

14 ENE. 1981

## FECHA DE DEVOLUCION

El último sello marca la fecha tope para ser devuelto este libro.

Vencido el plazo, el lector pagará 5.00 peso por cada día que pase. (11-013)

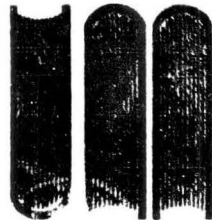
<del>26 Dic. 1981</del>	UNIVERSIDAD DE MONTERREY VENCIAMIENTO NOV. 15 1996 BIBLIOTECA
<del>2 NOV. 1981</del>	
<del>8 NOV. 1981</del>	
<del>29 ABR. 1982</del>	UNIVERSIDAD DE MONTERREY VENCIAMIENTO DIC. 3 1997 BIBLIOTECA
<del>6 MAYO 1982</del>	
<del>12 MAYO 1982</del>	
<del>11 ABR. 1983</del>	UNIVERSIDAD DE MONTERREY VENCIAMIENTO DIC. 5 1997 BIBLIOTECA
<del>19 ABR. 1983</del>	
<del>12 NOV. 1984</del>	
12 MAYO 1989	

NoBo  
Carreras y Estudios

# UNIVERSIDAD DE MONTERREY

DIVISION DE CIENCIAS NATURALES Y EXACTAS

*clasif.*  
040.668  
C4620  
1980  
c.1



UNIVERSIDAD  
DE MONTERREY

*Título:*

ANTEPROYECTO DE UNA PLANTA PROCESADORA  
DE PRODUCTOS LACTEOS  
(QUESO FRESCO, QUESO CHIHUAHUA Y YOUGURT)

REPORTE DEL PROGRAMA DE EVALUACION FINAL  
QUE PRESENTA

*Autor:* MARIA VIRGINIA CHAPA KRUEGER

EN OPCION AL TITULO DE  
INGENIERO QUIMICO ADMINISTRADOR

*folio* 801230

MONTERREY, N. L.

DICIEMBRE 1980

BIBLIOTECA  
UNIVERSIDAD DE MONTERREY

A MIS PADRES:

A ellos que hoy ven realizado uno de sus sueños,  
espero brindarles la felicidad que tanto merecen.

A ellos que con su apoyo, me enseñaron a tener  
confianza en mi persona.

A ellos que supieron comprenderme e impulsarme a  
seguir siempre adelante en la meta propuesta, quiero  
que sepan que no terminaré de darle gracias a DIOS  
por tenerlos junto a mí.

Les dedico éste trabajo no por lo que es,  
sino por lo que significa para mí.

Y se los dedico a ustedes no por lo que son,  
sino por lo que significan para mí.

Con especial agradecimiento al Dr. Homero Gaona por su valiosa colaboración en éste trabajo.

A mis maestros por su labor tan noble, y por todo lo que me enseñaron.

En agradecimiento al Ing. Enrique Mercadillo asesor de éste - trabajo, por todas sus recomendaciones y consejos.

Dedico también éste trabajo, a mi asesor académico Ing. Eduardo Auces, por haber tenido siempre la disponibilidad de escuchar y ayudarme durante toda la carrera.

A mis compañeros de carrera.

A mí misma, por todo lo que me costó llegar hasta aquí y por lo que ésto significa para mí.

## I N D I C E

INTRODUCCION.....	1
UBICACION DE LA PLANTA.....	3
CAPACIDAD DE LA PLANTA.....	4
DIAGRAMAS DE PROCESO CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS:	
Queso Fresco.....	5
Queso Chihuahua.....	6
Yougurt.....	7
BALANCES DE MATERIA Y ENERGIA:	
Queso Fresco.....	8
Esquema General.....	13
Queso Chihuahua.....	14
Esquema General.....	18
Yougurt.....	19
Esquema General.....	24
DESCRIPCION DEL EQUIPO.....	25
DIAGRAMA DE PLANTA.....	33
ANALISIS DE COSTOS Y ESTADOS FINANCIEROS:	
Costo de Maquinaria y Equipo.....	34
Financiamiento.....	35
Personal.....	36
Producción.....	37
Costos y Gastos.....	38
Estados de Pérdidas y Ganancias.....	44
Punto de Equilibrio.....	49
Proyección Financiera.....	53
Evaluación del Proyecto de Inversión..	54
DIAGRAMA DE GANTT.....	55
CONCLUSIONES.....	56
APENDICES.....	57
REFERENCIAS.....	60
BIBLIOGRAFIA.....	62

INTRODUCCION

1

El queso es uno de nuestros alimentos más importantes, nutritivos y sabrosos. Se halla en casi todas partes del mundo, no solo en cantidad sino en variedad.

