. Equipo necesario

- 5. Distribución de la planta

CAPITULO III - DISEÑO DEL EQUIPO

- 1. Banda transportadora, perforada y vibratoria

- 2. Baño de NaOH
 - A. Especificaciones y materiales de construcción
 - B. Dimensiones características de los tanques
 - C. Peso de los tanques
 - D. Cálculo de la cantidad de calor necesario
 - E. Cálculo de la potencia de los agitadores
 - F. Cálculo del tubo y bomba de descarga de la solución
 - G. Cálculo del tubo de carga de los tanques
 - H. Cálculo de los soportes del tanque

- 3. Baño de agua caliente

- 4. Sulfitador
 - 4.1. Balance de materiales
 - 4.2. Diseño
 - A. Lámina del techo
 - B. Aislamiento
 - C. Cálculo de las traves
 - D. Cálculo de las columnas

- 5. Carros y sus vías

- 6. Secador
 - 6.1. Elección del secador y condiciones de secado

6.2. Balances de materiales y energía

- A. Cálculo del calor y el aire necesarios para la evaporación
- B. Cálculo de la recirculación del aire
- C. Cálculo de la potencia necesaria en -- las bombas
- D. Materiales de construcción y especificaciones
 - a) Tuberías
 - b) Aislamiento
 - c) Techo
 - d) Traveses del techo
 - e) Columnas

7. Banda transportadora de hule

8. Espacado

9. Lavado de bandejas

CAPITULO IV - INVERSION FIJA

1. Equipo de proceso

2. Equipo de oficina

3. Equipo de laboratorio

4. Cálculo de la inversión fija

A. Costo directo

B. Costo indirecto

CAPITULO V - ANALISIS FINANCIEROS

1. Estado de pérdidas y ganancias

1.1. Venta neta

1.2. Costo

1.3. Gastos administrativos y de ventas

1.4. Cargos financieros

1.5. Impuestos

2. Inversión

2.1. Activo fijo

2.2. Capital de trabajo

3. Balance de efectivo

3.1. Fuentes de efectivo

3.2. Desembolsos de efectivo

APENDICES

- I.1.a) - Importaciones ordinarias
- I.1.b) - Importaciones perímetros libres
- I.1.c) - Exportaciones de E.U.A. a México
- I.1.d) - Importaciones totales
- I.1.e) - Exportaciones nacionales

- I.2. - Impuestos a la importación
 - a) Gravámenes nacionales
 - b) Tarifas para la ALALC

- I.3. - Datos sobre áreas de consumo nacionales

- I.4. - Relaciones del Comité de Comestibles y Bebidas

- I.5. - Boletín de Economía Agrícola

- III.1. - Diagrama de la planta

- III.2. - Diagrama de los tanques de NaOH

- III.4. - Secado
 - Gráfica I. Determinación de "K" en uva Sultánica
 - Gráfica II. Tiempo óptimo de secado
 - Figura I. Planta del secador y disposición de los carros en el secador y circulación del - aire
 - Figura II. Instalaciones posibles de - los calentadores

I N T R O D U C C I O N

La industria alimenticia ha ido tomando un gran auge - en los últimos años y en particular las compañías de repostería - que debido a la automatización en sus procesos de producción han lanzado al mercado productos que anteriormente eran catalogados - como artículos de lujo. Este hecho, aunado al aumento en el poder adquisitivo de la gente, ha producido que materias primas, - que anteriormente se consumían en baja escala o en sólo ciertas - épocas del año, hayan empezado a ser consumidas cada vez en mayo - res cantidades y a través de todo el año.

Hace algunos años las frutas deshidratadas no eran pro - ducidas en el país, por lo que el mercado de estos productos era abastecido totalmente con artículos de importación. Al empezar - a producirse en el país, se utilizaron técnicas poco especializa - das así como materias primas de baja calidad, con el consecuente detrimento en la calidad, por lo que nuevamente se tuvo que im - portar producto extranjero para cubrir las necesidades existen -

tes, con la consiguiente fuga de divisas.

Para cubrir el mercado de las frutas deshidratadas se ha pensado en una planta que no sólo produzca los artículos necesarios sino lo haga cumpliendo con los requisitos de alta calidad y bajo precio que exigen los consumidores. En la presente tesis únicamente se abordará el problema de la par. de uva que es una de las frutas deshidratadas que más se consume en el país, por ser materia prima para las industrias de repostería y confitería siendo además consumida directamente como golosina.

CAPITULO I

INVESTIGACION DE MERCADO

1. INVESTIGACION DE MERCADO

1.1. Naturaleza del producto

La pasa de uva es el producto obtenido por el secado de la uva e igual que la uva, este derivado es alimenticio y necesario para las industrias de repostería y confitería. Al mismo tiempo es de lujo, sobre todo para el público consumidor directo.

1.2. Tipos de consumidores

Los consumidores mayoristas de estos artículos son:

Compañías de repostería

Compañías de confitería

Dulcerías

Restaurantes

Tiendas de auto-servicio

Tiendas de abarrotes y ultramarinos

Misceláneas

Los consumidores al menudeo de estos artículos son: el

público en general: amas de casa, niños, etc.

1.1. Ventajas del producto

Las frutas secas, a pesar de tener su mercado propio, -
compiten contra las frutas secadas al sol y las frutas frescas, -
presentando las siguientes ventajas y desventajas:

- a) Las frutas deshidratadas conservan una semejanza --
grande con el fruto fresco en color, sabor, aroma y
grado alimenticio ya que lo único que se elimina es
el agua, manteniendo los otros componentes sin alte-
ración, cosa que no sucede con las frutas secadas -
al sol.
- b) Las frutas deshidratadas son más higiénicas que las
frescas y que las secadas al sol. En las frutas se-
cadas al sol se tiene la acumulación del polvo y --
otras contaminantes del aire, además el proceso de-
descomposición, a partir de la humedad no eliminada
o la lluvia que reciben, es difícil de detener, con
la consecuente pérdida en azúcares y otras substan-
cias nutrientes. Las frutas frescas conservan su -
proceso natural de maduración y podredumbre que las
hace fungibles en poco tiempo.
- c) La fruta deshidratada permite su conservación por -
períodos indefinidos de tiempo si se le evita de la

húmedad. La fruta secada al sol tiene corta duración debido a que es difícil reunir y mantener las condiciones atmosféricas que la hagan tan durable como la deshidratada. La fruta fresca tiene una duración mínima.

- d) La fruta deshidratada requiere más equipo e instalaciones pero menor espacio, transporte y recipientes de contención. Todo lo contrario es necesario para la fruta fresca.
- e) La fruta deshidratada resulta ligeramente más cara que la secada al sol, a pesar de su calidad superior y mayor rendimiento. El secado al sol causa la pérdida del azúcar por fermentación, fenómeno éste que llega a ser considerable en época de lluvias. Comparativamente con la fruta seca, el costo del proceso de deshidratación es un costo adicional al de la fruta.
- f) Hay un mercado establecido para la fruta deshidratada y secada al sol difícil de separar y distinguir. Con frecuencia se mezclan los productos obtenidos por ambos sistemas, o se ofrecen como un producto igual, pero a diferentes precios, los cuales no se justifican ante el consumidor como procedentes de un proceso u otro, sino como fluctuación de costos en la adquisición de fruta seca.

La fruta fresca tiene un mercado aparentemente independiente de la fruta seca, pero los productores acostumbran satisfacer primeramente aquel mercado y buscan colocar sus excedentes para la producción de fruta seca.

- 9) El poder alimenticio de la fruta deshidratada se conserva íntegro en relación con la fruta fresca, no así el de la fruta secada al sol que pierde azúcares y vitaminas por el proceso de fermentación.

1.4. Consumo del mercado nacional

De acuerdo con los datos del Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos¹, durante el año de 1965 (ver apéndice I.1.a), las importaciones ordinarias de papa de uva fueron de 25,341 Kq. con un valor de \$ 232,561.00 M.N. a pesar de la protección arancelaria existente (ver apéndice --- I.2).³

Por otro lado, según la misma fuente (ver apéndice --- I.1.b), las importaciones por los Perímetros Libres,¹ en particular por el de Tijuana B. Ca., alcanzaron la cantidad de ----- 1,430,973 Kq. con un valor de \$ 1,741,175.00 M.N.

De Los Estados Unidos de Norteamérica se importaron -- 544 Kq. con un valor de \$ 1,229.00 M.N. por las fronteras ordinarias y la totalidad del producto que entró al país por los Perí-

metros Libres, o sea un total de 1,431,517 Kg. con un valor de \$ 3,744,404.00 M.N. Sin embargo, de acuerdo con la publicación No. FT 410 del Departamento de Comercio de los E.U.A. (ver apéndice I.1.c), este país exportó a México,² durante 1965, ----- 1,937,876 Kg. con un valor de \$ 5,080,613.00 M.N.; existe pues una diferencia de 506,359 Kg. con un valor de \$ 1,336,209.00 M. N. Esto indica que más del 25% de las importaciones provenientes de Norteamérica, no fueron registradas por los organismos estadísticos de nuestro país. Según se deduce de los precios unitarios, la cantidad no registrada fue también introducida por Tijuana, B. C.

Hasta el mes de octubre de 1966, el Departamento de Comercio de E.U.A. había registrado 1,804,311 Kg de pasa de uva exportados hacia nuestro país. Anualizando este valor, encontramos que durante el año de 1966, las exportaciones norteamericanas fueron aproximadamente de 2,165 Ton, cantidad que difiere únicamente en 4.5% con respecto a las 2,076 Ton registradas por los organismos estadísticos nacionales.

A fin de conocer los productos nacionales de pasa de uva se llevó a cabo una encuesta personal⁹ con los siguientes resultados:

Santa Fé, Conservas de Baja California, S. A. Situada en Tijuana, B. C. En 1959 pidió una concesión al gobierno fede-

ral, mediante la cual se le otorgaba el permiso de importar, durante siete años, uva fresca norteamericana, la cual procesaría en el país y distribuiría en el mismo. Por su parte, se comprometía a sembrar en el país no solamente uva, sino también durazno, cereza y ciruela, con las cuales se reemplazaría los artículos importados por productos nacionales y contribuiría de esa manera a la industrialización de esa parte del país. La concesión le fue prorrogada por dos años más.

Cía. Vinícola del Vergel, S. A. Esta compañía está localizada en el Vergel, Dgo. La planta productora de pasa de uva es una diversificación de esta compañía, en donde únicamente procesan los excedentes de su producción. La capacidad instalada es suficiente para procesar 4 Ton diarias de uva fresca. En la actualidad se encuentra en su etapa experimental, por lo que no es de considerarse para el actual estudio.

Vinedos El Cortijo de la Virgen. Esta compañía, situada en la ciudad de Aguascalientes, Ags., tiene capacidad para -- procesar 160 Ton anuales de pasa de uva. La producción actual es de 35 Ton anuales.

Ing. Lu.s Ortega Douglas. También situada en Aguascalientes, Ags., esta productora tiene actualmente capacidad para producir 500 Ton al año de pasa de uva, aunque es susceptible de ampliarse para producir 2,000 Ton al año. En las instalaciones-

existentes se están produciendo 30 Ton anuales de pasa.

Con el fin de tener una idea más aproximada del consumo nacional, tomaremos como ciertas las cifras de exportación -- que son registradas por el Departamento de Comercio en E.U.A. -- Así pues, el mercado interno queda cubierto como sigue:

	1965	1966
Importación		
Importación regular	25 Ton	20 Ton
Perímetros libres (Productos Santa Fé)	1,938 Ton	2,168 Ton
Producción nacional		
El Cortijo de la Virgen	34 Ton	35 Ton
Ing. Ortega Douglas	45 Ton	50 Ton
Consumo nacional total	2,042 Ton	2,273 Ton

De acuerdo con las diferentes personas entrevistadas, - el consumo anual de pasa de uva en la actualidad es aproximadamente de 2,000 Ton.

A las ventas nacionales debemos adicionar las de exportación (apéndice I.1.c) para conocer la potencialidad que tiene el mercado de la pasa de uva.

	1965	1966
Consumo nacional	2,042 Ton	2,273 Ton
Exportaciones	319 Ton	895 Ton
Mercado total	2,361 Ton	2,868 Ton

1.5. Tendencia del mercado

Con el fin de determinar la tendencia que ha presentado el consumo nacional de la pasa de uva en los últimos años, vamos a estudiar las variaciones que han sufrido las importaciones nacionales, tanto ordinarias como por los Perímetros libres. A este efecto, hemos adicionado a las importaciones ordinarias, -- las cantidades registradas por el Departamento de Comercio de -- los E.U.A. y que no se encuentran asentadas en los informes estadísticos de nuestro país. Este renglón lo hemos denominado "Importaciones Totales" (ver apéndice I.1.d).

Del análisis efectuado se concluye que de 1958 a 1960 el volumen de las importaciones aumentó 64%. de 1960 a 1963 el incremento fue de 20%. En 1964 se registró un decremento inusitado, 50%, debido principalmente a que Conservas de Baja California inició su producción, sin embargo, durante 1965 hubo un incremento de 80% y de 11.5% durante 1966.

1.6. Áreas de consumo

Las áreas de consumo podemos clasificarlas en dos grupos:

a) Áreas nacionales:⁵

Localidades de 50,001 a 100,000 habitantes: 20

Localidades de 100,001 a 200,000 habitantes: 13

Localidades de 200,001 a 1,000,000 habitantes: 5

Localidades de más de 1.000.001 habitantes: 1

Capitales de Estado con menos de 50.000 habitantes: 10

Apéndice I.3. Datos sobre áreas nacionales.

b) Áreas internacionales:

El mercado latinoamericano puede considerarse como un área de consumo con gran potencialidad, debido a las facilidades de importación y exportación que otorga el tratado de Montevideo.

Más adelante se estudian estas áreas con mayor profundidad.

1.7. Ciclos de demanda

De acuerdo con las relaciones del Comité de Comestibles y Bebidas⁶ sobre solicitudes de importación presentadas durante 1965 (apéndice I.4) y encuestas personales con los distribuidores del producto, se puede observar un ciclo de demanda muy acentuado durante los meses de noviembre a enero, pues durante las fiestas de fin de año: Navidad, Año Nuevo, Reyes, el consumo de pasa de uva y en general de todas las frutas deshidratadas alcanza el punto máximo.

Por otro lado, la demanda de los consumidores indirectos: mayoristas y distribuidores, hace que aparezca otro ciclo de demanda durante los meses de septiembre a noviembre, pues es-

la época en que hacen sus mayores pedidos a los fabricantes.

Este último ciclo coincide con la época de producción de los fabricantes que abarca los meses de julio a mediados de octubre, época de la vendimia, durante la cual los agricultores están en posibilidad de surtir la uva.

1.6. Possibilidades de exportación

El mercado mayor para la exportación de la pasa de uva, se encuentra en los países de Sudamérica que se hayan agrupados en el Tratado de Montevideo de la Asociación Latino Americana de Libre Comercio (ALALC).

En este tratado se encuentran agrupados:

República de Argentina
Estados Unidos de Brasil
República de Colombia
República de Chile
Estados Unidos Mexicanos
República del Ecuador
República de Uruguay
República de Perú
República Oriental de Paraguay
República de Venezuela

Estos países, proporcionan facilidades arancelarias ma

yores que ningún otro país y además simplifican todos los trámites gubernamentales necesarios en las operaciones comerciales. - Durante el IV período ordinario de sesiones de la ALALC, en 1966, la pasa de uva no fue negociada, por lo que las tarifas vigentes serían las que se transcriben en el apéndice I.2.b.

Según los datos estadísticos de exportación de nuestro país, la tendencia del mercado muestra un decremento del 68% en el período de 1962 a 1963, un aumento en el de 1963 a 1964 del - 190%, un descenso de 2.7% de 1964 a 1965 y un incremento de 1965 a 1966 del 101.6%.

Estas variaciones son características del mercado latinoamericano, pues las importaciones de frutas (frescas, secas, - desecadas e industrializadas) realizadas en 1964 por la ALALC, - representaron el 3.7% del total de los productos agropecuarios - importados en ese mismo año por los países de la zona, alcanzando un valor superior a los 40 millones de dólares. Con respecto a la procedencia de tales importaciones, el siguiente cuadro da una clara idea sobre el particular.⁸

CUADRO 1

GRUPOS DE PRODUCTOS	Importaciones Zonales	Importaciones extra Zonales %
Frutas frescas	97.9	2.1
Frutas secas	36.6	63.4
Frutas desecadas	69.6	30.4
Frutas industrializadas	41.3	58.7
Frutas (total)	79.8	20.2

Por otra parte, el valor total importado por concepto de frutas, según grupo de productos, se distribuye como sigue:

CUADRO 2

GRUPOS DE PRODUCTOS	%
Frutas frescas	63.3
Frutas secas	8.2
Frutas desecadas	10.9
Frutas industrializadas	17.7
Frutas (total)	100.0

Con respecto a la participación relativa de cada grupo de frutas, tanto en las importaciones zonales como en las provenientes de terceros países, la situación es la que se transcribe a continuación:

CUADRO 3

GRUPO DE PRODUCTOS	Importaciones Zonales %	Importaciones extra Zonales %
Frutas frescas	77.6	6.3
Frutas secas	3.7	25.8
Frutas desecadas	9.5	16.3
Frutas industrializadas	9.2	51.6
Frutas (total)	100.0	100.0

Finalmente, el cuadro 4 destaca las importaciones de frutas por grupos, procedencia (zonal y extrazonal) y país importador de la ALALC.

De este mismo cuadro 4 se infiere que la participación relativa de los nueve países de la zona en el comercio de importación de frutas (total, zonal y extrazonal), es:

CUADRO 4

	FRUTAS FRESCAS			FRUTAS SECAS ¹			FRUTAS DESECADAS			FRUTAS INDUSTRIALIZADAS ²			TOTAL		
	De la zona	De E.E.	TOTAL	De la zona	De E.E.	TOTAL	De la zona	De E.E.	TOTAL	De la zona	De E.E.	TOTAL	De la zona	De E.E.	TOTAL
Argentina	0.193.2	19.1	0.173.3	227.1	292.8	519.9			11.0	755.7	15.2	771.0	9.510.4	310.1	0.040.5
Brazil	11.973.0	24.6	12.000.2	189.5	1.104.6	1.294.1	2.190.0	109.2	2.910.2	833.6	2.024.7	3.023.3	12.753.0	4.004.9	20.027.0
Colombia ³	0.6	0.4	10.3	13.0	23.5	36.4	95.4	13.2	111.7	2.7	70.7	73.4	124.9	112.9	237.8
Chile	3.933.4	17.5	3.533.2	20.4	16.1	48.3				7.4	69.0	76.4	3.572.2	102.6	3.674.8
Brasil	123.0	123.0	243.4	8.0	46.0	52.6	11.7	161.7	173.4	3.3	252.3	25	144.3	584.4	728.9
México		50.0	50.0	76.2	255.6	331.0	61.2	85.4	147.6		763.0	763	137.4	1.155.0	1,292.4
Paraguay ⁴													161.9	3.0	164.0
Perú	60.0	278.0	319.0	137.1	270.4	347.5	213.0	502.0	715.0	1.301.4	348.1	1.649.5	1.731.3	1.129.9	3.070.0
Uruguay	1.120.0		1.120.0	25.6	116.9	192.1	64.2	214.4	278.6	56.4	67.4	123.4	1,276.6	428.7	1,215.1
TOTAL	24,688.0		25,512.0	1,121.6	2,109.7	3,109.3	3,012.9	1,327.0	4,376.2	3,021.0	7,161.4	7,141.4	22,121.4	8,147.1	30,219.2

De E.E. = De Entre Zona.

¹ Nueces, avellanas, almendras, castañas, etc.

² Frutas al natural, en conserva, abrigantadas, pulpas, jugos, etc.

³ Datos para 1953. Último anuario publicado.

⁴ Este dato total disponible.

Todas las cifras están dadas en miles de kilogramos.

CUADRO 5

	Importaciones Zonales	Importaciones Extra Zonales	Importaciones Totales
Argentina	29.6	4.5	24.4
Brasil	49.0	50.1	49.1
Colombia	0.4	1.3	0.5
Chile	11.1	1.2	9.1
Ecuador	0.4	7.1	1.8
México	0.4	14.1	3.2
Paraguay	0.5	-	0.4
Perú	5.3	16.4	7.6
Uruguay	3.3	5.3	3.9
ALALC	100.0	100.0	100.0

Puede advertirse en el cuadro 5 que la mitad de las importaciones de origen zonal las realizó un solo país (Brasil), y que casi el 90% de ellas se encuentra en tres países (Argentina, Brasil y Chile). El 10% restante se distribuye entre los otros seis países de la ALALC.

De las importaciones provenientes de terceros países, un 50% corresponde al Brasil y un 80% a tres países (Brasil, México y Perú). El restante 20% de las importaciones extrazonales se canaliza hacia los otros seis países de la asociación.

En cuanto a las importaciones totales, ellas siguen la-

misma pauta señalada para el caso de las importaciones de origen zonal.

FUENTE: Anuario de Comercio Exterior y Boletines de Bancos Centrales de los países de la ALALC.

ALALC. Síntesis Mensual N°. 11, mayo 1966, págs. 50 a 53.