La gran variedad de quesos en el mundo se debe no sólo a la inventiva del hombre sino a muchos otros factores que contribuyen a crear su medio ambiente: el clima, la tierra, la vegetación, la altura, el desarrollo económico del lugar, la clase de animales lecheros, el gusto y las costumbres nacionales.

La elaboración del queso es una habilidad que se convirtió en arte, y éste, a su vez, una industria. La mayoría de los principales quesos nacionales ha evolucionado gradualmente a partir de los métodos tradicionales de las granjas; sin embargo hay infinidad de quesos rurales poco conocidos que nunca llegan a los grandes mercados y que se han elaborado durante siglos en valles remotos y escondidos, o en las altas praderas alpinas.

El objetivo del proyecto que a continuación se presenta, es la planeación de instalación y funcionamiento de una planta procesadora de productos lácteos, así como los estudios financieros necesarios para la comprobación de la viabilidad del proyecto.

El mundo del queso, con su enorme variedad de tipos, es casi imposible de clasificar. Muchos países tienen su propio sistema, de acuerdo con las condiciones legales. Empero, lo que funciona en su lugar no necesariamente es bueno para otro. Un queso nacional debe a veces satisfacer distintos requisitos en un país distinto, en el que está clasificado de diferente manera.

Es por eso que fué necesario tomar en consideración el tipo de queso que se fuera a elaborar y así poder asegurar la aceptación del producto en el mercado.

Según estudios informales realizados en el área metropolitana, se resume que los productos lácteos procesados de mayor aceptación son el queso fresco, el queso chihuahua y yogurt. Es por eso que el presente estudio se dirige a la producción de estos tres productos solamente.

Por último, es conveniente aclarar que la preparación de un queso de un mismo tipo puede seguir muchos caminos.

Existen innumerables recetas y la experiencia de distintas regiones - ha provocado que se elaboren muchas variantes sobre cada una de ellas.

Se estudiaron diferentes procesos de producción para poder así tener una visión más completa de la diferentes alternativas que se podían considerar. Aquel proceso que proporcionara mayor número de ventajas, sería el más adecuado. Los parámetros que se utilizaron para comparar las - - diferentes alternativas, fueron: Costo de la Inversión más bajo, Costo de Operación y Mantenimiento bajos, Asegurar la calidad del producto.

Con todo lo anterior se decidió el proceso a seguir. Después se procedió a hacer un estudio piloto; se elaboraron quesos a nivel laboratorio siguiendo el curso de los diagramas de flujo seleccionados, obteniendose resultados bastante satisfactorios.

Para el logro de éste trabajo se combinó la asesoría prestada en el - trascurso de éste y los datos proporcionados en plantas ya instaladas.



UBICACION  
DE LA  
PLANTA

Al iniciar el Proyecto, uno de los principales factores que hay que - tomar en cuenta, es la ubicación de la Planta, ya que de ésto depende en gran parte el éxito de la empresa.

Se consideraron varias alternativas para lo cual fué necesario un estudio minucioso de las ventajas que pudiera ofrecer cada lugar.

Muy importante es contar con todos los servicios de: agua, energía eléctrica, teléfono, correo, etc.

Por otro lado es indispensable estar perfectamente comunicado con buenas carreteras y medios de transporte. Además, la cercanía al mercado hacia el cual se está dirigido, es uno de los factores más provechosos a los que - se debe recurrir.

Estas son sólo algunas de las circunstancias que determinan la existencia de ventajas económicas para la localización de la nueva Planta.

Para poder seleccionar el lugar más adecuado para instalar nuestra planta, fué necesario evaluar cada uno de los factores de localización en las - diferentes alternativas, por medio de lo cual se pudo observar que el lugar que contaba con óptimas ventajas de localización de la Planta, fué un - - - terreno ubicado en Ave. Las Torres.

Dicho terreno ofreció las más amplias perspectivas que mostraron una estructura favorable para el desarrollo de la nueva empresa.

Los factores que fueron determinantes para decidir a favor del terreno - en las Torres, se enlistan a continuación:

- \* Se consiguió un contrato por arrendamiento a un precio bastante razonable y por un término de 10 años.
- \* El mercado hacía el cual se piensa dirigir el producto, se encuentra a escasos kilómetros del lugar seleccionado.
- \* Dicho terreno cuenta con servicios de agua y drenaje, energía eléctrica, gas industrial, teléfono, correo, etc.
- \* Los medios de transporte y la carretera son excelentes, lo cual permite estar perfectamente comunicado.
- \* En una perspectiva hacia el futuro, se encuentra con suficiente terreno para una posible expansión.

CAPACIDAD

DE LA

PLANTA

Para determinar la capacidad de la Planta en cuestión, primero que todo es necesario analizar el mercado hacia el cual se vá a dirigir - la producción.

Se tiene pensado introducir el producto en las clases media, media alta y alta, debido a que las ventas del producto son mas elevadas en ésta área.

Para poder obtener datos precisos, fué necesario realizar un micro estudio de mercados. Se estima solamente se abarcó un 6 % del área - donde se piensa distribuir el producto, obteniendose datos bastante - positivos en cuanto a las ventas de éste.

La población de Nuevo León crece a una tasa media del 4.8 anual. Observando que la tasa de crecimiento es bastante elevada y que la -- demanda por el producto es cada vez mayor, se consideró que cubrir un 10 % del mercado actual dentro de la periferia ocupada por las clases ya mencionadas, sería una medida factible.

Todo ésto se realizó para poder calcular una cantidad de producto terminado que tuviera su venta asegurada.

En base a lo anterior y a la producción restringida de leche dentro del Estado, se calcula que lo mas conveniente es comenzar con el procesamiento de 2,000 litros de leche diaria.

Con ésto se obtendrá una cantidad de producto que, según se ha ob\_ servado, no tendrá ningún problema para introducirse en el mercado con resultados satisfactorios sobre las ventas.

\*

\*

\*

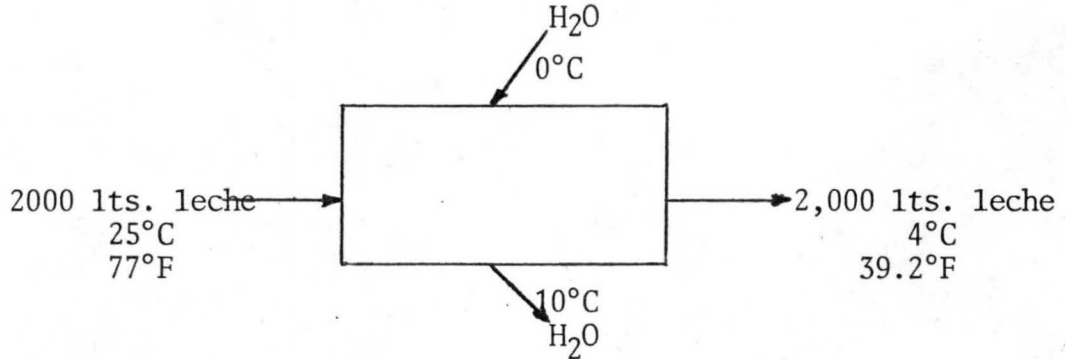
DIAGRAMAS DE  
PROCESO  
CUALITATIVOS Y CUANTITATIVOS

BALANCES DE  
MATERIA Y ENERGIA  
QUESO FRESCO

# Q U E S O   F R E S C O

Balance de Energía en Enfriador previo al precalentado.

EDO. BASE: Líquido.  
 TIEMPO BASE: 1 Hr.  
 TEMP. BASE: 25°C=77°F  
 CANTIDAD: 2000 lts.



ENTRADAS:

$$\sum_e mc\Delta T = 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (77-77)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (32-77)^\circ\text{F}$$

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta T = 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (39.2-77)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (50-77)^\circ\text{F}$$

ENTRADAS = SALIDAS

$$\sum_e mc\Delta T = \sum_s mc\Delta T$$

$$- 45M = -154,677.6 - 27M$$

$$18 M = 154,677.6$$

$$M = 8,593.2 \text{ lbs. H}_2\text{O a } 32^\circ\text{F}$$

LIBRAS DE AGUA UTILIZADAS = 8,593.2 Lbs.

$$\Delta Q = mc\Delta T = 8,593.2 \text{ lb} \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (50-32)^\circ\text{F} = 154,677.6 \text{ Btu/hr.}$$