ANÁLISIS DE FRUTAS DESECADAS

La demanda zonal de este grupo de frutas es abastecida en casi un 70% desde la zona. Sin embargo, resta más del 30% de la misma que se satisface con importaciones extrazonales: algunas de ellas se identifican con ciertas frutas de muy escasa producción regional y en otros casos se trata de otras variedades, calidades, métodos más modernos de preparación, empaque y acondicionamiento, factores todos que generan tal corriente importadora.

El mayor porcentaje de las importaciones de origen zonal lo absorbe Brasil y se trata principalmente de adquisiciones de ciruelas desecadas y pasas de uva, realizadas en Argentina, Chile y México. Las importaciones más significativas de extrazona provienen de Europa Occidental (países mediterráneos), algunos países europeos y asiáticos del cercano oriente y de Estados Unidos, en particular de pasas de uva y de dátiles.

El mejoramiento y la modernización del nivel tecnológico de los procesos de secado, la adopción de normas adecuadas de-

tipificación o normalización y la utilización de materiales y métodos modernos para la presentación y empaque de mercaderías, así como una franca política de apoyo financiero y crediticio y de -- promoción de exportaciones, son algunos de los elementos que se -- juega deben ser tenidos en cuenta en un programa de sustitución -- de estas importaciones de frutas desecadas desde extrazona.

1.9. Canales de distribución

Las compañías competidoras actuales llevan su mercado -- y distribución directamente con distribuidores o mayoristas y en -- menor escala directamente con los consumidores.

Para el caso de esta nueva empresa, es más conveniente -- trabajar con el consumidor directamente mediante el método de es -- tablecer sus propios centros de distribución en las principales -- entidades de cada estado de la República y así establecer canales de distribución directos. Los consumidores indirectos: distribui -- dores y mayoristas, sólo se emplearán cuando sean suficientemente fuertes económicamente, y en el caso de las ventas de exportación.

De la producción total anual, el 75% se va a vender al -- consumidor directo y el 25% a mayoristas. Se van a emplear los -- centros de distribución de una compañía ya establecida, pertene -- ciente al mismo consorcio. No se le va a dar comisión directa si -- no que la para que se le venda para recubrirle chocolate va a te -- ner un descuento del 10%.

1.10. Empresas y fuerza de la competencia

Productos Santa Fé, Conservas de Baja California, S. A.

Capital estimado \$ 5.000.000

Ventas anuales de pasa de uva \$ 18.000.000

Es la que tiene mayor capacidad.

Vinedos El Cortijo de la Virgen.

Capital estimado \$ 2.000.000

Ventas anuales de pasa de uva \$ 340.000

Es la de menor capacidad.

Productos casi desconocidos.

Ing. Luis Ortega Douglas.

Capital estimado \$ 3.000.000

Ventas anuales de pasa de uva \$ 450.000

Cfa. Vinícola del Vergel, S. A.

Capital estimado \$ 300.000

Ventas anuales

Están trabajando en escala experimental.

Cuentan con el apoyo de toda la fuerza que representa -

esta compañía vinícola para llevar adelante su pro--
yecto. Es un competidor potencial.

Conclusión: La producción nacional cubre actualmente el 3.7%
del mercado, sin encontrarse a ningún fabricante, que -
proporcione bajo costo y alta calidad. Además, el mer-
cado nacional asegura la supervivencia de una nueva ---

planta. habiendo ya tomado en cuenta las futuras ampliaciones de las industrias ya existentes y la entrada de los productos por las zonas libres.

1.11. Requisitos del consumidor

La investigación hecha con los consumidores directos arrojó las siguientes peticiones.

1. Bajo precio
2. Alta calidad
3. Buena presentación
4. Higiene
5. Producto de color más claro
6. Empaques menores
7. Surtido rápido
8. Mejores prácticas comerciales

2. CONCLUSIONES

2.1. Ventajas probables del producto

A través de la investigación de mercado, se ha determinado que en la actualidad no hay un producto que llene los requisitos de alta calidad y bajo precio.

Las importaciones que hace el mercado nacional, no obs-

tante la protección arancelaria de nuestro gobierno, son debidas principalmente a la falta de calidad del producto mexicano.

Se deduce de lo anterior que para que el producto de la nueva empresa tenga éxito, es necesario que llene los requisitos de alta calidad y bajo costo.

Esto es posible obtenerse ya que la competencia nacional no cuenta con los requisitos necesarios ni con la técnica --- apropiada.

La distribución del producto para el consumidor directo se va a hacer principalmente en sobres de celofán de 200 g (10 onzas) selladas y previamente esterilizadas, para llenar el requisito del consumidor respecto a la higiene.

El requisito de rapidez se cubrirá teniendo oficinas -- distribuidoras en los centros de consumo, como ya se especificó -- anteriormente, las cuales contarán con suficiente dotación para -- poder cubrir los ciclos más altos de demanda que pudieran presentarse.

2.2. Valor o precio del producto

Los productos nacionales tienen un precio superior a -- los fabricados en Estados Unidos de Norteamérica, que es el principal proveedor del mercado nacional.

Los factores que hacen más barato el producto norteamericano son principalmente:

- a) Costo de materias primas: las fábricas tienen sus propios viñedos.
- b) Maquinaria y herramienta: son afectadas por impuesto de acarreo y seguros, por lo que esta inversión es menor allí. Tienen además herramienta de mayor precisión.
- c) El volumen de fabricación es muy grande, en proporción al mercado y demanda que se tiene.
- d) No paga derechos de importación ni manufacturación por no estar manifestados.

2.3. Localización de la planta

Del estudio del Boletín de Economía Agrícola (apéndice- I.5), que aparece anualmente,⁷ se puede deducir que el mayor auge en el cultivo de la vid corresponde a la región comprendida entre los estados de Durango y Coahuila. La concentración de azúcar en la uva de la Laguna es la más alta de la República (Bridge, uva - Thompson, blanca tamaño normal), aunque de coloración deficiente-comparada con la de California. Por lo que se desprende que el mejor lugar para establecer la nueva industria debe estar localizada en esta región y específicamente en Torreón, Coahuila.

El precio rural de la materia prima permanece bastante-

estable en esta región, aumento medio del 2.0% anual, por lo que se puede conseguir con los diferentes proveedores a un precio bastante más cómodo que en cualquier otra región.

2.4. Tamaño estimado de la planta

Tomando como base una planta mediana con una producción de 122.8 Ton mensuales y con un valor mensual de \$ 1.214,800, se procederá a escoger tipo.

No obstante que se tienen amplias perspectivas de mercado, se ve la conveniencia de una planta pequeña, con planes de expansión ya preparados, vendiendo a un mercado pequeño y con potencialidad.

La planta requiere de un diseño económico, con construcción de 2,500 m² en terreno de 4,000 m².

CAPITULO II

DISEÑO DEL PROCESO

I. DISEÑO DEL PROCESO

Determinación del proceso de fabricación

A. Secado o deshidratación²⁵

Mientras que en secado en general los términos secado y deshidratación, son prácticamente iguales, y si acaso es posible encontrarles diferentes significados en el caso en que el líquido eliminado no sea igual, en la industria de los alimentos tienen una aplicación distinta, según las características del proceso:

Secados es el calificativo dado a los frutos en cuyo proceso no ha intervenido el calor artificial.

Evaporados se refiere más particularmente al uso del calor artificial en secadores, donde el movimiento del aire se efectúa por circulación natural.

Deshidratación implica el uso del calor artificial y corrientes del aire forzadas.

B. Desecado¹²

En la industria que se planea se va a emplear el proce-

so de deshidratación.

Las cajas en que se reciben los racimos son descarga--
das de los camiones a un conductor de rodillos. Los racimos ---
frescos son descargados en una banda conductora que las introdu-
ce en la planta. Las uvas son extendidas uniformemente a lo larg
go del conductor. Los tallos y pedúnculos se van quitando, así-
como cualquier uva de tamaño menor al aceptado o echada a perder.
Los posibles pedúnculos que quedan se quitan por medio del movi-
miento vibratorio que tiene la malla.

A continuación, las uvas frescas pasan a través de un-
doble baño: el primero de NaOH caliente al 1% y que dura 15 seg,
a fin de agrietar la piel de las uvas y así facilitar el secado,
y el segundo de rociado de agua caliente para eliminar los resi-
duos de NaOH y esterilizar las uvas.

A medida que las uvas salen del lavado se ponen en ban-
dejas poco profundas. Una supervisión del buen acomodo de ellas
es necesario para evitar la acumulación en algunas partes.

Las bandejas se acomodan en carros rodantes que son in-
troducidos en un horno donde se quema azufre -SULFITADOR. Las -
uvas permanecen en su interior cuatro horas. El SO_2 penetra por
las grietas de las uvas a fin de preservarlas de una oxidación -
posterior.

Después de ser lavada, los carros cargados pasan a un secador -
interior. Se estancia ahí en de doce horas, durante las cua-
les se extrae la humedad. Cuando se disminuye la humedad hasta-
un valor suficientemente pequeño, la uva se transforma en pasa.

Al salir del secador las pasas, deben tener el color -
original de la uva. El contenido de las bandejas se vierte en -
una banda transportadora donde una vez más son inspeccionadas pa-
ra separar cualquier posible pedúnculo que hubiera pasado.

La banda transportadora termina sobre una tolva que eg-
tá directamente encima de la máquina empaadora. La pasa de ---
uva se introduce automáticamente en sobres de celofán de 200 g -
(10 onzas) o en cajas de 13.600 Kg (30 lb), los cuales se mandan
a la bodega de donde son repartidos a los distribuidores y consu-
midores directos.

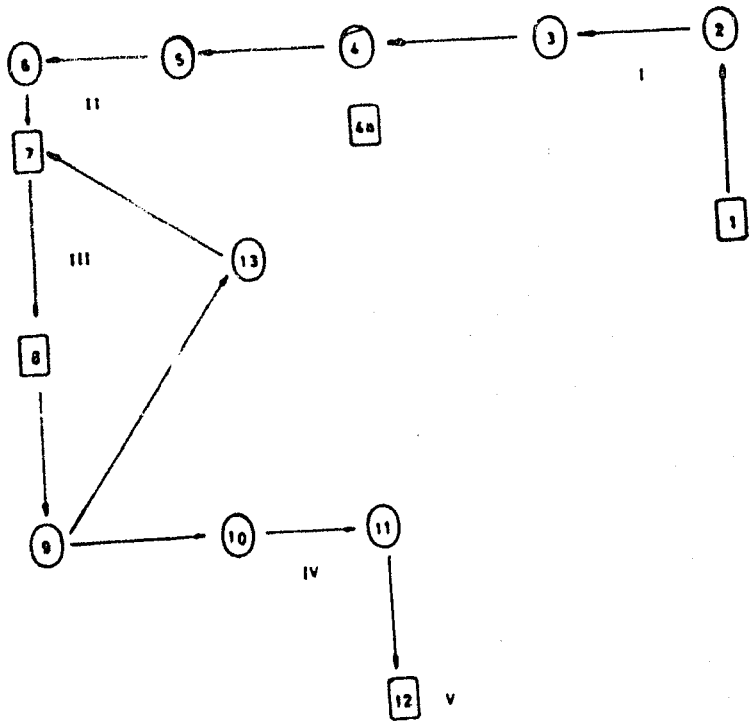
2. OPERACIONES E INSPECCIONES

A. Diagrama de proceso

1. Descarga de camiones
2. Vaciado de cajas
3. Separación de pedúnculos y tallos
4. Lavado con NaOH
- 4a. Preparación de NaOH caliente
5. Lavado con agua caliente
6. Acomodado de bandejas
7. Sulfitación
8. Secado
9. Vaciado de bandejas
10. Inspección
11. Empacado
12. Bodega
13. Lavado de bandejas

B. Pruebas de laboratorio

- I. Prueba de humedad y calidad
- II. Prueba de agrietamiento y contenido de NaOH
- III. Contenido de SO_2
- IV. Prueba de humedad y contenido de SO_2
- V. Prueba de calidad del producto y envases



○ CONTINUO

□ INTERMITENTE

3. PERSONAL OBRERO¹⁾

Por turno de doce horas se empleará el siguiente personal obrero:

MANO DE OBRA	CANTIDAD	SEXO
Descarga de camiones	4	M
Vaciado de cajas	4	M
Eliminación de tallos y pedúnculos	6	F
Baño de NaOH	1	M
Cargado de bandejas y acomodo en carros	6	M
Esterilizado	1	M
Introducción al secador y lavado de bandejas	6	M
Extracción de carros -- del secador	4	M
Inspección de pasa de uva	2	F
Empacado	2	F
Empacado	2	M
Clavado de cajas	2	M
Acomodado de sobres en cajas de cartón	2	F
Acarreo a la bodega	2	M
Mozos de bodega	2	M
Mozos de aseó	2	M
Encargado de aseó	1	F

	CANTIDAD	SEXO
Supervisor de los Baños de NaOH y agua	1	M
Supervisor de cargado - de bandejas y alimentación del sulfitador	1	M
Supervisor del secador	1	M

4. EQUIPO NECESARIO

<u>NUMERO DE LA OPERACION</u>	<u>MAQUINARIA</u>
1	Transportadora de rodillos para deslizamiento
1, 4 y 5	Banda transportadora de hule-perforada
4a	Dos tanques de almacenamiento de hierro no atacable por la-NaOH
4	Bomba con capacidad de 1.5 -- m ³ /min
5	Bomba con capacidad de 0.5 -- m ³ /min
6	Banda transportadora de hule
7	Quemador de azufre
8	Ventilador
9, 7, 10	Banda transportadora de hule
11	Empacadoras (2)
12	Cinco carros de transporte
13	Dos bandas transportadoras de hule

El diseño de este equipo será el objeto del siguiente capítulo.

3. DISTRIBUCION DE LA PLANTA

1. Laboratorio
2. Oficina del gerente de producción (2° nivel)
3. Oficina del gerente general (2° nivel)
4. Oficina del gerente administrativo (2° nivel)
5. Oficina del gerente de ventas (2° nivel)
6. Sanitarios para damas (2° nivel)
7. Sanitarios para caballeros (2° nivel)
8. Caseta de vigilancia
9. Sanitarios para damas
10. Vestidores para damas
11. Vestidores para caballeros
12. Sanitarios para caballeros
13. Banda de rodillos para descarga de camiones
14. Separación de tallos y pedúnculos
15. Baño de NaOH caliente
16. Baño de agua caliente
17. Cargado de bandejas
18. Banda transportadora de bandejas vacías
19. Banda transportadora de pasa de uva
20. Sulfitador

21. Secador

22. Empacado

23. Lavado de bandejas

24. Bodega de pasa de uva

25. Bodega de materia prima

I. Entrada y salida de pasa de uva y de materia prima

II. Entrada de personal

III. Descarga de uniones

(1° nivel)

CAPITULO III

DISEÑO DEL EQUIPO

El equipo que a continuación se va a especificar, deberá tener capacidad suficiente para producir 367.5 Ton al año de -
pasa de uva. Con este fin será necesario procesar 1,470 Ton du--
rante un período de tres meses que dura la vendimia, lo cual sig--
nifica procesar 1,160 Kg/h de uva fresca, para que en una jornada
media de trabajo de doce horas, salga la cantidad requerida de pa--
sas.

Para su proceso, las uvas se colocarán en bandejas con--
una capacidad de 13.6 Kg por bandeja. La causa de haber escogido
este tipo de bandejas y su diseño se estudiará más adelante con -
mayor profundidad.

El nivel normal de operación de este equipo será del --
90%.

El diagrama detallado del conjunto de la planta se pre--
senta en el apéndice III.1.

1. BANDA TRANSPORTADORA DE HULE, PERFORADA Y VIBRATORIA

La preparación de la uva para el proceso de secado se -
iniciará sobre una banda de hule perforada. Esta banda, además -

de servir como medio de transporte, tendrá por objeto, gracias a su movimiento vibratorio, eliminar los posibles pedúnculos que -- pudieran haber quedado al ser desgranados los racimos.

Esta banda, de 1 m de ancho, tendrá una capacidad de -- carga de 14 Kg/m² y una velocidad de desplazamiento longitudinal de 40 m/h, con lo cual podrá entregar 1.360 Kg/h.¹⁵

El movimiento longitudinal le será comunicado a la banda por medio de un motor A.S.E.A. de 2 HP y 2.100 RPM, y el vibratorio por medio de un motor vibratorio para banda trifásico de -- 0.75 HP y 1.000 RPM. Para obtener la velocidad requerida, se van a utilizar tres poleas reductoras de 5.08 cm (2 in), 12.07 cm --- (4 3/4 in) y 3.81 cm (1 1/2 in).

La flecha del motor impulsor será un tramo de "Cold --- Rolled" de 2.54 cm (1 in) de diámetro.

La banda va a moverse sobre dos rodillos de deslizamiento, que van a rodar sobre seis cojinetes de balas S.K.P. axiales de 2.54 cm (1 in) de diámetro y cuatro chumaceras de bronce.

Esta banda va a pasar por los dos baños de sosa y agua-caliente, para terminar sobre una segunda banda de hule transportadora de las bandejas provenientes del lavado.

2. BAÑO DE NaOH

A. Especificaciones y materiales de construcción

La solución de NaOH que se va a emplear en el baño por inmersión de la uva fresca, debe tener una concentración del 1%. Este tratamiento requiere 0.07 Kg/h de NaOH por Kg de uva fresca,²⁶ como se van a tratar 1.360 Kg/h de uva fresca, necesitaremos $1.360 \times 0.07 = 95.2$ Kg de NaOH/h.

Para preparar la solución requerida al 1%, tendremos las siguientes cantidades:

NaOH	95.2 Kg/h
H ₂ O	<u>9,520.0 Kg/h</u>
Solución	9,615.2 Kg/h

De acuerdo con la tabla N° III, pág. 263, del Perry, Tomo I, la densidad de esta solución, a 80°C, es de 0.9824 Kg/dm³.

Por lo tanto, el volumen ocupado por esta solución será:

$$V = \frac{9,615.2}{0.9824}$$

$$V = 9,787.5 \text{ dm}^3$$

Este volumen se repartirá en dos tanques para su mejor preparación y manipulación. Cada tanque tendrá un volumen de ---

4,893.75 dm³ y con el objeto de absorber los cambios de volumen debidos a la agitación, se le dará un margen de seguridad.

Por estas razones, el volumen de cada uno de los tanques será de $V = 5,000 \text{ dm}^3$.

Como esta solución se utilizará para tratar productos alimenticios y es corrosiva, los tanques serán de acero inoxidable #304, de acuerdo con las especificaciones de la A.S.T.M. y de la S.A.A. (Perry, Tabla I. pág. 2369, en español).

B. Dimensiones características de los tanques

Con las especificaciones de que el tanque tenga 1.60 m de diámetro y que la máxima profundidad permisible sea de 1.50 m, tomando como valores de la tabla 3.a, pág. 2145 del Perry,²⁷ se ve que la capacidad del tanque cilíndrico es de 196 l/dm de longitud.

Por otra parte, en la figura 65.a de la pág. 2140, vemos que el volumen de los lados abombados del tanque, con la profundidad y el diámetro antes mencionado, tiene un volumen aproximado de 440 litros.

$$V_{\text{cabezas}} = 0.0002154 h^2 (3r - h)$$

donde:

r = radio del tanque (cm)

h = profundidad del tanque (cm)

$$V_{\text{cabezas}} = 0.0002154 (150)^2 (3(80) - 150)$$

$$= 0.0002154 (22500) (90)$$

$$V_{\text{cabezas}} = 436.2 \text{ l}$$

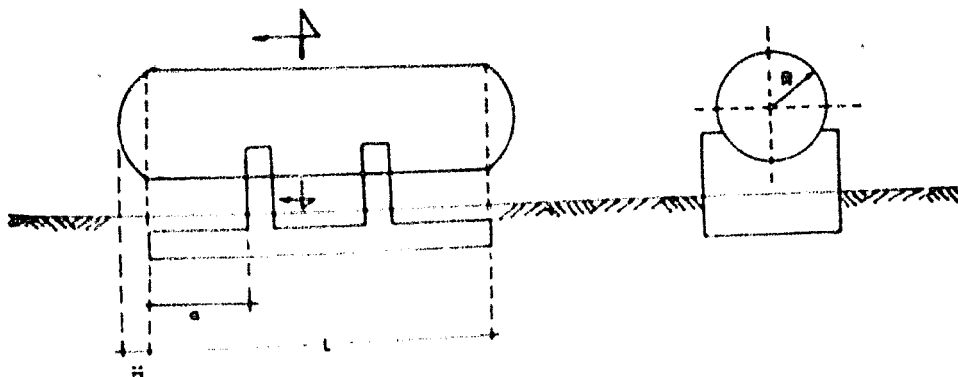
Este volumen se resta de los 5.000 para saber cuál será la longitud del tanque.

$$5.000 - 436.2 = 4.563.8$$

Como cada decímetro de longitud guarda un volumen de -- 196 litros, la longitud total de la parte cilíndrica será:

$$\frac{4.563.8}{196} = 23.28 \text{ dm}$$

Por lo tanto, la longitud del tanque es de 2,328 mm



$$A = 0.4 R \quad R = 800 \text{ mm}$$

$$a = 120 \text{ mm}$$

$$H = \frac{D}{4}$$

$$H = \frac{1600}{4} = 400 \text{ mm}$$

$$r = 0.06 D_0$$

$$r = 96 \text{ mm}$$

$$L_0 = L + \frac{1}{3} H$$

$$L_0 = 2328 + 533$$

$$L_0 = 2861 \text{ mm}$$

La máxima carga que soportará el tanque será la axial, -
debida a la solución.

Por lo tanto, la presión será: $147.36 \text{ g/cm}^2 = 0.147 \text{ ---}$
 Kg/cm^2 .

Como en estos casos se considera el tanque como si fue-
ra un cilindro:²⁴

$$A = 0.785 D^2 + \pi D L_0$$

$$A = 0.785 (1600)^2 + 3.1416 (1600) (2861)$$

$$A = 16,398,588 \text{ mm}^2 = 16.4 \text{ m}^2$$

Según el código de la A.P.I., la fatiga del material se
toma como la tercera parte de su fatiga última.

En general $f = 1480 \text{ Kg/cm}^2$

$$t = \frac{PD}{2fe}$$

P = presión interior

D = diámetro

e = eficiencia de junta (85% para soldadura a tope)

f = fatiga del material

$$t = \frac{0.147 \times 160}{2 \times 1480 \times 0.85}$$

$$t = \frac{23.58}{2431}$$

$$t = 0.00970 \text{ cm}$$

$$t = 0.00382 \text{ in}$$

Como este espesor es muy pequeño, escogemos lámina de -
3.175 mm (1/8 in) para toda la envolvente.

Cálculo del peso de la lámina del tanque.

Como se vió con anterioridad, el espesor de la lámina -
de la envolvente va a ser de 3.175 mm (1/8 in), pero como las ca-
bozas al troquelarse se adelgazan se les va a aumentar 1,588 mm -
(1/16 in).

C. Peso de los tanques

a) Peso de la envolvente

$$P_e = A \times 27.5 \quad \text{lámina de 3.175 mm} \quad 27.5 \text{ Kg/m}^2$$

$$P_e = \pi D L \times 27.5$$

$$P_e = 3.14 \times 1.60 \times 2.328 \times 27.5$$

$$P_e = 321.8 \text{ Kg}$$

b) Peso de las cabezas

$$P_c = \pi \times \frac{D}{4} \times D \times 2 \times 37.5 \quad \text{l\u00e1mina de 4.76 mm}$$
$$37.5 \text{ Kg/m}^2$$

$$P_c = 150.8 \text{ Kg}$$

c) Peso total

$$P_t = P_e + P_c$$

$$P_t = 321.8 + 150.8$$

$$P_t = 472.6 \text{ Kg}$$

D. C\u00e1lculo de la cantidad de calor necesario

La soluci\u00f3n deber\u00e1 tener una temperatura de 80°C. Para calentarla se emplear\u00e1n serpentines de acero por los cuales se circular\u00e1 aire caliente que se extraer\u00e1 del secador.

$$Q = m C_p \Delta t$$

Suponiendo que el agua se descargue a 20°C

$$t = 80 - 20 = 60^\circ\text{C}$$

Del Perry: $C_p = 0.97 \frac{\text{cal}}{\text{g} \cdot ^\circ\text{C}}$ de la soluci\u00f3n de NaOH al 1%.

$$m = 4893.75 \text{ Kg}/0.5 \text{ horas} = 4,893.750 \text{ g}/0.5 \text{ h}$$

$$Q = 4,893.750 \times 0.97 \times 60$$

$$Q = 284,816 \text{ Kcal}/0.5 \text{ horas}$$

$$Q = 1.13 \times 10^6 \text{ BTU}/0.5 \text{ horas}$$

Para calcular la tubería usamos:

$$Q = U A \Delta T$$

Suponiendo que nuestro tubo tiene un coeficiente total de transmisión de calor $U = 500 \frac{\text{K cal}}{\text{h m}^2 \text{ } ^\circ\text{C}}$

$$A = \frac{Q}{U \Delta T}$$

$$A = \frac{284,816}{500 \times 60}$$

$$A = 9.49 \text{ m}^2$$

Según la tabla 5 de la pág. 628, Tomo I del Perry. Basado en la A.S.A. usando tubo de 50.8 mm (2 in), que tiene un área de 0.1896 m^2 por cada metro de longitud necesitaremos un tubo con una longitud total de:

$$L_T = \frac{9.49}{0.189}$$

$$L_T = 50.05 \text{ m}$$

Cálculo del peso del tubo.

De acuerdo con la tabla antes mencionada, el peso del -

serpentín para calentar la solución será:

$$P_t = 50.05 \times 5.45$$

$$P_t = 272.77 \text{ Kg}$$

E. Cálculo de la potencia de los agitadores

Se van a utilizar dos agitadores, cada uno con tres paletas de 30 cm de longitud, colocados en la parte superior del tanque.²⁷

$$\text{Potencia} = L^{4.70} n^{2.85} \rho^{0.85} \mu^{0.15}$$

d = 0.00168 (para hélice de tres paletas)

L = diámetro del agitador (m)

n = RPS

ρ = densidad (Kg/m³)

μ = viscosidad (Kg/m-seg)

$$\text{Pot} = 0.00168 (0.6)^{4.70} (4)^{2.85} (982.4)^{0.85} (0.00038)^{0.15}$$

$$\text{Pot} = 0.00168 \times 0.07863 \times 52 \times 350 \times 0.3303$$

$$\text{Pot} = 0.79 \text{ C.V.}$$

$$\text{Pot} = 0.78 \text{ HP}$$

Suponiendo una eficiencia del 85%

$$\text{Pot} = 0.92 \text{ HP}$$

Se va a emplear un motor de 1.00 HP para cada agitador.

V. Cálculo de la bomba de descarga de la solución

Descarga G_v	4093.75	1/30 min
peso específico (w)	0.9824	g/cm ³
Viscosidad (μ)	0.38	cp
Altura (H_2)	0.55	cm
Longitud de la tubería	566	cm

Accesorios: 3 codos de 90° radio normal	270 D
1 T utilizada como codo	90 D
2 válvulas de globo	<u>600 D</u>
	960 D

Longitud equivalente (L_{eq}) 566 + 960 D

Presión de entrada (P_1) 117 g/cm²

Presión de descarga (P_2) 1000 g/cm²

Velocidad inicial (V_1) igual
a la final (V_2)

Potencia de la bomba (W_B)

Para descargar se va a emplear tubería de 38.1 mm (1½ in) de diámetro.

De acuerdo con la ecuación de Bernoulli:

$$W_B = H_2 - H_1 + \frac{P_2 - P_1}{w} + \frac{V_2^2 - V_1^2}{2g} = \frac{2 f G_v^2 L_{eq}}{(0.785)^2 g D^5}$$

$$W_B = H_2 + \frac{P_2 - P_1}{w} + \frac{2 f G_v^2 L_{eq}}{(0.785)^2 g D^5}$$

$$W_B = 55 \cdot \frac{1000 - 147}{0.9924} \cdot \frac{2 f (4393.75 \times 10^3)^2 (500 + 260(1.1))}{(30 \times 60)^2 (0.76)^2 981 (1.1)^5} \quad (1)$$

$$R_e = \frac{G \cdot V \cdot \rho}{0.785 D \mu}$$

$$R_e = \frac{4893 \times 10^3 \times 0.9824}{30 \times 60 \times 0.785 \times 3.81 \times 0.0038}$$

$$R_e = 2.355 \times 10^5$$

El factor de Fanning²¹ correspondiente a este Reynolds es de $f = 0.0049$, el cual reemplazado en la ecuación (1) da:

$$W_B = 1556.52 \text{ cm}$$

$$W_B = \frac{4807.6}{30 \times 60} \left(\frac{1556.52}{100} \right) \frac{1}{76}$$

$$W_B = 0.546 \text{ HP}$$

Siendo la eficiencia de este tipo de bombas del 70%, -- se necesitará una bomba de:

$$W_B = \frac{0.546}{0.7}$$

$$W_B = 0.79 \text{ HP}$$

A fin de cumplir con estos requisitos, escogemos la bomba inmediata superior, o sea, la que tiene una potencia de 1 HP, -- para transportar la solución de sosa a los rociadores del baño.

G. Cálculo del tubo de carga de los tanques

Se van a cargar 4893.75 l/0.5 hr. o sea, 4807.6 Kg/0.5 h

$$Gv = A v$$

$$Gv = 0.795 D^2 v$$

Por medio de la figura 25, pág. 580, Tomo I del Perry.

Con una densidad de 982 Kg/m³ y un gasto de 9615.2 Kg/-
hr, se tiene un diámetro económico de 61.5 mm (2.5 in).

$$Gv = 2720 \text{ cm}^3/\text{seg}$$

$$2720 = 0.785 (6.35)^2 v$$

$$v = 85.9 \text{ cm/seg}$$

H. Cálculo de los soportes del tanque

Peso que se soportará:

Envolvente	321.8
Cabezas	150.8
Solución	4,807.6
Tubería calent.	<u>272.8</u>

$$Pt = 5,553.0 \text{ Kg}$$

La altura de la columna de soporte será $1/4 D = \frac{160}{4}$ cm.

Longitud de la cara interna de la columna de soporte --

$$(\text{unión tanque columna}) = \frac{R \cdot D}{3} = \frac{3.14 \times 160}{3} = 167.5 \text{ cm}$$

El peso total del tanque, aproximadamente de 5,600 Kg - va a estar apoyado sobre dos columnas, por lo tanto, cada una de ellas soportará 2,800 Kg.

Resistencia a la compresión del concreto.¹⁶

Tamaño máximo del agregado grueso cm	Cantidad máxima de agua por saco de 50 Kg de cemento	Proporciones aproximadas de hormigón en peso			Resista la compresión Kg/cm ²
		cemen	fino	grueso	
5	26	1	1.8	3.2	260

El ancho mínimo del soporte será:

$$\frac{2800}{b \times 167.5} = 260$$

$$b = \frac{2800}{260 \times 167.5} = 0.0643 \text{ cm}$$

Por razones de estabilidad, la columna de soporte tendrá 10 cm de ancho. La parte inferior estará sobre terreno apisonado y con una capa de espesor de 10 cm de grava media.

Laboración que tendrá el tanque en su parte superior para efecto de cargado y limpieza tendrá 70 cm de diámetro.

La lámina se reforzará en este corte por medio de ángulo de 25.4 mm x 1.975 mm (1 in x 3/16 in) de lados iguales.

3. BAÑO DE AGUA CALIENTE

El objeto de este baño es eliminar los residuos de la -
sosa que agrietó la piel de las uvas.²⁶

El lavado se va a hacer por medio de agua caliente y ro-
ciadores cónicos, a una presión de 2 Kg/cm² y un gasto de 2 Kg de
agua por Kg de uva; para lograr esto se va a emplear una bomba de
2 HP.

El gasto total va a ser de:

$$2 (1.360) = 2.720 \text{ Kg/h de agua}$$

4. SULFITADOR

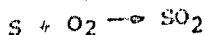
4.1. Balance de materiales

De acuerdo con datos experimentales, se necesitan 0.05-
Kg de azufre por Kg de uva fresca.²⁶

Cantidad necesaria de azufre:

$$\frac{1360(0.05)}{32.06} = 2.121 \text{ Kg mol/h}$$

Al quemarse el azufre se combina con el oxígeno de ----
acuerdo con la reacción:



Este hecho nos indica que por cada mol de azufre necesitamos alimentar una mol de oxígeno.

Cantidad necesaria de aire:

$$2.121 \times \frac{100}{21} \times 29 = 292.9 \text{ Kg a.s./h}$$

El aire ambiente del cual se dispone está a 20°C y ---
0.009 Kg agua/Kg a.s.

Su volumen húmedo V_H en estas condiciones, será:

$$V_H = V_e + \frac{V_B - V_e}{H_B} H$$

Donde:

V_e = volumen específico del aire seco. $\text{m}^3/\text{Kg a.s.}$

V_B = volumen del aire en la saturación. $\text{m}^3/\text{Kg a.s.}$

H = humedad absoluta. Kg agua/Kg a.s.

H_B = Kg agua/Kg a.s.

$$V_H = 0.834 \frac{0.85 - 0.834}{0.01475} 0.009$$

$$V_H = 0.844 \frac{\text{m}^3}{\text{Kg a.s.}}$$

El volumen del aire ambiente que se tiene que alimentar será de:

$$V = 292 (0.844) = 247.2 \text{ m}^3/\text{h}$$

Suponiendo una eficiencia de la reacción del 85%.

$$V = \frac{247.2}{0.85} = 290.8 \text{ m}^3/\text{h}$$

Este aire será alimentado por medio de un ventilador -
centrífugo cuya potencia²⁷ será de:

$$P = \frac{V (P_2 - P_1)}{0.45 e}$$

Siendo:

P = potencia en el eje C.V.

V = volumen manipulado. m³/min

P₁ = presión de entrada. Kg/cm²

P₂ = presión de salida. Kg/cm²

e = eficiencia

$$P = \frac{4.847 (1.1 - 1)}{0.45 (0.5)}$$

$$P = 2.15 \text{ C.V.}$$

$$P = 2.12 \text{ H.P.}$$

Se utilizará un motor de 2.5 HP.

4.2. Diseño

A. Lámina del techo.

a) Area

$$A = 5.50 \times 2.20 = 12.10 \text{ m}^2$$

Se utilizará lamina de acero inoxidable #304 de 3.175-
mm x 122 cm x 244 cm (1/8" x 4' x 8'). con un peso de 27.5 Kg/m².

b) Peso

$$P = 12.10 \times 27.5 = 332.75 \text{ Kg}$$

B. Aislamiento²⁰

Se utilizará plancha aislante PF-511 de fibra de vidrio
"Fiberglass" con una densidad de 32.04 Kg/m³ (2 lb/ft³) y un espe-
sor de 76.2 mm (3 pulg).

a) Volumen

$$V = 121000 \times 7.62 = 922,020 \text{ cm}^3 = 0.922 \text{ m}^3$$

b) Peso

$$P = 32.04 \times 0.922 = 29.54 \text{ Kg}$$

C. Cálculo de las trabes¹⁹

Peso del techo

$$P_t = 332.75 + 29.54 \text{ Kg} = 362.29 \text{ Kg}$$

Longitud total de las trabes:

$$5.5 \times 2 = 11.0$$

$$2.2 \times 6 = \underline{13.2}$$

$$24.2 \text{ m}$$

Carga unitaria:

$$\frac{362.29}{24.2} = 14.97 \text{ Kg/m}$$

Las traveses tienen las siguientes dimensiones:

Traveses según eje y-y' = 2.20 m

Traveses según eje x-x' = 1.10 m

Carga soportada por las traveses de 2.20 m de longitud.

$$Q = 14.97 \times 2.2 = 32.93 \text{ Kg}$$

Carga soportada por las traveses de 1.10 m de longitud.

$$Q = 14.97 \times 1.1 = 16.47 \text{ Kg}$$

Momentos máximos de flexión.

$$M_{\text{máx}} = \frac{Q \times L}{2} \left(1 - \frac{\Sigma}{L}\right)$$

Para las traveses de 2.2 m

$$M_{\text{máx}} = \frac{32.93 \times 110}{2} \left(1 - \frac{110}{220}\right) = 905.1 \text{ Kg-cm}$$

Para las traveses de 1.10 m

$$M_{\text{máx}} = \frac{16.47 \times 55}{2} \left(1 - \frac{55}{110}\right) = 226.46 \text{ Kg-cm}$$

Módulo de sección

$$S = \frac{M_{\text{máx}}}{f}$$

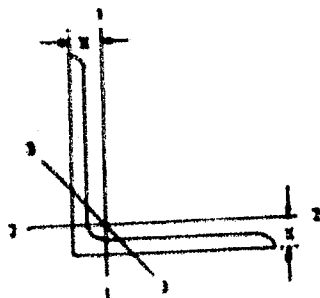
f = esfuerzo máximo de flexión = 1125 Kg/cm²

Para las traveses de 2.20 $S = \frac{905.1}{1125} = 0.804 \text{ cm}^3$

Para las traveses de 1.10 $S = \frac{226.46}{1125} = 0.201 \text{ cm}^3$

Las traveses van a ser de acero angular de lados iguales y con el fin de homogeneizar la construcción tomaremos todas las traveses de una misma dimensión.

Dimensiones		Peso Kg/m	Superficie cm ²	Eje 1-1		Eje 2-2		Eje 3-3
pulg	cm			I_x	r	S	x	$r_{mín}$
				cm ⁴	cm	cm ³	cm	cm
$1 \times \frac{1}{4}$	25.4 x 6.3	2.22	2.80	1.54	0.74	0.92	0.86	0.48



D. Cálculo de las columnas

Peso de las traveses: $24.2 \times 2.22 = 53.72 \text{ Kg}$

Peso del techo:

Lámina	332.75
Aislamiento	29.54
Traveses	$\frac{53.72}{416.01 \text{ Kg}}$

Carga axial de las columnas:

$$\frac{416.01}{12} = 34.67 \text{ Kg}$$

Altura de las columnas = 200 cm

Se sabe que: $\frac{P}{a} = 1265$ para $50\frac{1}{2}$ S150

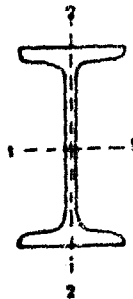
P = carga soportada

$$a = \frac{34.67}{1265} = 0.0274 \text{ cm}^2$$

a = área de sección

Escogemos viga I con las siguientes especificaciones:

Altura o pe-- ralte- de la viga	Peso por metro	Area de la sección	Ancho del ala o patín	Espesor del alma	EJE 1 - 1			EJE 2 - 2		
					I	r	I/c	I	r	I/c
mm	Kg/m	cm ²	cm ²	cm	cm ⁴	cm	cm ³	cm ⁴	cm	cm ³
101.6	15.62	19.68	7.29	1.02	2.96	3.86	57	42	1.45	11



Este tipo de columna es la que mejor llena las condiciones $\frac{1}{4}(150)$, pues $\frac{200}{1.45} = 137.9$.

(Seely. Resistencia de Materiales. pág. 578)

Las puertas del sulfitador estarán formadas por marcos de acero angular de lados iguales de 25.4 mm x 6.35 mm (1 pulg x 1/4 pulg), cubiertas con lámina de acero inoxidable #304, con un espesor de 3.18 mm (1/8 pulg). Para aislar se utilizará colchoneta RW armada de 56.07 Kg/m³ (3.5 lb/ft³), con tela de gallineta y metal desplegado por uno de sus lados. Las puertas se montarán sobre bisagras de bronce y tendrán en su extremo inferior una rueda que girará sobre un riel.

5. CARROS Y SUS VIAS

Para acomodar las uvas frescas que se van a procesar, usaremos el tipo de bandejas adoptadas en los Estados Unidos de Norteamérica de 0.929 m² (10 ft²) y con una capacidad de 14.647-Kg/m², o sea, 13.6 Kg por bandeja. La altura requerida para las uvas cargadas en esta forma es de 3.86 cm (1.5 in). Si agregamos 3.82 cm, más de espacio libre entre bandeja y bandeja para la libre circulación del aire, tendremos que por cada bandeja hay que calcular una altura de 7.64 cm (3 in).

Los carros más empleados en estos casos tienen una altura total de 1.83 m (6 ft) y una altura efectiva de 1.53 m (6 ft),

pues las ruedas sobre las que son desplazados tienen 0.3 m (12 in) de diámetro. Cada carro puede transportar hasta veinte bandejas con una carga total de 272 Kg.

Los carros van a estar formados por cuadros de acero angular, con una longitud de 0.964 m.

La carga unitaria que van a soportar será de:

$$\frac{272}{4 \times 0.964} = 70.54 \frac{\text{Kg}}{\text{m}}$$

Momento máximo de flexión:

$$M_{\text{máx}} = \frac{60 \times 96.4}{8} = 820 \text{ Kg-cm}$$

Módulo de sección:

$$S = \frac{820}{1265} = 0.648 \text{ cm}^3$$

El acero angular tendrá las siguientes características:

Dimensiones		Peso Kg/m	Superficie cm ²	Eje 1-1		Eje 2-2		Eje 3-3
Pulgadas	Milímetros			l	r	S	x	r _{min}
			cm ²	cm	cm ³	cm	cm	
1 x $\frac{1}{16}$	25.4 x 4.0	1.73	2.21	1.25	0.76	0.12	0.81	0.49

Cada carro necesita 83.92 m de acero angular, lo cual -
representa un peso de:

$$83.92 \times 1.73 = 145.18 \text{ Kg}$$

El peso total por carro será de:

$$272 \cdot 145.18 = 417.18 \text{ Kg}$$

Para el transporte de estos carros se emplearán rieles con las siguientes dimensiones:

Ancho de la cara	25.4 mm
Ancho del patín	50.8 mm
Espesor del alma	4.76 mm
Altura total	50.8 mm
Sección	120
Longitud	5.0 m
Peso del riel	5.95 Kg/m
Clavos	9.5 mm x 76.2 mm
Tornillos	9.5 mm x 31.7 mm
Planchuelas	6.3 mm x 4.8 mm

Para cubrir los 154 m del recorrido se utilizarán:

Rieles	61.6 unidades
Planchuelas	123 pares
Clavos	2054 unidades

El número de clavos ha sido calculado para una distancia de 0.60 m entre durmientes, a razón de cuatro clavos por dur

niente.

6. SECADOR

6.1. Elección del secador y condiciones de secado

Para el secado de materiales similares -vegetales- se ha empleado hasta la fecha secadores de estufa y de túnel. El secador ideal para alimentos en general, es el de estufa al vacío, por ser el que ofrece la mayor retención vitamínica, debido a las bajas temperaturas que permite usar. Sin embargo, su construcción y manejo tienen un costo elevado, por lo que solamente se puede usar en productos que paguen su secado.

En cuanto a la elección entre un secador de túnel y uno de gabinete, estriba, cabalmente, entre una operación continua o una intermitente. En nuestro caso, y dado que la producción deseada es bastante elevada (16 Ton diarias), es indicado el secador de túnel en cualquiera de sus tipos: banda o bandejas en carros. Generalmente son empleados los de bandejas, ya que en la operación inmediata anterior al secado, hay necesidad de colocar el material en bandejas para su sulfitación y el usar banda equivaldría a agregar el trabajo de vaciar las bandejas, ya acomodadas en las bandas.

Aquí pues, para nuestro propósito, el secador más conveniente es el de TUNEL con carros de bandejas.

La uva es un material que carece en su secado de período de velocidad constante, por lo que no es la resistencia a la evaporación superficial la controlante de este secado, sino la resistencia a la difusión interna. Al mismo tiempo, si se trabaja a una temperatura demasiado elevada aunada a un aire demasiado seco, se forma una especie de cubierta dura (case hardening) que produce un fuerte descenso de la velocidad de secado.

Tomando en cuenta estas consideraciones, se ha determinado experimentalmente que la temperatura máxima superior del aire debe ser de 93°C (200°F) en el material seco, ya que en el húmedo disminuye grandemente debido al agua evaporada. Como margen de seguridad tomaremos 93°C (200°F) para el material húmedo y 88°C (190°F) para el seco, como temperaturas máximas. De acuerdo con la gráfica I (apéndice III.4) sobre las constantes de secado-K, se puede apreciar la gran disminución de este valor a menos de 71°C (160°F). Por lo consiguiente, fijamos esta temperatura del aire como límite mínimo.

Experimentalmente, se ha encontrado que el límite máximo de la humedad del aire de secado es de 60% de humedad relativa, pues si se permite que el aire adquiera mayor humedad el producto se vuelve pegajoso, dando la impresión de que en una atmósfera tan caliente y húmeda se hubiera efectuado un cocimiento de las uvas. En cuanto al límite mínimo, estará dado por la humedad relativa del aire ambiente. Por esta razón es posible aprovechar,

en una gran proporción, el aire caliente que pasa por los diferentes carros, mezclándose únicamente la cantidad de aire ambiente, indispensable para no alcanzar el límite máximo de humedad.

El material que nos ocupa debe tener las siguientes características:

	Base húmeda	Base seca
Humedad inicial	80%	400%
Humedad final	20%	25%

De acuerdo con la gráfica II (apéndice III.4), vemos que las condiciones finales se obtienen después que han transcurrido 720 min (12 h), por esta razón tomamos este tiempo como el óptimo para llevar a cabo el secado.

6.2. Balances de materiales y energía

Como se vio anteriormente, cada carro tiene una capacidad de carga de 272 Kg. El secador será diseñado de un largo conveniente para que cada hora entre un carro por hilera, de suerte que se necesitan cinco filas de carros, 60 carros en total, dentro del secador para que en una jornada media de trabajo de doce horas, se obtenga la cantidad requerida de pasa de uva.

La circulación del aire dentro del secador se hará transversalmente al eje del mismo. Un diagrama del flujo del material y del aire en el interior del secador se encuentra en la

figura 1 (apéndice III.4).

En los cálculos subsiguientes tomaremos sección por sección A, B, C, etc., como están representadas en la figura, calculando en cada una, como si fuera un secador independiente, cantidad de aire necesario y cantidad de agua evaporada.

La cantidad de material seco que entra por hora en cada carro es:

$$Q = 0.2 (272)$$

$$Q = 54.4 \text{ Kg}$$

En toda la sección entrarán:

$$Q^1 = 5(54.4)$$

$$Q^1 = 272.0 \text{ Kg}$$

Agua a evaporar:

$$400 - 25 = 375 \text{ Kg de agua/100 Kg de material seco}$$

La nomenclatura empleada en esta parte se encuentra al principio del apéndice III.4.

A. Cálculo del calor y el aire necesarios para la evaporación. El balance térmico de cualquier sección comprende las siguientes cantidades:

Calor necesario.

a) Para calentar el material y equipo a la temperatura de evaporación:

$$q_1 = Q \cdot C_p (t_{ev} - t_a) + Q \cdot T (t_{ev} - t_a) + P_c C_p (t_{ev} - t_a)$$

P_c = peso de los carros

$$P_c = 417.18.5 = 2085.90 \text{ Kg}$$

En este problema, y para todas las secciones se supuso que la evaporación tenía lugar a la temperatura del bulbo húmedo, y que aunque esta suposición sea falsa, por elevar el material a medio seco su temperatura, nos coloca del lado de la seguridad, - pues tomamos el máximo valor del calor latente de evaporación L .

La determinación de la temperatura del bulbo húmedo se hizo para la temperatura mínima permisible del aire, o sea, 71°C (160°F) y se encontró que es de 62°C (143°F).

$$q_1 = 272 \times 0.6(62-20) + 272 \frac{400}{100} (62-20) + 2085.9 \times 0.12(62-20)$$

$$q_1 = 62058.8 \times 10^3 \text{ cal}$$

b) Calor necesario para evaporar el agua:

$$q_2 = Q^1 \text{ RL}$$

$$q_2 = 272 \text{ (R)} 562.23$$

$$q_2 = 152.926.6 \times 10^3 \text{ R}$$

c) Calor necesario para calentar el vapor de agua desde 62°C hasta 71°C.

$$q_3 = Q^1 \cdot H \cdot (71 - 62) \cdot 0.45$$

0.45 = Calor específico del vapor de agua

$$q_3 = 272 \cdot H \cdot (71 - 62) \cdot 0.45$$

$$q_3 = 1.101.6 \cdot H \times 10^3$$

d) Calor perdido por radiación.

Este calor es comparativamente pequeño y se calculó con un valor de coeficiente global de transmisión de calor U de 0.15-Cal/h m² °C, teniendo como resultados, para la primera y última secciones 2.52 x 10⁶ Cal/h y para las intermedias 1.26 x 10⁶ Cal/h.

La cantidad total de calor será:

$$q_t = q_1 + q_2 + q_3 + q_4$$

la cual será cedida por W Kg/h de aire al enfriarse de te a ts.

$$q_t = W \cdot Ch \cdot (t_e - t_s)$$

Ch = calor húmedo tomando un valor medio de 0.303 cal/Kg °C.

SECCION	AGUA EVAPORADA por Kg	Tiempo Trabaja- do (min.)	Q_1	Q_2	Q_3	Q_4	Q_5	T_6	T_5	T_4	T_3	T_2	T_1
AA	0.900	60	63.059	137.674	991	2.520	204.204	93	71	23.264	0.140	19.5	
BB	0.600	120	-	91.756	661	1.260	91.677	93	71	14.052	0.137	24.0	
CC	0.475	180	-	72.640	523	1.260	74.423	93	71	11.163	0.137	24.0	
DD	0.425	240	-	64.994	468	1.260	66.722	93	71	10.008	0.137	24.0	
EE	0.300	300	-	45.878	330	1.260	47.468	93	71	7.120	0.138	24.0	
FF	0.275	360	-	42.055	303	1.260	43.618	93	71	6.543	0.138	24.0	
GG	0.225	420	-	34.408	248	1.260	35.916	93	71	5.387	0.138	24.0	
HH	1.150	480	-	22.939	165	1.260	24.364	88	71	4.730	0.141	29.0	
II	0.150	540	-	22.939	165	1.260	24.364	88	71	4.730	0.141	29.0	
JJ	0.100	600	-	15.293	110	1.260	16.663	88	71	3.235	0.141	29.0	
KK	0.075	660	-	11.469	83	1.260	12.812	88	71	2.487	0.141	29.0	
LL	0.075	720	-	11.469	83	2.520	14.072	88	71	2.732	0.142	29.0	

Los valores de los calores están dados en miles de Cal.

B. Cálculo de la recirculación del aire. Dado el he-

cho de que el aire a la entrada de las secciones no necesita tener una humedad muy alta, cabe la posibilidad de aprovechar gran parte de su calor, por medio de recirculación, pasando se una sección a la siguiente, convenientemente mezclado con aire seco, calentando la mezcla. Para tener el rendimiento máximo de calor es preciso tener en cuenta, que aún cuando para los cerros la primera sección es la AA, el aire puede pasar inicialmente por la sección LL, de ésta a la IX y así sucesivamente es decir, podría ser una especie de "contracorriente" o de flujo paralelo.

En cualquiera de estas dos modalidades de recirculación, usaremos aire a 11°C y 60% de humedad, por lo que necesitamos acondicionarlo, es decir, calentarlo a 93°C o a 88°C y deshumidificarlo a 24%.

Para esto, podemos proceder de dos modos:

-Mezclar la cantidad de aire ambiente necesaria para tener la humedad requerida y calentar la mezcla mediante dispositivos colocados en cada paso o sección.

-Mezclar la cantidad de aire necesaria lo bastante caliente y seco para obtener, con el aire húmedo de cada sección, una mezcla con las características deseadas. En este caso se requerirá un solo calentador y un sistema de inyección para inyectar este aire seco y

caliente.

El esquema de cada una de las variantes anteriores, en flujo paralelo, están en la figura II (apéndice III.4).

A simple vista, se puede ver que sería mucho más costosa la instalación y el mantenimiento de 12 calentadores seccionales, que el de uno o de dos como máximo.

Los cálculos siguientes se van a hacer para flujo paralelo con un solo calentador central.

Tomaremos como temperaturas y humedades base medias --- las de Torreón, Coah.

$$t_m = 20^{\circ}\text{C.}, H_{re} = 58\%, H = 0.009 \text{ lb/lb a.s.}$$

Vamos a tener como incógnitas el aire aprovechado para recircular: w' , el aire a la temperatura ambiente que se necesita mezclar w'' , y la temperatura t'' a la que debe de entrar este aire.

Las ecuaciones fundamentales para esta parte de los --- cálculos van a ser:

$$w = w' + w''$$

$$wH = w'H' + w''H''$$

$$q_e = w Ch (t_e - 20)$$

$$q_e = w' Ch' (71 - 20) + w'' Ch'' (t'' - 20)$$

El éxito de poner un solo calentador central estriba en que para todas las seccio-

nes t'' no sea sumamente diferente.

SECCION	w	w'	w''	CANTIDAD ELIMINADA	q _c	w'Ch' (71-20)	w''Ch'' (t''-20)	t''
AA	23,264	21,614	1,650	10,725	542,095	339,691	203,204	522
BB	14,052	12,761	1,291	3,011	310,797	200,448	110,349	374
CC	11,163	10,140	1,023	2,595	247,330	159,201	88,129	372
DD	10,008	9,049	959	2,063	222,134	142,230	79,904	361
EE	7,120	6,514	606	1,811	158,113	101,890	56,223	396
FF	6,543	5,991	552	1,516	145,400	93,866	51,534	391
GG	5,387	4,928	459	1,035	110,352	77,472	32,880	370
HH	4,730	4,437	293	1,355	77,603	55,843	21,760	359
II	4,730	4,437	293	1,355	77,603	55,843	21,760	393
JJ	3,235	3,045	190	578	66,183	47,598	18,585	391
KK	2,587	2,341	146	162	50,883	36,652	14,231	393
LL	2,732	2,583	149	-	56,072	40,567	15,505	388

De los balances anteriores podemos ver que si hay posibilidad de poner un quemador para obtener aire con una temperatura media de 382°C (720°F) y otro más pequeño para el aire necesario en el primer caso se debe calentar a 522°C.

C. Cálculo de la potencia necesaria en las bombas. En

el secador tenemos tres sistemas de flujo de gases perfectamente definidos (ver diagrama de la planta): uno para la recirculación del aire que se puede aprovechar y que está compuesto por la centrífuga A y por la tubería A', A'' y A'''. Por otro lado, tenemos dos sistemas diferentes, para la inyección y circulación del aire caliente, formados por las bombas B y C, los calentadores B y C y las tuberías B', B'', B''' y C'.

a) Sistema de recirculación. La centrífuga A necesita tener la potencia suficiente para compensar las pérdidas por --- fricción del aire en las tuberías, pues las pérdidas en el interior del secador estarán compensadas con los ventiladores inte--- riores.

De la tabla anterior, tomamos las cantidades a 71°C y 60% de H_{re} que salen de cada una de las secciones del secador. - Vamos a calcular las fricciones en los tramos A', A'', A''', como si tuvieramos el gasto total del aire en toda la tubería con el fin de tener un margen de seguridad que nos permita despreciar - los pequeños tramos de tubo que conectan con toda la sección.

Tramo A', longitud 12 metros

Tubo	Fricción
A ₃	2,509
A	1,811

Tubo	Flujo
A ₇	1.035
A ₉	1.355
A ₁₁	162
A ₁₃	<u>2.732</u>

9.690 $\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$ de aire a 71°C Hr 60%

6 seg

$$2.76 \frac{\text{m}^3}{\text{seg}}$$

Diámetro económico 0.50 m (20 in)

$$\text{Re} = 347\ 800$$

$$f = 0.0044$$

$$\text{Leq} = 12 \times 12(0.5) = 28 \text{ m}$$

$$\text{Pf} = \frac{2fv^2 \text{Leq} w}{3 D} = 15.3 \frac{\text{m} - \text{Kg}}{\text{Kg}}$$

Tramo A", longitud 12 metros

Tubo	Flujo
A ₂	3.011
A ₄	2.063
A ₆	1.516
A ₈	1.355
A ₁₀	<u>578</u>

Flujo total 8.523 Kg/h

Diámetro económico 0.5 m (20")

$$\text{Re} = 302\ 800$$

$$f = 0.0045$$

$$Pf = 3.64 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{Kg}}$$

Tramo A' . longitud 10 metros

PROCEDENCIA	FLUJO
Sección A'	9.690
Tubo A	<u>10,725</u>
Flujo total	19,415 Kg/h

Diámetro económico 76.2 cm (30")

$$Re = 475\ 500$$

$$f = 0.0041$$

En esta sección hay que considerar tres codos de 90° y un ensanchamiento de la sección A' a la sección A''. Así como -- también una conexión T que une los tramos A'' y A''.

Fricción por codos de 90° $3 \times 32 \times 0.762 = 73.15$ de longitud equivalente.

$$\text{Pérdida por fricción: } 53.05 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Fricción por ensanchamiento: } F = \frac{(u_1 - u_2)}{2gc}$$

$$f = 0.1524 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$$

$$\text{Pérdida por fricción en la T: } 30.5 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$$

La pérdida por fricción que va a tener que vencer la --

bomba va a ser:

$$15.3 + 1.64 + 51.05 + 30.5 = 102.64 \frac{m - Kg}{Kg}$$

El flujo que va a tener que mover va a ser de:

$$9.690 + 8.523 + 10.725 = 28.938 \frac{Kg}{h}$$

La potencia teórica que necesita tener la bomba A va a ser de:

$$W = W (P_f)$$

$$W = \frac{28938}{3.600} (102.64 \times \frac{1}{75})$$

$$W = 11 \text{ HP}$$

Siendo la eficiencia media de esta clase de bombas de 50%, necesitaríamos un motor de 20 HP que con un margen de seguridad de 25% nos da una potencia necesaria de 25 HP.

b) Sistema de inyección de aire caliente de respuestos, De la tabla anterior tomamos los valores del aire ambiente a una temperatura t'' que se necesita mezclar (W''), o sea, aire a 382°C con una $\mu = 0.009$, siendo la viscosidad de este tipo de aire de: - 1.94 cp y su densidad 0.00093 g/cm^3 .

Tramo B', longitud 15 metros

Tubo	Flujo
B ₂	1.023
B ₄	606
B ₆	459
B ₈	293
B ₁₀	<u>146</u>
Flujo total	2.527 Kg/h

Diámetro económico. 0.381 m (15")

Re: 40 180

f: 0.0057

Longitud equivalente de un codo de 90°:

$$32(0.381) = 12.16 \text{ m}$$

Longitud equivalente total: 15 + 12.16 = 27.16 m

La pérdida por fricción será:

$$P_f = \frac{2f v^2 L_{eq} W}{gD} = 13.2 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$$

Tramo B". longitud 11 metros

Tubo	Flujo
B ₁	1.291
B ₃	959
B ₅	552

Tubo	Flujo
B ₇	293
B ₉	190
B ₁₁	<u>149</u>
Flujo total	1.434 Kg/h

Diámetro económico 0.181 m

Re: 103.200

f: 0.005 1

$$P_f = 7.90 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{Kg}}$$

Tramo B¹, longitud 3 metros

PROCEDENCIA	FLUJO
Tramo B ¹	2.527
Tramo B ¹	<u>1.434</u>
Flujo total	3.961 Kg/h

Diámetro económico 0.50 m

Re: 137.400

f: 0.0052

Fricciones adicionales:

Ensanchamiento de 0.18 a 0.50 = 0.15 24 $\frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$

Longitud equivalente de la T: 90 (0.5) = 45 m

Longitud equivalente total: $3 + 45 = 48 \text{ m}$

Fricción producida: $19.0 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$

Altura del calentador = 1.85 m

Si la presión de descarga es de $5''$ de agua, produce una pérdida de presión de $241.15 \text{ m} \cdot \text{Kg}/\text{Kg}$.

Fricciones en el interior del calentador: $45.36 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$

Fricción total = $109.6 \frac{\text{m} \cdot \text{Kg}}{\text{Kg}}$

Tomando una eficacia del 50% y un factor de seguridad de 25%, se necesita un motor de 20 HP.

c) Sistema de inyección de aire caliente para la primera sección.

Flujo de $1\ 650 \text{ Kg}/\text{h}$ de aire a 572°C

Longitud del tubo, 3 m

Viscosidad a $572^\circ\text{C} = 0.036 \text{ cp}$

Densidad = $0.000432 \text{ g}/\text{cm}^3$

Diámetro económico, 0.3048 m

Re: $52\ 600$

f: 0.006

Pf: $25 \frac{\text{Kg} \cdot \text{m}}{\text{Kg}}$

Tomando una presión de descarga de $5''$ de agua, se en---

cuadra que la pérdida por fricción total es equivalente a:

$$262 \frac{K_f - R}{K_f}$$

Siendo la potencia teórica necesaria de 1.55 HP. Si la eficiencia es de 50% y el factor de seguridad de 25%, tendremos una potencia necesaria de 5 HP.

d) Cálculo de la potencia necesaria de los motores para accionar los ventiladores internos.

Estos ventiladores están destinados a compensar las pérdidas de presión debidas a la fricción en cada una de las secciones. Estarán fijos a dos ejes principales que atravesarán todas las secciones y movidos por dos motores.

En la práctica, estos secadores tienen una fricción --- equivalente a 1.5" de agua, tomando cada una de ellas las secciones como un secador aparte.

La potencia necesaria de los motores que se emplearán será:

En el sistema de ventiladores colocados a la derecha del secador tendremos los siguientes flujos:

23.264

11.161

7.120

5.387

4.730

2.487

54.151 $\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$ de aire a 71°C

La potencia necesaria será:

$$W = W (P_f)$$

$$W = \frac{54.151}{3.600} (62.30) \frac{1}{75}$$

$$W = 12.5 \text{ HP}$$

Esto equivale a una potencia práctica de 25 HP.

En el otro sistema de ventiladores tenemos:

14.052

10.008

6.543

4.730

3.235

2.732

41.200 $\frac{\text{Kg}}{\text{h}}$ de aire a 71°C

Reemplazando de igual manera, se tiene una potencia ---

teórica de 10 HP y una potencia necesaria en la práctica de 25 HP.

D. Materiales de construcción y especificaciones.

al Tuberías.

Debido a los diámetros que se tienen para las tuberías, éstas se harán de lámina galvanizada de 1/8" de espesor, -- con un peso de 8.75 Kg/m².

Tubería	Area (m ²)
Recirculación	80.48
Inyección	45.59
Aire caliente	<u>3.60</u>
TOTAL	129.67

Peso de la lámina = 129.67 x 8.75 = 1.132 Kg

Para darle rigidez a los ductos se empleará fierro angular de lados iguales de 25.4 mm x 4.76 mm (1" x 3/16") para hacer los marcos sobre los cuales se pondrá la lámina. Estos marcos se formarán colocando soportes verticales del mismo fierro cada metro de longitud. La longitud total necesaria será pues de 247.62 m. Como este ángulo tiene un peso de 1.73 Kg/m, el peso de la armazón de soporte será de:

$$p = 247.62 \times 1.73 = 427.5 \text{ Kg}$$

Peso total de las tuberías = 1.132 + 427.5 = 1559.5 = 1600.0 Kg

b) Aislamiento.

Para aislar el techo y las tuberías se empleará plancha aislante PF-511 de fibra de vidrio Fiberglass, con una densidad de 12.04 Kg/m^3 (2 lb/ft^3) y un espesor de 7.08 cm (3 in).

Area a cubrir:

Tuberías	97.17 m^2
Techo	<u>79.20 m^2</u>
	176.37 m^2

Volumen del aislamiento $176.37 \times 0.0708 = 12.5 \text{ m}^3$

Peso del aislamiento $12.5 \times 32.04 = 400 \text{ Kg}$

c) Techo.

El techo se hará con lámina de acero inoxidable #304 de 4.76 mm ($1/16 \text{ in}$) de espesor, con un peso de 37.35 Kg/m^2 y para cubrir un área de 79.25 m^2 .

Peso de la lámina del techo = $37.35 \times 79.25 = 2960 \text{ Kg}$

d) Trabes del techo.

Peso total del techo:

Tubería	1560
Aislamiento	400
Lámina	<u>2960</u>
TOTAL	$4920 = 5000 \text{ Kg}$



Longitud total de las traves 5.50 x 7 = 38.5

2.00 x 14 = 28.0

66.5 m

Carga unitaria = $\frac{2000}{66.5} = 29.9 \text{ Kg/m}$

Carga soportada por las traves de 5.50

$29.9 \times 5.50 = 164 \text{ Kg}$

Carga soportada por las traves de 2.00 m

$29.9 \times 2.00 = 59.8 \text{ Kg}$

Momentos máximos

$$M_{\text{máx}} = \frac{Q \cdot L}{2} \left(1 - \frac{K}{L}\right)$$

Para las traves de 5.50

$$M_{\text{máx}} = \frac{164 \times 5.50}{2} \left(1 - \frac{275}{550}\right) = 28600 \text{ Kg-m}$$

Para las traves de 2.00

$$M_{\text{máx}} = \frac{59.8 \times 2.00}{2} \left(1 - \frac{100}{200}\right) = 6760 \text{ Kg-m}$$

Módulo de sección

$$S = \frac{M_{\text{máx}}}{f}$$

Para las traves de 5.50 $S = \frac{28600}{1265} = 22.6 \text{ cm}^3$

Para las traves de 2.00 $S = \frac{6760}{1265} = 5.33 \text{ cm}^3$

Las traves van a ser de fierro angular de lados iguales.

Con el fin de homogeneizar la construcción, tomaremos todas las traves de una misma dimensión.

Las traveses que tienen un mayor módulo de sección son -- las de 3.50 m. para las cuales tenemos las siguientes especificaciones.

Dimensiones		Peso	Superficie	Eje 1-1		Eje 2-2		Eje 3-3
pulg	cm			Kg/m	I	r	S	X
			cm ²	cm ⁴	cm	cm ³	cm	cm
4 x 1/8	101.6 x 9.5	14.58	10.45	181.5	3.12	24.9	2.89	2.01

Peso de las traveses: 66.5 x 14.58 = 984 Kg

E) Columnas:

Peso total del techo.

Lámina	2960
Tubería	1560
Aislamiento	400
Traveses	<u>984</u>
TOTAL	5904 Kg

Carga axial de las columnas:

$$\frac{5904}{22} = 268 \text{ Kg}$$

Se sabe que $\frac{E}{a} = 1265$ para $50 \leq \frac{L}{r} \leq 150$

$$a = \frac{268}{1265} = 0.212 \text{ cm}^2$$

Hacemos viga I con las siguientes especificaciones:

Altura o peralte de la viga	76.2 mm
• Peso por metro	8.48 Kg
Area de la sección	10.58 cm ²
Ancho del ala o patín	5.92 cm
Espesor del alma	0.43 cm

$$I = 104 \text{ cm}^4$$

$$\text{EJE 1-1} \quad r = 3.12 \text{ cm}$$

$$\frac{I}{c} = 28 \text{ cm}^3$$

$$I = 19 \text{ cm}^4$$

$$\text{EJE 2-2} \quad r = 1.35 \text{ cm}$$

$$\frac{I}{c} = 6.6 \text{ cm}^3$$

7. BANDA TRANSPORTADORA DE HULE

Para transportar la pasa de uva que sale del secador hacia las empacadoras y realizar una última inspección, se va a utilizar una banda transportadora de hule de 1 m de ancho, moviéndose a 40 m/h con una capacidad de carga de 33 Kg/m².

Para mover la banda se va a utilizar un motor trifásico A.S.E.A. de 5 HP, 3000 RPM.

Para obtener la velocidad requerida se van a utilizar -

tres poleas reductoras de velocidad de 50.8 mm, 127 mm, 38.1 mm -
(2 in. 5 in. 1 1/2 in).

Los otros implementos van a ser los mismos que para la banda transportadora vibratoria.

5. EMPACADO

Para empacar las 4.060 Ton/día que se van a producir de pasa de uva, se van a utilizar dos empacadoras.

La primera va a ser G.A.R. 20 de Garlock, S. A., que em-
paca en sobres de 200 g (10 onzas), y va a absorber el 75% de la-
producción, o sea, 3.060 Kg. Esta máquina trabaja a razón de 20-
sobres/min. por lo que va a producir 1.200 sobres/h. Estos so-
bres serán acomodados, al salir de la máquina, en cajas de cartón,
con capacidad de 250 sobres por caja, las cuales serán mandadas a
la bodega.

La segunda será la G.A.A. 30.3 de la misma fábrica que-
empaca en cajas de 13.600 Kg (30 lb) y va a absorber el 25% de la
producción diaria, o sea, 1.020 Kg. Esta máquina produce una ca-
ja cada medio minuto, ya que comprime la pasa de uva para que ocu-
pa menos lugar, por lo que pueda fabricar 1440 cajas/día.

Las cajas que salen de esta máquina pasarán a la sec-
ción de clavante, donde se les colocarán las tapas y se les mandará

A la bodega.

9. LAVADO DE BANDEJAS

Al salir del secador, las bandejas vacías previamente - se mandan por una banda transportadora, con las mismas especificaciones que las anteriores, a la sección de lavado, donde serán - limpiadas de cualquier residuo que les pudiera quedar.

En esta sección el gasto de agua por bandeja es de 10 - Kg. o sea, que cada hora se gastarán 1.000 Kg de agua. El agua - será rociada en la primera sección del tanque lavador, en seguida serán fregadas en solución detergente y finalmente enjuagadas con agua rociada a una presión de 20 lb/in². Para estos efectos se - empleará una bomba de 0.5 HP.

Las bandejas así limpiadas serán mandadas a la sección - de cargado por una banda transportadora como la anterior.

CAPITULO IV

INVERSION FIJA

1. EQUIPO DE COMBUSTOR

EQUIPO PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DIMENSIONES CARACTERISTICAS	MATERIAL DE CONSTRUCCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Pesos/ Unidad)	COSTO PARCIAL (Pesos)	COSTO TOTAL (Miles de pesos)
<u>Carroceria de cilindros</u>						
Rodillos	Longitud 100 cm (39 3/8 in) Diámetro 26.8 mm (1 1/8 in)	Madera	224 unidades	15.00	3 360	7.0
<u>Bandas transmisoras de energía</u>						
Banda	Longitud 80 m Ancho 50 cm (19 3/4 in) Espesor 3.2 mm (1/8 in)	Acero	160 m	31.50	5 040	
Motor impulsor	Trifásico A.S.E.A.		1 unidad	1 300.00	1 300	
Motor vibrador	Trifásico A.S.E.A. 0.75 HP 3 000 RPM		1 unidad	700.00	700	
Velas reductoras de ve- locidad	Diámetro 50.8 mm (2 in) Diámetro 120.1 mm (4 3/4 in) Diámetro 19.1 mm (3/4 in)	Acero Acero Acero	1 unidad 1 unidad 1 unidad	35.00 40.00 30.00	35 40 30	
Tramo "cold rolled" pa- ra flecha	Diámetro 25.4 mm (1 in)	Acero	1 unidad	300.00	300	
Cojinetes de rodamiento	S.K.F. Axiales	Acero	1 juego de 6 cojinetes	510.00	510	
Rodillos de deslizamien- to	Diámetro 16.2 mm (3/4 in)	Madera	2 unidades	150.00	300	
Chumaceras		Bronce	4 unidades	15.00	60	0.3

**LISTA DE MATERIALES
Y ACCESORIOS**

**DESCRIPCIÓN DE
MATERIALES Y ACCESORIOS**

**CANTIDAD
DE UNIDADES
NECESARIAS**

UNIDADES

**PRECIO
UNITARIO
(Pesos)
Unidad**

**COSTO
PARCIAL
(Pesos)**

**COSTO
TOTAL
(Millones de
pesos)**

Baño de agua caliente

Tanque de almacenamiento

Calentador

Resistencia 2.175 mm (1/16 in)
Área 6.1 m²
Peso 100.00 kg

Acero Inox.
Ser. 304

2 tanques
100.00 kg

17.35

3 500.00

Resistencia

Resistencia 2.175 mm (1/16 in)
Área 11.30 m²
Peso 111.00 kg

Acero Inox.
Ser. 304

2 tanques
111.00 kg

17.35

11 166.66

Aspiradores

Tres paletas de 0.1 m
Dije de 0.8 m

Acero Inox.

4 unidades

2 500.00

10 000.00

Bomba de inyección

Trifásica
3 HP
3 100 RPM

1 unidad

2 500.00

2 500.00

Serpentín de calentamiento

Longitud 50.05 m
Diámetro 50.0 mm (1 in)

Acero Inox.
Ser. 304

1 unidades
101.6 m

70.00

7 112.00

Tanque de inmersión

50 cm x 100 cm x 15 cm
Resistencia 1.075 mm (1/16 in)

Acero Inox.
Ser. 304

1 unidad
10 kg

17.35

520.50

36.6

Baño de agua caliente

Serpentín

Hierro

1 unidad

3 000.00

3 000.00

Bomba de inyección

Trifásica
3 HP
3 000 RPM

1 unidad

2 500.00

2 500.00

Aspersores

Cónicas
63.5 mm (2.5 in)

Acero

1 juego de 10
aspersores

3 000.00

3 000.00

0.5

QUANTIDAD Y DESCRIPCION	ESPECIFICACION CARACTERISTICAS	UNIDAD DE MEDIDA MATERIAL	VALOR UNITARIO ESTIMADO	CANTIDAD	VALOR TOTAL (Pesos)	CANTIDAD ESTIMADA (Toneladas)	VALOR TOTAL Miles de pesos
ACCESORIOS							
Vista	Area 21.2 m ² Espesor 3.17 mm (1/8 in)	Acero Inox. No. 304	1 133 Kg	17.35	19 637.25		
Refrigerante	Area 21.2 m ²	Refrigerante	61.2 m ³	450.00	19 540.00		
Travesa	Angulo 25.4 mm x 2.5 mm (1 in x 1/4 in)	Acero Inox.	22.72 Kg	7.5	602.90		
Columnas	Vista 1 Peralte 101.6 mm	Hierro	374.88 Kg	8.75	3 280.2		
Queador de azufre			1 unidad	2 000.0	2 000.0		
Ventilador	Centrifugo 3 HP 3 000 RPM		1 unidad	1 500.0	1 500.0		45.4
MATERIA DE TRANSORTE							
Rieles	Sección 120 Longitud 154 m	Hierro	919.1 Kg	1.30	3 033.7		
Estructura	Acero angular 25.4 mm x 4.8 mm (1 in x 3/16 in)	Acero	10 122.6 Kg	7.50	76 219.5		
Bandejas	Lata 0.965 m x 0.965 m Espesor 3.17 mm (1/8 in)	Bronce	35 766.5 Kg	11.35	411 314.0		490.6
Recorrido							
Caja	Area 165 m ² Espesor 4.76 mm (1/4 in)	Acero Inox. No. 304	6 162.0 Kg	17.35	106 924.6		

COSTEO PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DIMENSIONES CARACTERÍSTICAS	MATERIAL DE CONSTRUCCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Pesos/ Unidad)	COSTO PARCIAL (Pesos)	COSTO TOTAL (Peseo de pesos)
Techos	Área cubierta: 201.6 m ² 9.3 cm	Serao	222 Kg	7.10	1 580.0	
Columnas	Viga I Sección 76.2 mm	Serao	272.4 Kg	0.73	1 996.0	
Aislamiento	Área 145 m ²	Colchoneta preparada	145 m ²	4.20.00	6 090.0	
Ductos de aire caliente						
Tramos A' y A"	Ducto cuadrado de 30 cm (12 in) de lado Longitud 24 m Área 43.2 m ² Codo de 90° Área 1.70 m ²	Lámina galvanizada cada No. 14	432 Kg	4.25	1 836.0	
		Lámina galvanizada cada No. 14	56 Kg	4.25	238.0	
Tramo A'	Ducto cuadrado de 76 cm (30 in) de lado Longitud 10 m Área 37.1 m ² Codos de 90° (1) Área 9.2 m ²	Lámina galvanizada cada No. 14	431 Kg	4.25	1 832.75	
		Lámina galvanizada cada No. 14	230 Kg	4.25	977.5	
Aislamiento	Área 80.3 m ²	Colchoneta preparada	80.3 m ²	60.00	4 818.0	
Sistema de inyección a 302°C						
Tramos B' y B"	Ducto cuadrado de 30 cm (12 in) de lado Longitud 26 m Área 35.25 m ² Codo de 90°	Lámina galvanizada cada No. 14	546 Kg	4.25	2 320.5	
		Lámina galvanizada cada No. 14	64 Kg	4.25	272.0	

EQUIPO PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DESCRIPCIÓN DE LOS EQUIPOS Y ACCESORIOS	MATERIALES DE CONSTRUCCIÓN REQUERIDOS	CANTIDAD	PESO EN LIBRAS (kg)	COSTO PARCIAL (pesos)	COSTO TOTAL (Millas de pesos)
	Area 4.000 m ²					
	Unidad de control de 10 cm 110 gal de leche longitud 1 m Area 1.40 m ²	Láminas galvanizadas alacalinas	23.7 kg	4.25	100.0	
Aislamiento	Area 53.15 m ²	Colchoncillos preparados	41.10 m ²	150.00	6 177.0	
Sistema de Inyección a 573°C	Unidad controlada de 10 cm (110 gal) de leche longitud 1 m Area 1.40 m ²	Láminas galvanizadas alacalinas	10.45 kg	4.25	210.0	
Aislamiento	Area 1.34 m ² Espesor 152.4 mm (6 in)	Colchoncillos preparados	1.26 m ²	300.00	648.0	
Ventiladores						
Recirculación	Centrifuga 25 HP 1 350 RPM		1 unidad	23 100.00	23 100.00	
Inyección a 307°C	Centrifuga con discos de enfriamiento 20 HP 1 800 RPM		1 unidad	12 700.00	12 700.0	
Inyección a 573°C	Centrifuga para altas tem- peraturas 5 HP 2 000 RPM		1 unidad	15 000.00	15 000.00	

EQUIPO PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DIMENSIONES CARACTERISTICAS	MATERIAL DE CON- STRUCCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Peso/ Unidad)	COSTO PARCIAL (Peso)	COSTO TOTAL (Niles de pesos)
Reguladores derecho	Centrifugas con motor de 1/2 HP 1 600 RPM		1 juego de 6 ventiladores	9 600.0	9 600.0	
Reguladores izquierdo	Centrifugas con motor de 1/2 HP 1 210 RPM		1 juego de 6 ventiladores	9 000.0	9 000.0	
Calentadores	1640 kg/h t = 573°C H = 0.140 3741 kg/h t = 183°C H = 0.009		1 unidad	45 000.0	45 000.0	
			1 unidad	30 000.0	30 000.0	157.6
<u>Banda para cinta de VVA</u>						
Banda	Longitud 30 m Ancho 50 cm (40 in) Espesor 1.18 mm (1/8 in)	Abuelado	60 m	23.3	1 410.0	
Motor impulsor	Trifásico 3 HP 4 000 RPM		1 unidad	2 300.0	2 300.0	
Polias reductoras	Diámetro 50.8 mm (2 in) Diámetro 127.0 mm (5 in) Diámetro 38.1 mm (1.5 in)	Acero Acero Acero	1 unidad 1 unidad 1 unidad	35.0 42.0 30.0	35.0 42.0 30.0	
Tramo "Cold Rolled" pa- ra flecha	Diámetro 25.4 mm (1 in)	Acero	1 unidad	300.0	300.0	

MATERIAL PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DESCRIPCIÓN DE CARACTERÍSTICAS	MATERIAL DE CONSTRUCCIÓN	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Pesos/ Unidad)	COSTO PARCIAL (Pesos)	COSTO TOTAL (Miles de pesos)
Columnas de vibrante	S.W.F. Anilox Diámetro 25.4 mm (1 in)	Acero	1 juego de 6 colinas	510.0	510.0	
Rodillos de centrifugado	Diámetro 10.2 cm (4 in) Longitud 100 cm (40 in)	Madera	3 unidades	100.0	300.0	
Escobillas	Diámetro 10.2 cm (4 in)	Bronce	6 unidades	10.0	60.0	0.6
Sumatoria						
Esparadores	Barras de 200 g (10 onzas)		1 unidad	16 250.00	16 250.0	
Esparadores	Cajas de 11.4 kg (25 lb)		1 unidad	4 700.00	4 700.0	
Martillo neumático			3 unidades	1 000.00	3 000.0	34.0
Lavado de bandejas						
Bomba	Igual que para la pisa de uva		1 unidad	4 985.00	4 985.0	
Lavadero de bandejas	Bomba con motor Trifásico 0.5 HP 1 250 RPM		1 unidad	1 250.00	1 250.0	
Escobadores	Cónicas	Acero	1 juego de 10 esparadores	3 000.00	3 000.0	
Resillas frotadoras	Diámetro 100 mm (4 in) Longitud 100 cm (40 in)	Tynex	3 piezas	300.00	600.0	9.6

Inversión fija del
Equipo de proceso 988.6

EQUIPO PRINCIPAL Y ACCESORIOS	DIMENSIONES CARACTERISTICAS	MATERIAL DE CONSTRUCCION	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO (Pesos/ Unidad)	COSTO PARCIAL (Pesos)	COSTO TOTAL (Miles de pesos)
Acabados			4 unidades	6 000.00	24 000.00	
Alfombras de telecomunicación			6 unidades	670.00	4 020.00	
Instalaciones			1 unidad	1 000.00	1 000.00	
Control maestro			1 unidad	680.00	680.00	
Portero			10	850.00	8 500.00	
Secretarios			5	1 500.00	7 500.00	
Rejistero @ archivero			20	170.00	3 400.00	
Sillas			5	1 900.00	9 500.00	
Máquinas de escribir			6	500.00	3 000.00	
Mesas de surtido						61.6
Inversión fija del Equipo de Oficina						

3. EQUIPO DE LABORATORIO

Se estima tendrá un costo de \$ 10,000.00

Inversión fija del Equipo de Laboratorio

10.0

1. CALCULO DE LA INVERSION FIJA

Todas las cantidades estarán dadas en miles de pesos.

A. Costo directo

a) Costo fijo de la planta. Calculado como % del costo del equipo.

Costo del equipo: calculado con aislamiento	988.6
Costo de instalación: cimientos	0.05
plataforma	0.10
erección	<u>0.10</u>
	0.25
	247.2
Costo de la tubería 0.15	148.3
Costo de la instrumentación 0.05	49.4
Costo del equipo de oficina: calculado	61.6
Costo de instalación eléctrica 0.10	98.9
Costo de la caseta para gas: calculado	30.0
Costo del equipo de laboratorio: calculado	10.0
Costo del terreno 4 000 m ² a 10 \$/m ²	40.0
Costo de los edificios 2 500 m ² a 300 \$/m ²	<u>750.0</u>
	2 424.0
	SUBTOTAL

b) Costo de Ingeniería y Construcción:

calculado como 0.10 del costo de la

planta

242.4

COSTO DIRECTO O INVERSION DIRECTA: TOTAL

2 666.4

B. Costo indirecto

Comisión del contratista: obra a pie al-	
zado 0.15	400.0
Imprevistos 0.10 del costo directo	<u>266.6</u>
	SUBTOTAL
	666.6

INVERSION FIJA TOTAL. 3 333.0

CAPITULO V

ANALISIS FINANCIEROS

ANÁLISIS FINANCIEROS

Los siguientes análisis financieros se realizaron partiendo de la base que, aunque la producción de las 167.2 Ton de pasa de uva se lleva a cabo durante los tres meses que se prolonga la vendimia, la planta estará destinada cuatro meses a la pasa de uva. El cuarto y último mes se destinará a limpieza y preparación de la planta para la producción del siguiente artículo.

Los cuadros concentrados de estos análisis aparecen al final de este capítulo.

A continuación se establecen las bases para realizar los cálculos.

1. ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS

1.1. Venta neta. Esta venta se tomó como el 95% de la venta bruta, para tener un cierto margen destinado a absorber las cuentas dudosas generadas por los clientes morosos, descuentos especiales, impuestos sobre ingresos mercantiles, etc.

1.2. Costo. Las asignaciones mensuales se hicieron de acuerdo con el siguiente cuadro de costos causados por la pasa de uva al ocupar la planta durante cuatro meses.

CONCEPTO	UNIDADES	CANTIDAD TOTAL	PRECIO UNITARIO (Pesos)	COSTO PARCIAL (Miles de pesos)	COSTO TOTAL (Miles de pesos)	COSTO POR TONELADA PRODUCCION (Pesos)
				2 203.2		6 000.0
A) Materia prima						420.0
	Uva (Ton)	1 468.0	1 500			
	Grasa cáustica (Ton)	107.0	1 500	154.3		<u>79.0</u>
	Azufre (Ton)	73.4	395	29.0		
					2 386.0	6 499.0
						122.5
B) Servicios						3.9
	Energía eléctrica (kw-h)	93 640.7	0.48	45.0		
	Agua (m ³)	14 710.9	0.10	1.4		<u>25.6</u>
	Gas (m ³)	77 006.1	0.1221	9.4		
					55.8	152.0
					153.9	419.1
C) Mano de obra						71.6
D) Depreciación						100.8
	Edificios			26.3		
	Equipo			37.0		<u>25.6</u>
	Instalaciones			35.1		
					98.4	269.0
						110.0
E) Otros costos						<u>131.5</u>
	Mantenimiento			40.4		
	Empaque			48.3		
					88.7	241.5
					2 783.2	7 579.6

T O T A L

1.2.8. Servicios: Análisis

a) Energía eléctrica

EQUIPO	ELEMENTO	POTENCIA (HP)	CONSUMO (KW-h)
Banda de entrada	Motor	2.00	1 611.36
	Motor	0.75	604.26
Baño de soda	2 agitadores	1.00	1 611.36
Baño de agua caliente	Bomba	2.00	1 611.36
Fuilitador	Ventilador	3.00	2 417.04
Secador	Centrífuga	25.00	20 142.00
	Centrífuga	20.00	16 113.60
	Centrífuga	5.00	4 028.40
	Motor	25.00	20 142.00
Banda transportadora	Motor	25.00	20 142.00
	Motor	5.00	4 028.40
Espejado	2 motores	0.50	805.68
Lavado de bandejas	Bomba	0.50	402.84
TOTAL			93 660.30

b) Agua

Baño de soda	Tanques de solución	10 290.00
Baño de agua caliente	Refrigeradores	2 940.00
Lavado de bandejas	Tanque lavador	1 080.45
TOTAL		14 310.45

1.2.C. Mano de obra de la planta: por turno de doce horas

OPERACION	CANTIDAD	SEXO	SUELDO	TOTAL
1	4	M	21.50	86.00
2	4	M	21.50	86.00
3	6	F	21.50	129.00
4	1	M	30.00	30.00
5	1	M	30.00	30.00
6	6	M	21.50	129.00
8 y 14	6	M	25.00	150.00
9	4	M	21.50	86.00
10	2	F	21.50	43.00
11	2	M	27.50	55.00
11	2	F	27.50	55.00
11	2	M	21.50	43.00
12	2	M	21.50	43.00
12	1	M	35.00	35.00
12	2	M	21.50	43.00
Aseo	2	M	21.50	43.00
Aseo	1	F	21.50	21.50
4	1	M	35.00	35.00
7	1	M	35.00	35.00
8	1	M	35.00	35.00
Policía	1	M	35.00	35.00
Velador	1	M	35.00	35.00

T O T A L = 1 282.50 8/día
 Mensuales = 38 475.00

1.2.D. Depreciación

Para el cálculo de la depreciación se supuso que ésta - va a ser lineal y de acuerdo con el tiempo siguiente:

Edificios	10 años
Equipo	10 años
Instalaciones	5 años

1.2.E. Otros costos

Mantenimiento. A este renglón se le asignó una cantidad igual al 5% del costo físico de la planta.

$$2\ 424 \times 0.05 = 121.2 \text{ MS/año}$$

$$121.2 \div 12 = 10.1 \text{ MS/año}$$

Empaque. Los cálculos se realizaron tomando en cuenta que de las 167.2 Ton de pasa de uva que se van a producir, el 75% se va a empacar en sobres y el 25% restante en cajas de madera.

ARTICULO	PRECIO (Pesos)	CANTIDAD NECESARIA (Unidades)	COSTO (Miles de pesos)
Sobres	28.5/1 000	1 497 500	42.6
Cajas de cartón	560/1 000	1 245	0.7
Cajas de madera	975/1 000	5 070	5.0
		TOTAL	48.3

1.3. Gastos administrativos y de ventas (G.A.V.)

A. Supervisión y gerencia

Gerente	6 000
Jefe de laboratorio	3 500
Secretaría general	1 750
Secretaría de producción	1 500
Menstruales	3 12 750

Sueldos y prestaciones: $12\ 750 \times 1.2 = \$ 15\ 300$

B. Monto de los gastos administrativos y de ventas

Suponiendo que los sueldos y prestaciones representan -
el 70% de estos gastos.

$$\text{G.A.V.} = \frac{15\ 300}{0.7}$$

$$\text{G.A.V.} = \$ 21\ 857$$

1.4. Cargas financieras

Estas cargas corresponden al pago del 1% mensual de in-
tereses sobre el préstamo bancario de 687.7 M\$.

La manera como se obtuvo esta cifra se explicará al ha-
cer el balance de efectivo.

1.5. Impuestos

Se calcularon analizando la utilidad gravable resultante de la producción de la uva y aplicando el porcentaje resultante a la utilidad gravable mensual.

$$159.6 \times 1 = 1\ 678.8 \text{ MS}$$

Tasa aplicable para utilidades de 500 MS en adelante:

$$5\ 143\ 525 \times 42\%$$

$$1\ 178.8 \times 0.42 = 495\ 096$$

$$\text{Impuesto total } 143\ 525 + 495\ 096 = 638\ 621$$

Tasa aplicable mensualmente:

$$\frac{638.6}{1\ 678.8} = 38\%$$

2. INVERSION

2.1. Activo fijo

Esta parte de la inversión fue objeto del Capítulo IV.

2.2. Capital de trabajo

2.2.A. Efectivo mínimo. Para los meses de julio, agosto y septiembre se tomó como base de efectivo mínimo cinco días -

<u>Concepto</u>	<u>Desembolso mensual</u>
Materias primas	795.5
Servicios	18.6
Mano de obra	38.5
G.A.V.	21.9
Otros	26.1
TOTAL	900.6

$$\text{Efectivo mínimo} = 900.6 \times \frac{5}{10} = 450.3 \text{ MS/mensuales}$$

2.2.B. Cuentas por cobrar. Las ventas se harán a crédito; las facturas se presentarán para su cobro 30, 60 y 90 días -- después del día en que las ventas hayan sido facturadas.

2.2.C. Inventarios. El valor de los inventarios de producto terminado se calculó al costo de producción, y el de las materias primas al precio de compra.

CONCEPTO	ARTICULO	DOTACION PARA (días)	CANTIDAD NECESARIA (Ton)	COSTO UNIT. (\$/Ton)	COSTO TOTAL (miles de pesos)
Materias primas	Uva	2	12.64	1 500	49.0
	Sosa	10	11.42	1 500	17.1
	Azufre	10	8.16	395	3.2
					69.3
TOTAL					
Producto terminado	Papa	3	12.24	7 579.6	92.8

2.2.3. Cuentas por pagar. Las materias primas se pagan a 30, 60 y 90 días, a partir del día de facturación de la compra.

1. BALANCE DE EFECTIVO

1.1. Fuentes de efectivo

La utilidad neta de la operación y la depreciación representan los renglones mediante los cuales se va a obtener efectivo.

1.2. Desembolsos de efectivo

Una parte del efectivo generado se va a canalizar para cubrir los renglones del capital de trabajo.

Como en los dos primeros meses la compañía no genera suficiente efectivo para cubrir sus necesidades, se recurre a un préstamo bancario lo suficientemente elevado para cubrir las variaciones del capital de trabajo. De esta manera, se supera el punto crítico que se presenta en el mes de agosto, durante el cual las necesidades de efectivo -desembolsos- son mayores que el efectivo generado -fuentes-.

El préstamo bancario es el efectivo mínimo necesario para empezar a operar la planta, es sea, el capital de trabajo inicial.

ESTADO DE EFECTIVO	AGOSTO	SEPTIEMBRE	OCTUBRE	NOVIEMBRE	DICIEMBRE	TOTAL	
Fuentes de efectivo							
Utilidad neta	137.6	137.6	137.6	- 63.2	- 2.1	- 0.6	346.9
Depreciación	28.6	28.6	28.6	28.6			98.4
TOTAL	166.2	166.2	166.2	- 34.6	- 2.1	- 0.6	445.3
Asignaciones de efectivo							
Aumento del capital de trabajo	22.8	22.8	22.8	- 66.7	- 37.0	- 139.8	- 603.7
Pago del principal				150.0	240.0	46.7	636.7
TOTAL	44.8	22.8	22.8	- 16.7	- 10.0	- 93.1	0.0
Efectivo neta generado	117.4	- 117.4	91.7	271.6	37.9	42.9	445.3
Efectivo neta acumulado	117.4	0	91.7	365.3	402.8	445.3	

Exportaciones de cigarrillos - 1938 a 1941, en kilogramos

1942 a 1944, en toneladas

PAIS	1938	1939	1940	1941	1942	1943	1944	1943	1944
China	KB 1 810 \$ 4 518	7 200 4 121							
El Salvador	KB 14 224 \$ 70 001								
España	KB 12 415 \$ 74 440	30 064 110 221	46 210 71 228	7 620 39 011	29 402 100 528	13 700 50 021	11 140 60 633	24 207 229 071	10 764 120 611
E.U.A.	KB 950 604 \$ 4 102 166	601 222 1 113 022	170 210 613 621	17 420 87 243	12 227 66 042	7 475 30 020	680 3 610	544 1 220	1 210 7 290
Estonia	KB \$		640 4 125						
Grecia	KB \$	51 917 240 603							
Otros	KB 12 \$ 68	4 20	0 44	35 161	10 51	22 130	1 32	10 37	4 20
TOTAL	KB 977 339 \$ 4 956 797	675 039 1 471 247	196 479 693 695	33 212 116 560	42 251 255 668	21 206 124 903	11 021 64 203	29 241 227 961	20 050 177 370

KB: Kilogramo bruto.

Fuente: Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos.

Secretaría de Industria y Comercio.

México, D. F.

APENDICE V.1.

VI IMPORTACIONES QUIMICAS LIQUIDAS

	1963	1964	1964	1965	1966
Aguafrieta, S. S.	4 717 10 117	60 120			
Coronal, C. S.			60 170		
Chatani, C. S.					4 135 29 675
Hercal, S. C.	1 137 948 1 437 425	51 312 127 191	7 840 36 884		
San Luis Río Colorado, S. S.	100 1 000				
Tecate, S. C.	95 788	1 511 4 444	1 396 3 271		
Tijuana, S. C.	366 935 1 100 256	3 082 982 4 426 720	773 705 1 987 123	1 430 973 3 741 175	2 074 864 5 223 750
TOTAL Kg BRUTOS FEBOS	1 933 495 2 575 088	2 105 691 4 564 175	782 930 2 027 750	1 430 975 3 741 175	2 078 909 5 253 264

FUENTE: Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos
Secretaría de Industria y Comercio
México, D. F.

APENDICE I. I.

c) EXPORTACIONES DE E.U.A. A MEXICO

AÑO	KG	PESOS	PESOS/Kg
1959	1 080 464	5 606 725	5.188
1959	1 244 238	5 607 963	4.507
1960	1 704 638	6 065 588	3.558
1961	1 889 492	4 333 125	2.293
1962	1 985 869	4 542 800	2.288
1963	2 165 572	5 108 463	2.392
1964	1 080 191	2 516 550	2.330
1965	1 937 876	5 080 613	2.622
1966 en - oct.	1 804 311	5 989 888	3.262

FUENTE: Report No. FT 410

United States Exports of Domestic and Foreign
Merchandise Commodity by Country of Destination.

U. S. Department of Commerce
Bureau of the Census
Washington, D. C.

INDUSTRIAL TRUSTS

1914

1915

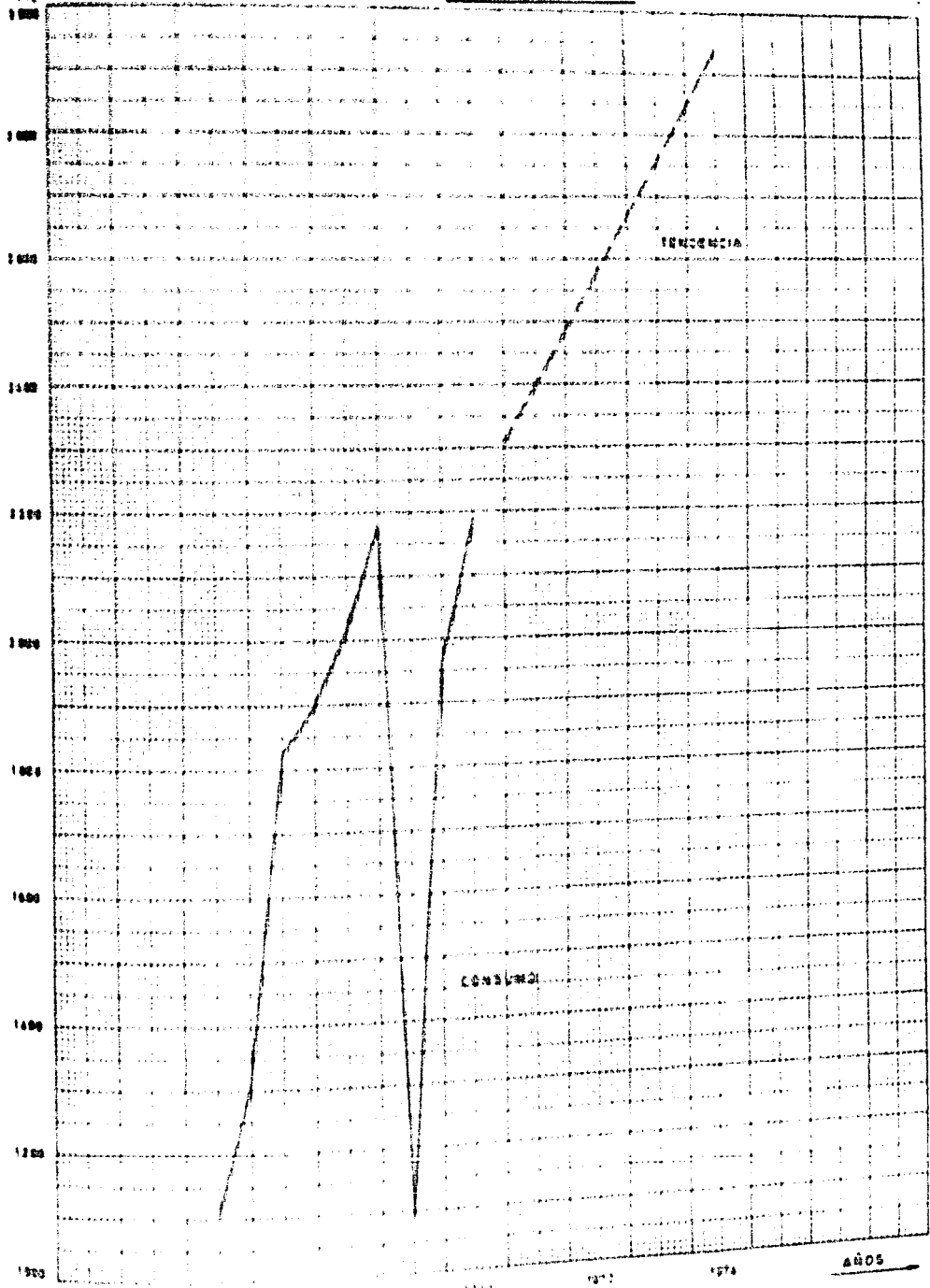
1916

1917

TOTAL

	1914	1915	1916	1917	1918	1919	1920	1921	1922
1	120 120	240 010	1 020 220	1 040 010	1 210 210	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
2	010 010	2 020 200	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000	1 200 000
TOTAL	1 200 000	2 260 210	1 220 220	1 240 010	1 410 210	1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000
	1 200 000	2 260 210	1 220 220	1 240 010	1 410 210	1 400 000	1 400 000	1 400 000	1 400 000

IMPUESTACIONES



AÑOS

APENDICE I. I.

e) EXPORTACIONES NACIONALES

060.02.04 Pasa de uva. Kg bruta (1960)

060.02.14 Pasa de uva cuyo peso incluye el envase inmediato, sea mayor de 5 Kg. Kg bruta. (Derogada en noviembre de --- 1962)

060.02.13 Pasa de uva. Kg bruta (1961 a la fecha)

CANTIDAD (Kg)

PAIS	1962	1963	1964	1965	1966
Brasil	150 740		91 862	98 562	255 600
Colombia		212 230	233 960	220 485	339 474
Japón					2
TOTAL	150 740	112 230	127 822	319 047	595 076

VALOR (pesos)

PAIS	1962	1963	1964	1965	1966
Brasil	1 951 667		690 501	663 261	1 966 681
Colombia		744 600	1 590 047	1 407 503	2 207 441
Japón					50
TOTAL	1 951 667	744 600	2 280 548	2 070 774	4 174 172

FUENTE: Anuario Estadístico del Comercio Exterior de los Estados Unidos Mexicanos Secretaría de Industria y Comercio México, D. F.

ANEXICO 1.2.

DECRETOS A LA IMPORTACION

a) GRANJERIAS NACIONALES

IMPORTACION:

Fracciones específicas:

060.02.06 Hasta el 10 de agosto de 1964.

022.01.01 Del 10 de agosto al 10 de noviembre de 1964.

08.04.A.002 A partir del 10 de noviembre de 1964.

Denominación:	Pasas
Precio oficial:	\$ 5.20
Unidad de aplicación:	K.B.
Específica:	\$ 0.50
Ad valorem:	65%

Requiere permiso previo de la S.I.C., inclusive para --
las zonas de perímetros libres del país (Decretos del 22 de sep--
tiembre y 10 de octubre de 1964).

Causa cuota adicional del 10% sobre el valor de la mer--
cancia para el fomento de la exportación de artículos de produc--
ción nacional, excepto en las importaciones provenientes de los --
países miembros de ALALC. (Artículo 2º transitorio del Decreto --

A consulta de la Confederación de Asociaciones de Agentes Aduanales de la República Mexicana, la Secretaría de Salubridad y Asistencia ha resuelto que las frutas secas tales como ciruela, pasas, pasas de uva, orejones, etc., que se importan "a granel", deben ser registradas en dicha dependencia del Ejecutivo, cuando el envase ostente alguna etiqueta o leyenda que alude a un nombre comercial, marca o clase especial del producto en cuestión. (Oficio-Circular 1-6) 947, del 7 de noviembre de 1951. Diario Oficial de 17 de noviembre de 1951).

EXPORTACION: 060.0311.

Permiso previo para la exportación, extensiva a las zonas y perímetros libres del país, según acuerdo en el "Diario Oficial" del 6 de abril de 1965.

No se ha fijado precio oficial.

Cuota específica y ad valorem: Exento.

FUENTE: Tarifa del Impuesto General de Importación.
Información Aduanera de México, S. A.
México, D. F.

Código	Descripción	Unidad	Cantidad	GASTOS DE ADMINISTRACIÓN										Total	Observaciones				
				Gastos de Personal					Gastos de Materiales										
				Salarios	Alquileres	Comisiones	Seguros	Indemnizaciones	Alquileres	Compras	Transporte	Comunicaciones	Impagos						
01	Salarios (20 personas)	Personas	20	10															
02	Alquileres	Personas	20	10															
03	Comisiones	Personas	20	10															
04	Seguros	Personas	20	10															
05	Indemnizaciones	Personas	20	10															
06	Alquileres	Personas	20	10															
07	Compras	Personas	20	10															
08	Transporte	Personas	20	10															
09	Comunicaciones	Personas	20	10															
10	Impagos	Personas	20	10															
11	Salarios	Personas	20	10															
12	Alquileres	Personas	20	10															
13	Comisiones	Personas	20	10															
14	Seguros	Personas	20	10															
15	Indemnizaciones	Personas	20	10															
16	Alquileres	Personas	20	10															
17	Compras	Personas	20	10															
18	Transporte	Personas	20	10															
19	Comunicaciones	Personas	20	10															
20	Impagos	Personas	20	10															

IMPRESA Asociación Latinoamericana de Libre Comercio
 Lista Consolidada de Conceptos
 Montevideo, Uruguay.

Se contabilizan en
 el rubro de datos
 los conceptos para
 ser en cuenta en datos
 en el rubro de datos
 de datos

DATOS SOBRE AREAS DE CONSUMO NACIONALES

Datos extraídos de:

Secretaría de Industria y Comercio.
 Dirección General de Estadística.
 Departamento de Censos.
 VIII Censo General de Población, 1960.

CAPITALES DE ESTADOS CON NUMERO DE 50 000 HABITANTES

<u>Localidades</u>	<u>Número de habitantes</u>
Tlaxcala. Tlax.	8 000
Chetumal. Q. R.	14 000
Chilpancingo. Gro.	19 000
La Paz. B. C.	24 000
Guajuato. Gto.	31 000
Zacatecas. Zac.	35 000
Tuxtla Gutiérrez. Chis.	46 000
Campeche. Camp.	48 000
Colima. Col.	49 000

LOCALIDADES DE 50 000 a 100 000 HABITANTES

Hermosillo. Son.	100 000
Culliacán. Sin.	98 096
Nuevo Laredo. Tam.	92 627
Matamoros. Tam.	92 327

<u>Localidades</u>	<u>Número de habitantes</u>
Irapuato, Gto.	83 768
Toluca de Lerdo, Méx.	80 000
Oaxaca de Juárez, Oax.	78 000
Razatlán, Sin.	75 751
Rayón, Tam.	74 140
Querétaro, Gro.	74 000
Jalapa, Ver.	72 000
Pachuca, Hgo.	70 000
Orizaba, Ver.	69 706
Ciudad Obregón, Son.	67 956
Cómoz Palacio, Dgo.	61 174
Celaya, Gto.	58 851
Tepec, Nay.	58 000
Ciudad Victoria, Tam.	55 000
Villahermosa, Tab.	54 000
Acapulco de Juárez, Gro.	50 021

LOCALIDADES DE 100 001 a 200 000 HABITANTES

San Luis Potosí, S. L. P.	190 000
Mérida, Yuc.	180 000
Torreón, Coah.	179 901
Mexicali, B. C.	174 540
Chihuahua, Chih.	165 000

<u>Localidades</u>	<u>Número de habitantes</u>
Tijuana, B. C.	152 374
Veracruz Ilave, Ver.	144 691
Aguascalientes, Ape.	138 000
Tampico, Tam.	122 535
Saltillo, Coah.	110 000
Morelia, Mich.	110 000
Victoria de Sarango, Dgo.	108 000

LOCALIDADES DE 200 001 a 999 999 HABITANTES

Guadalajara, Jal.	800 000
Monterrey, N. L.	650 000
Puebla de Zaragoza, Pue.	307 000
Ciudad Juárez, Chih.	262 119
León, Gto.	209 870

LOCALIDADES DE MAS DE 1 000 000 HABITANTES

Distrito Federal	5 620 383
------------------	-----------

CANTIDAD	DESCRIPCION	EXPOSICION	PRECIO	VALOR
1 000 Kg	Una papa de Malabar	La Puerta del Sol	Cualquier	\$ 10 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de	10 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de	10 000
10 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de C. B. C.	110.00
1 000 Kg	Una papa de Malabar	La Puerta del Sol	de 1 000 Kg	10 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	La Puerta del Sol	de	10 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de	10 000
5 000 Kg	Una papa	de la	de la	175 000
100 Kg	Una papa	José Caraballo, S. M. L.	Especial	2 500
100 Kg	Una papa	Almacenes de la	de la	500
1 000 Kg	Una papa de Malabar	La Puerta del Sol	Pendiente	5 000
1 000 Kg	Una papa (H. P.)	Almacenes de la	de	10 000
			de la	
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de 1 000 Kg	25 000
1 000 Kg	Una papa	Almacenes de la	de	25 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de 1 100 Kg	12 000
1 000 Kg	Una papa de Malabar	Almacenes de la	de	12 000

CANTIDAD	DESCRIPCION	CONDICIONES	TERMINOS	VALOR
100 cajas	Pasa Sac.	Comercio S. Caribbea		1 40 000
2 000 Kg.	Pasa Moscatel en pepete	Ortizan	Cuotas	21 600
4 000 Kg.	Pasa uva Blac.	Unión de Agricultores Sociedad	Cuotas	40 000
1 000 Kg.	Pasa a/centillo	Almacenes Ortega		800
1 000 Kg.	Uva pasa a/centillo	La Unión de los Sols	SI	1 000
400 Kg.	Pasa de Málaga	Diaz y Segura	SI	1 000
500 Kg.	Pasa de uva Blac. de Málaga pa en cajas de 10 Kg	Javier López Carr Bachiller	SI	4 300
1 000 Kg.	Pasa Sac. a/centillo	Almacenes Ortega	SI	12 000
600 Kg.	Uva pasa de Málaga	Rodríguez, Hnos.	Agrupar para fin de año	3 500
3 000 Kg.	Pasa de Málaga	Rodríguez, Hnos.	50% de cantidad	9 000
500 Kg.	Pasa de Málaga	Diaz y Segura	Cancelar hasta presente	1 000
2 000 Kg.	Pasa como de Málaga	La Ciudad de Oviedo	SI 50 por ciento	16 000
1 000 Kg.	Uva pasa de Málaga	Activitas Sivas	SI	8 500
1 000 Kg.	Pasa Sac. de Málaga	Casa Artes. S. A.	SI	21 600
1 000 Kg.	Pasa Sac. de Málaga	Ernesto Weinstein	SI	11 350
1 000 Kg.	Pasa Sac. de Málaga	Ernesto Weinstein	SI	11 350
1 000 Kg.	Pasa Sac. de Málaga	Casa Artes. S. A.	Para 1 000 Kg	21 600
3 000 Kg.	Pasa Moscatel en pepete	IBUSA	SI 50%	26 300
1 000 Kg.	Pasa Moscatel	Edessa y Core	SI	5 000
150 Cajas	Uva pasa	Bramon. S. A.	No	21 000
800 Cajas	Pasa de uva blanca	Almacenes Ortega		45 000

APENDICE I.5.

BOLETIN DE ECONOMIA AGRICOLA

UVA

AÑO DE 1933

DATOS DEFINITIVOS

SUPERFICIE CALCADA, CEPAS EN PRODUCCION, RENDIMIENTO POR HECTAREA Y POR CEPAS, PRODUCCION, PRECIO RURAL Y VALOR

ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	Superficie calculada en Hectáreas	Cepas en producción	Rendimiento en kilogramos		Producción en kilogramos	Precio rural por kilogramo	Valor en Pesos
			Por hectárea	Por cepa			
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	19 724	13 223 113	5 873	6.7	63 529 391	1.79	109 539 657
Nuevo	1 197	3 222 113	4 022	4.8	23 523 773	1.74	40 190 253
Coahuila	3 221	4 121 124	4 121	4.9	20 183 343	1.70	34 511 733
Chihuahua	1 124	1 422 124	3 422	4.5	6 332 920	1.60	11 491 123
Durango	328	297 124	3 422	4.5	1 327 420	1.61	2 573 699
Nuevo León	4	3 124	3 024	4.6	20 624	2.00	41 200
San Luis Potosí	43	31 024	3 024	4.6	203 570	1.67	330 333
Zacatecas	28	47 424	3 024	4.3	212 520	1.79	350 516
Pacifico Nuevo	3 127	3 227 024	3 024	4.8	17 333 413	1.62	29 817 220
Baja California	1 024	3 227 024	3 024	4.8	17 247 000	1.63	28 457 530
Baja California Sur	88	127 424	3 024	4.4	233 720	1.10	257 070
Sonora	1	1 224	3 024	4.8	6 273	3.00	20 925
Sonora	15	13 024	3 024	5.3	67 720	2.53	152 415
Centro	8 729	3 477 024	4 124	4.8	17 199 191	1.81	31 120 514
Aguascalientes	2 473	3 024 024	4 224	5.0	13 323 300	1.73	26 730 300
Coahuila	34	43 424	4 224	5.3	109 730	1.93	331 013
Durango	28	23 224	3 373	4.3	131 200	2.70	428 240
Guanajuato	3	2 224	3 373	4.3	10 250	2.50	26 294
Hidalgo	1	224	3 373	5.3	6 320	1.03	1 033
Michoacán	1	1 224	3 373	4.3	6 720	4.00	27 040
Querétaro	242	322 224	4 224	4.3	1 223 320	2.62	3 576 874
Año de 1930	11 124	13 223 424	3 873	4.7	63 529 226	1.67	109 700 329
Promedio 1930-1933	19 440	13 024 577	6 124	4.9	63 513 165	1.25	94 222 276

Los datos del presente año comparados con los del año de 1930 son:

Superficie calculada	3 72%	Mayor
Cepas en producción	3 72%	Mayor
Rendimiento por hectáreas	Igual	
Producción por hectáreas	Igual	
Producción por cepas	3 42%	Mayor
Precio rural	3 32%	Mayor
Valor	0 21%	Menor

Y comparados con el promedio de los cinco años anteriores son:

Superficie calculada	2.40%	Mayor
Cepas en producción	2.50%	Mayor
Rendimiento por hectáreas	4.05%	Menor
Producción por hectáreas	4.05%	Menor
Producción por cepas	0.80%	Menor
Precio rural	16.59%	Mayor
Valor	16.17%	Mayor

UVA

AÑO DE 1951

DATOS DEFINITIVOS

SUPERFICIA CALCULADA, CEPAS EN PRODUCCIÓN, RENDIMIENTO POR HECTAREA Y POR CEPAS, PRODUCCIÓN, PRECIO RURAL Y VALOR

ESTADOS ESTADÍSTICOS Y ENTIDADES	Superficie calculada en Hectáreas	Cepas en producción	Superficie en producción		Producción en Kilogramos	Precio rural por kilogramo	Valor en Pesos
			Por hectáreas	Por cepas			
ESTADOS UNIDOS MEXICANOS	10 779	11 020 140	4 000	4 0	70 733 603	1 79	120 537 334
Veracruz	4 003	7 071 119	4 973	1 1	21 909 053	1 75	70 916 770
Córdoba	4 000	5 179 000	4 500	3 2	20 876 472	1 75	36 825 531
Chalchicomula	1 241	3 045 000	3 073	1 7	7 307 319	1 80	13 155 078
Durango	634	601 000	4 674	3 1	3 210 023	1 86	5 982 921
Nuevo Laredo	4	1 000	2 000	3 0	20 454	2 00	85 924
San Luis Potosí	61	37 000	3 200	4 2	243 791	1 93	475 302
Tehuacan	24	43 000	4 200	3 0	313 003	1 53	414 906
Veracruz Nueva	2 000	2 743 400	1 473	3 7	13 325 037	1 70	23 550 464
Baja California	2 000	1 413 000	4 000	3 7	13 314 100	1 70	22 463 070
B. California, T.	50	122 000	1 000	4 0	543 450	1 64	899 375
Baja Sur	1	1 000	4 000	3 2	1 000	3 00	4 800
Sonora	1	11 400	4 200	3 3	60 927	2 50	152 315
Queretaro	2 300	3 673 000	4 143	3 0	13 089 371	1 90	35 120 160
Aguascalientes	2 300	3 307 000	4 700	3 1	17 365 000	1 57	32 470 282
Guanajuato	100	143 000	3 300	4 0	375 966	2 00	1 157 950
Hidalgo	20	20 000	4 373	3 1	100 250	2 14	214 533
Jalisco	1	1 000	4 373	3 9	10 437	2 50	25 093
México	1	1 000	1 500	4 4	1 200	3 00	2 640
Puebla	1	1 000	3 700	1 6	9 534	1 90	18 115
Queretaro	181	215 000	3 200	4 2	563 440	2 33	2 221 515
Año de 1950	10 700	11 383 140	4 473	4 7	63 349 291	1 73	100 329 657
Promedio 1950-1951	10 612	11 267 370	4 500	4 8	64 157 437	1 55	99 339 619

Los datos del presente año, comparados con los del año de 1950, son:

Superficie calculada	11 71%	Mayor
Árboles en producción	13 71%	Mayor
Rendimiento por hectáreas	2 13%	Mayor
Producción por árbol	2 13%	Mayor
Producción	14 83%	Mayor
Precio rural	3 47%	Mayor
Valor	19 23%	Mayor

Y comparados con el promedio de los cinco años anteriores, son:

Superficie calculada	14 71%	Mayor
Árboles en producción	14 72%	Mayor
Rendimiento por hectáreas		Igual
Precio rural por árbol		Igual
Producción	13 41%	Mayor
Precio rural	15 46%	Mayor
Valor	31 46%	Mayor

UVA
AÑO DE 1962
DATOS DEFINITIVOS

SUPERFICIE CALCULADA, CEPES EN PRODUCCION, RENDIMIENTO POR HECTAREA Y POR CEPES, PRODUCCION, PRECIO FORMAL Y VALOR

ESTACION ENTONCES VALORACION	Superficie calculada en hectareas	Cepes por hectarea	Superficie cultivada		Produccion en kilogramos	Precio formal por kilogramos	Valor
			Por hectarea	Por cepes			
ESTACION ENTONCES VALORACION	11 873	18 829 873	6 000	4 8	78 403 715	1 75	135 539 379
Moravia	5 637	7 870 637	2 100	1 8	31 631 637	1 63	63 631 103
Cruces	1 531	2 222 531	6 100	4 8	31 631 637	1 75	63 112 633
Chimpu	1 133	1 633 133	5 673	4 7	6 377 637	1 63	13 113 633
Machiguay	63	93 63	4 31	3 3	3 133 637	1 63	6 133 633
Yacoma	1	1 637	6 633	4 8	31 637	2 59	61 637
San Luis Potosi	31	43 31	3 633	4 8	173 637	1 91	347 637
Lambayeque	63	93 63	6 633	3 9	313 137	2 63	613 637
Pedernales	5 633	7 823 633	4 633	3 7	13 633 711	1 64	63 633 163
San Carlos	3 133	4 373 133	4 633	3 7	11 633 113	1 71	17 133 113
San Carlos	97	133 97	3 733	4 8	133 633	1 71	333 633
Pachacamac	1	1 633	4 633	3 4	1 133	3 63	3 133
Arequiva	6	9 633	6 633	4 8	67 633	2 63	113 633
Cajamarca	5 633	8 233 633	6 733	4 4	33 633 633	1 75	63 101 633
Arequiva	3 133	4 373 133	4 733	3 4	33 633 633	1 75	33 633 633
Lambayeque	113	163 113	3 633	4 2	633 633	1 97	1 233 633
Machiguay	31	43 31	3 733	3 9	73 133	2 23	173 133
Moravia	1	1 633	3 633	4 9	3 133	2 63	3 133
Machiguay	1	1 633	4 633	4 2	1 633	1 63	1 633
Machiguay	1	1 633	4 633	3 3	8 633	1 63	16 713
Machiguay	1	1 633	4 633	4 4	6 633	2 63	1 270 633
Quevedo	63	93 63	3 633	4 4	6 633	1 63	1 270 633
Medio Sur	13 173	18 733 173	6 633	4 8	73 713 633	1 73	133 537 333
Provincia 1962-1963	11 633	13 733 633	4 633	4 8	63 133 633	1 67	113 433 633

Los datos del presente año, comparados con los del año de 1961 son:

Superficie calculada	1 10%	Mayor
Cepes en produccion	2 10%	Mayor
Rendimiento por hectarea	Igual	Igual
Produccion por hectarea	3 10%	Mayor
Produccion por cepes	0 60%	Mayor
Precio formal	3 87%	Mayor
Valor		

Y comparados con el promedio de los cinco años anteriores son:

Superficie calculada	7 83%	Mayor
Cepes en produccion	7 60%	Mayor
Rendimiento por hectarea	Igual	Igual
Produccion por hectarea	6 45%	Mayor
Produccion por cepes	6 39%	Mayor
Precio formal	13 65%	Mayor
Valor		

UVA

AGO DE 1963

DATOS DEFINITIVOS

SUPERFICIE CALCULADA, CEPAS EN PRODUCCION, RENDIMIENTO POR HECTAREA Y POR CEPAL, PRODUCCION, PRECIO RURAL Y VALOR

MUNICIPIOS ENTRADEROS DE Y ENTRADEROS	Superficie calculada Hectáreas	Cepas en producción	Superficie calculada		Precio rural — Kilogramos	Precio agrícola — Peso por kilogramos	Valor — Pesos
			Por hectáreas	Por cepas			
ENTRADEROS EN TRONCO MUNICIPALIDAD	13 181	14 374 374	6 350	3 0	51 635 024	1 55	151 924 053
Nuevo	4 084	7 173 000	1 173	1 1	23 053 633	1 57	70 913 644
Chilpancingo	1 062	1 100 000	1 100	1 0	23 000 000	1 50	47 500 000
Chalchicomula	1 117	1 421 000	1 421	1 0	1 117 000	1 50	13 125 000
Chalchicomula	363	363 000	363	1 0	4 000 000	1 00	3 612 000
Nueva Esperanza	2	2 000	2 000	1 0	20 000	2 05	74 400
San Luis Potosí	30	30 000	3 000	4 4	107 000	1 05	310 777
Tehuacan	20	20 000	2 000	3 2	200 000	1 05	492 943
Partidos Nuevo	2 264	43 600 000	3 125	4 1	14 567 104	1 73	29 197 157
Bajo Chalchicomula	2 207	3 400 000	3 125	4 1	14 317 611	1 73	25 036 397
Bajo Chalchicomula, T.	30	100 000	8 000	4 5	100 000	1 05	1 000 000
Puebla	2	20 000	2 000	4 5	49 100	2 70	132 700
Cerro	4 101	3 100 000	4 700	3 4	37 300 213	1 97	34 615 377
Aguascalientes	3 700	4 700 000	4 700	3 5	25 713 000	1 93	30 158 633
Cerro Gordo	100	100 000	1 700	4 6	713 000	2 05	1 400 000
Hidalgo	10	20 000	1 000	3 1	75 000	2 17	164 000
Ixtapa	5	2 000	5 000	4 5	10 000	2 33	20 300
Puebla	1	1 000	1 700	3 5	12 000	1 05	25 000
Querétaro	200	200 000	1 500	4 4	1 200 000	2 37	2 035 661
Año de 1963	11 273	11 800 000	6 000	4 5	70 480 716	1 73	123 530 779
Promedio 1950-1962	11 314	11 167 000	6 000	4 5	67 729 316	1 72	116 783 030

Y comparados con el promedio de los cinco años anteriores, más:

Los datos de presente año, comparados con los del año de 1962, son:

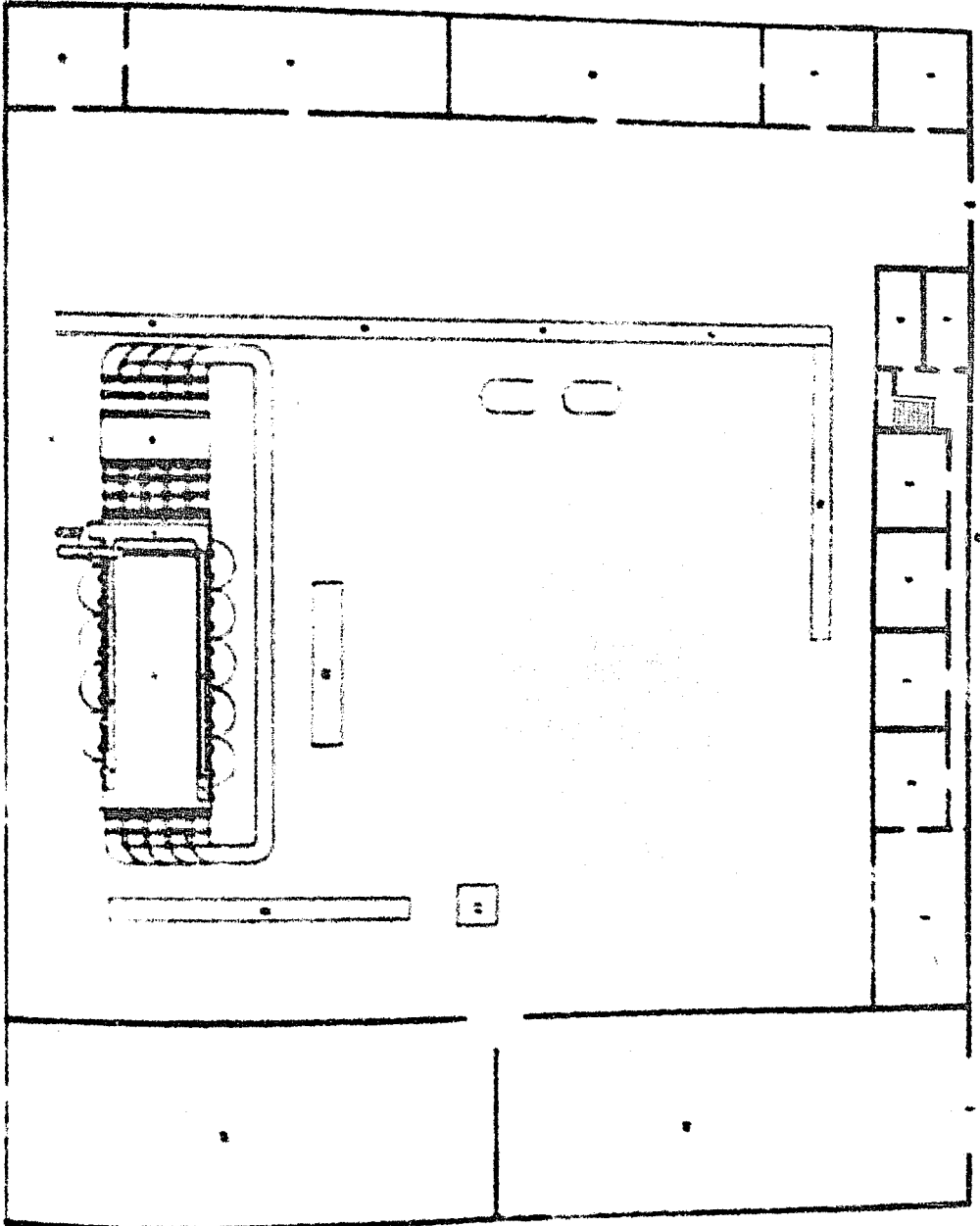
Superficie calculada	10 20%	Mayor	Superficie calculada	13 50%	Mayor
Cepas en producción	10 20%	Mayor	Cepas en producción	13 50%	Mayor
Rendimiento por hectáreas	4 17%	Mayor	Rendimiento por hectáreas	4 17%	Mayor
Producción por cepas	4 17%	Mayor	Producción por cepas	4 17%	Mayor
Producción	13 50%	Mayor	Producción	23 55%	Mayor
Precio rural	4 50%	Mayor	Precio rural	8 14%	Mayor
Valor	21 02%	Mayor	Valor	30 09%	Mayor

APENDICE III.4.

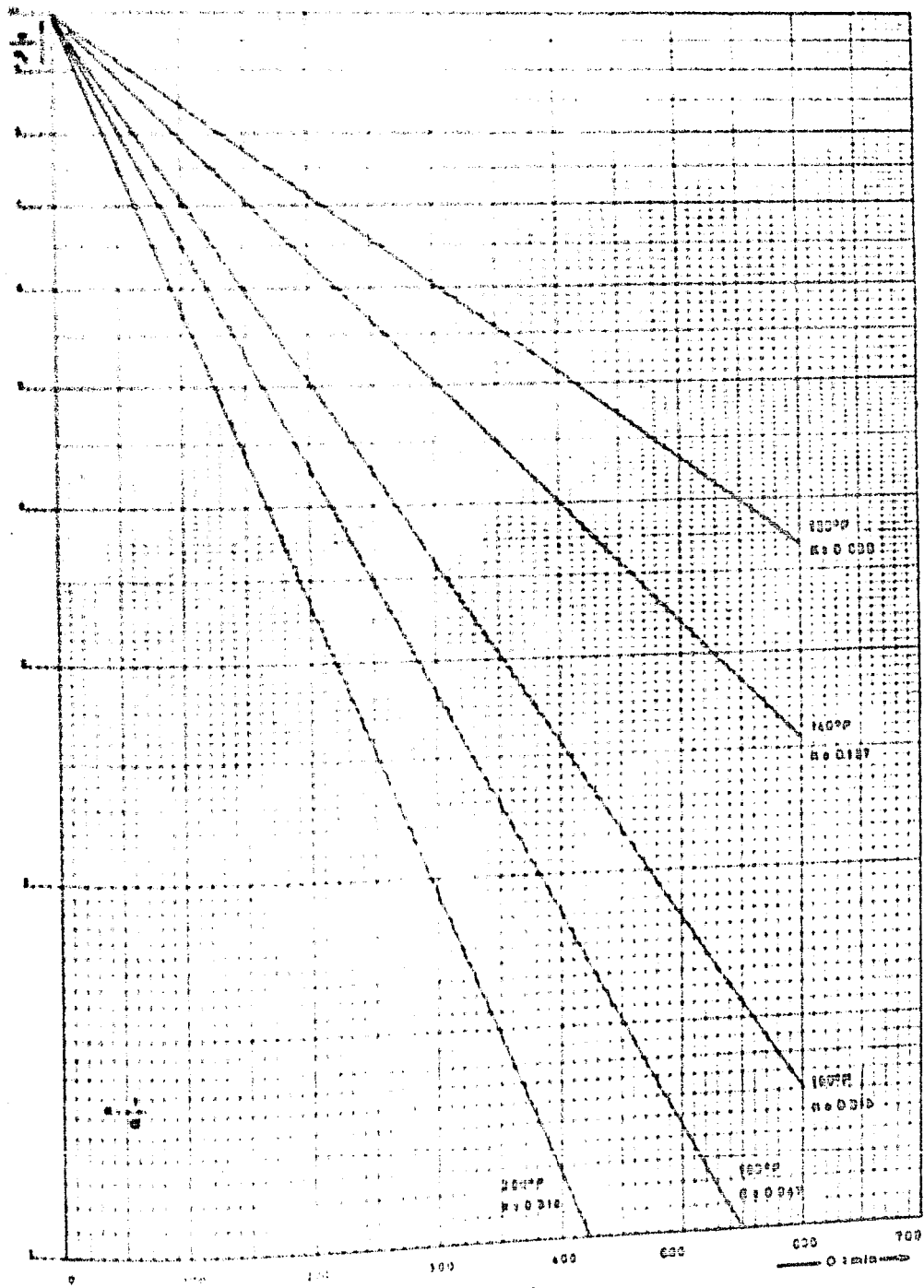
SECADO

NOMENCLATURA

- Q - Material seco que entra con cada carro.
- Q^1 - Material seco que entra en toda la sección.
- q_1 - Calor necesario para calentar el material y equipo a la temperatura de evaporación.
- C_p - Calor específico del material seco.
- t_{ev} - Temperatura de evaporación del agua.
- t_a - Temperatura de entrada del material seco, del --- agua y del equipo.
- T - Contenido total de agua Kg/Kg de material seco.
- P_c - Peso de los carros.
- C'_p - Calor específico del acero.
- R - Agua evaporada por Kg de material seco.
- L - Calor latente de evaporación.
- H - Humedad del aire.
- Q_0 - Calor que se necesita alimentar en cada sección.
- q_2 - Calor necesario para evaporar el agua.
- q_3 - Calor necesario para calentar el vapor de agua -- desde 62°C hasta 71°C .
- q_4 - Calor perdido por radiación.
- t_e - Temperatura de entrada del aire.
- t_m - Temperatura mínima permisible.



GRÁFICA 1
 DETERMINACIÓN DE LA TEMPERATURA SUSTANIMA



GRÁFICA II
TIEMPO OPTIMO DE SECADO

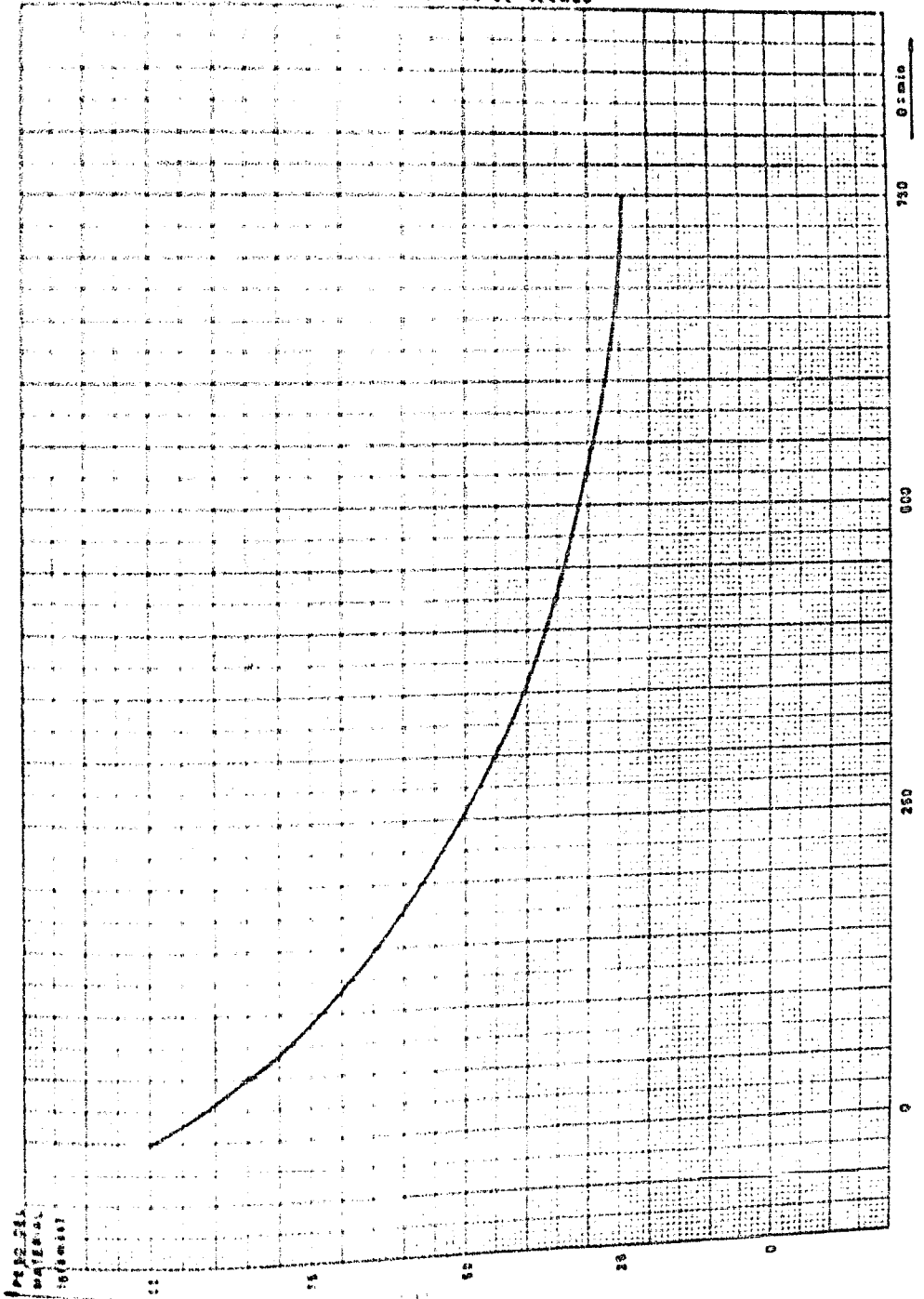
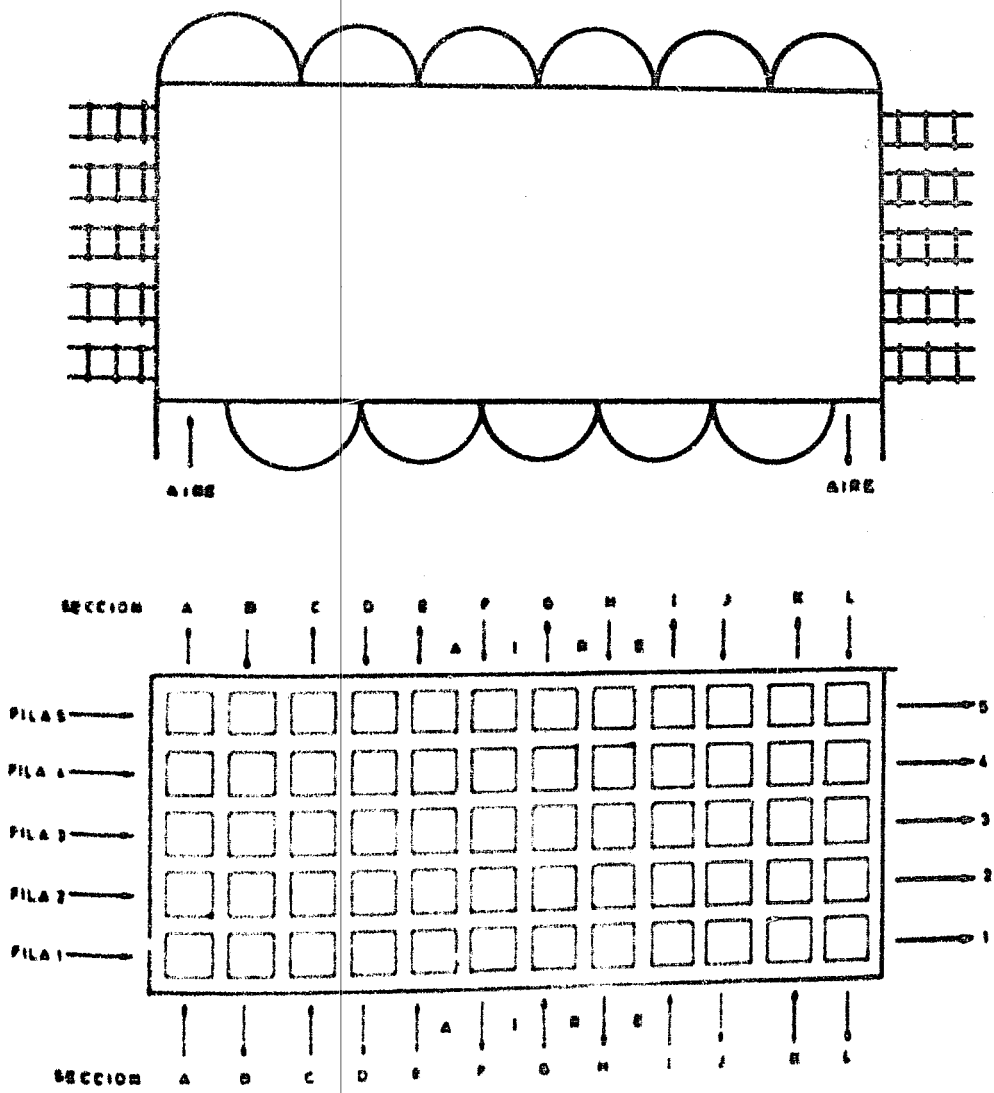


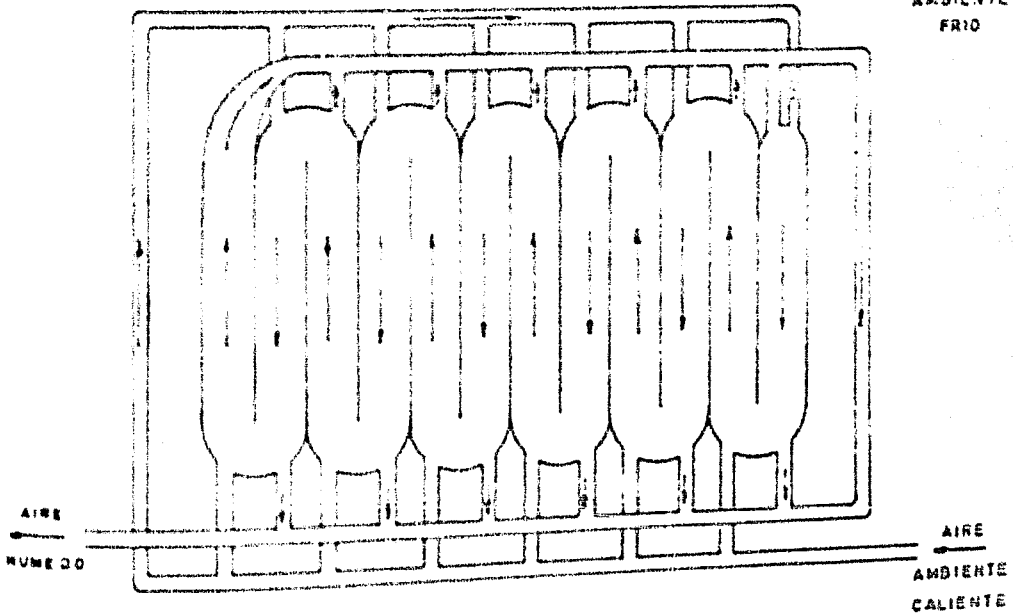
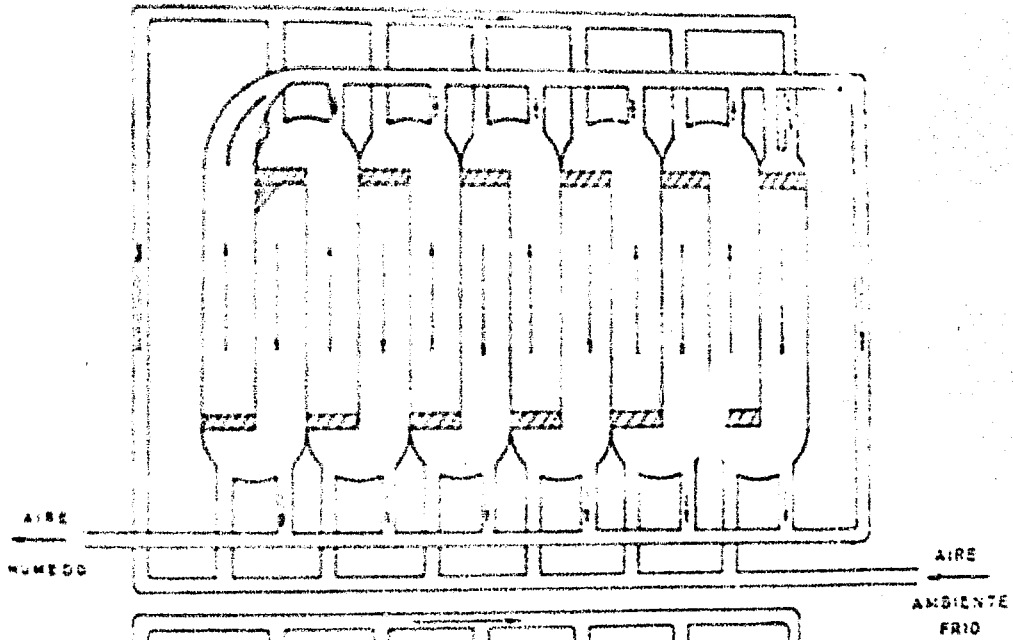
FIGURA 1
PLANTA DEL SECADOR



DISPOSICION DE LOS CARROS EN EL
SECADOR Y CIRCULACION DEL AIRE

FIGURA 11

CONTRACORRIENTE CON CALEFADORES SECCIONALES



CONTRACORRIENTE CON CALEFADOR CENTRAL

BIBLIOGRAFIA

CAPITULO I

- (1) Anuario Estadístico de Comercio Exterior de los -
Estados Unidos Mexicanos.
Secretaría de Industria y Comercio.
México, D. F.
- (2) Report No. FT 410
United States Exports of Domestic and Foreign Mar-
chandise.
Commodity by Country of Destination
U. S. Department of Commerce
Bureau of the Census
Washington, D. C.
- (3) Tarifa del Impuesto General de Importación.
Información Aduanera de México, S. A.
México, D. F.
- (4) Asociación Latino Americana de Libre Comercio.
Lista Consolidada de Concesiones
Montevideo, Uruguay.
- (5) VIII Censo General de Población, 1960.
Secretaría de Industria y Comercio.
Dirección General de Estadística.
Departamento de Censos.
México, D. F.
- (6) Relaciones del Comité de Comestibles y Bebidas.
Secretaría de Industria y Comercio.
México, D. F.
- (7) Boletín de Economía Agrícola.
Secretaría de Agricultura y Ganadería.
México, D. F.

- (9) **ALALC Síntesis Mensual**
 Mayo y Junio de 1966
 Montevideo, Uruguay.
- (9) **Unión de Crédito de Productores de Vinos y Licores**
 Sección de Fabricantes de Vinos y Licores
 Cámara Nacional de la Industria de la Transformación
 México, D. F.
- (10) **Marketing Research**
 Davies J. Lusk
 Prentice Hall

CAPITULO II

- (11) **Project Engineering for Process Plant**
 Race & Barrow
 Ed. John Wiley
- (12) **Selecciones Técnicas, Vol. 9, No. 6**
 Instituto de Asuntos Interamericanos
 Embajada de EE.UU. de América
 México, D. F.
- (13) **A Personnel Program for a Small Plant**
 Harold B. Bergen
 Mechanical Engineering. Mayo, 1960.
- (14) **Determining the Proper Size of Manufacturing Project**
 R. A. Corbello, J. W. Kollet, G. G. Lusk.
 The Engineering Economist, Vol. 9 No. 1
 Oct.-nov., 1963.

CAPITULO III

- (15) **Handbook of Chemical Engineering**
 Donald M. Liddell
 Mc Graw Hill Book Company, Inc.
 New York, N. Y.
- (16) **Resistencia de Materiales**
 Fred B. Seely
 U.T.E.H.A.
 México, D. F.

- (17) Thermodynamics
Virgil Moring Fairies
Fourth Edition
The Macmillan Company
New York
- (18) Mécanique des Fluides. Tome I
René Gibert
Editions Eyrolles
Paris, France. 1960
- (19) Manual para Constructores
Cía. Fundidora de Hierro y Acero de Monterrey, S.A.
México, D. F.
- (20) Distribuidora Fiberglass de México, S. A.
México, D. F.
Manual de Instructivos
- (21) Chemical Process Principles Charts
O. A. Hougen, K. M. Watson and R. A. Ragatz
Second Edition
John Wiley and Sons, Inc.
- (22) International Critical Tables
Mc Graw Hill Book Company, Inc.
New York, N.Y.
- (23) Plant Design Chemical Engineering
Vilbrandt
Mc Graw
- (24) Resistencia de Materiales. Apuntes
Ing. Alejandro Purón
U.I.A. 1961.
- (25) Secado. Apuntes.
Ing. Armando Patiño
U.I.A. 1965
- (26) Diseño de una Planta para Secado de Frutas
Tesis Profesional
Alberto Corección Pérez
México, D. F. 1947
- (27) Manual del Ingeniero Químico
Verry
U.T.E.M.A.

CAPITULO IV

- (28) Listas de Precios de Fabricantes de Equipo Industrial y Accesorios
México, D. F.

CAPITULO V

- (29) Process Engineering Economics
Herbert E. Schweyer
Mc Graw Hill Book Company, Inc.
1955
- (30) Ingeniería Industrial. Apuntes.
Ing. José Luis Contero
U.I.A. 1960
- (31) R. A. Cordello
Obra citada