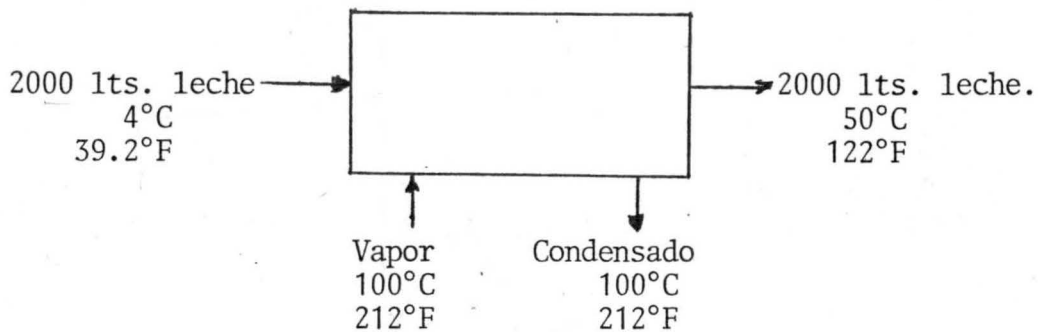
CONSUMO DE ENERGIA = 154,677.6 Btu/hr.

### Balace de Energía en Precalentado.

EDO. BASE: Líquido.

TEMP. BASE:  $39.2^{\circ}\text{F} = 4^{\circ}\text{C}$

Hfg. DEL VAPOR: 972 Btu/lb.



ENTRADAS:

$$\begin{aligned} \sum_e mc\Delta T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (39.2 - 39.2)^{\circ}\text{F} \\ &+ M \left[ 972 \frac{\text{Btu}}{\text{lb.}} + \frac{0.46 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (212 - 39.2)^{\circ}\text{F} \right] \\ &= 972 M + 79.488 M \end{aligned}$$

SALIDAS:

$$\begin{aligned} \sum_s mc\Delta T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (122 - 39.2)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (212 - 39.2)^{\circ}\text{F} \\ &= 338,817.6 + 172.8 M \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{ENTRADAS} &= \text{SALIDAS} \\ 972 M + 79.4 M &= 338,817.6 + 172.8 M \\ M &= 385.59 \text{ Lbs. de Vapor de H}_2\text{O a } 212^{\circ}\text{F} \end{aligned}$$

LIBRAS DE VAPOR UTILIZADAS = 385.59 Lbs.

$$\Delta Q = 385.59 \left[ 972 + (0.46)(212 - 212) \right] = 374,793.48 \text{ Btu/hr.}$$

CONSUMO DE ENERGIA = 374,793.48 Btu/hr.

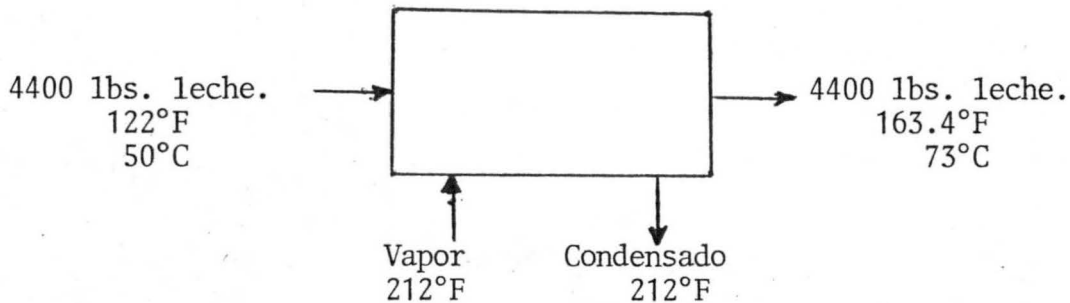


## Balance de Energía en Pasteurización.

TEMP. BASE: 50°C

EDO. BASE: Líquido.

Hfg. DEL VAPOR: 972 Btu/lb.



ENTRADAS:

$$\begin{aligned} \sum_e mc\Delta T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (122-122)^\circ\text{F} \\ &+ M \left[ 972 \frac{\text{Btu}}{\text{lb.}} + \frac{0.46 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (212 - 122)^\circ\text{F} \right] \\ &= 972 M + 41.4 M \end{aligned}$$

SALIDAS:

$$\begin{aligned} \sum_s mc\Delta T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (163.4-122)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (212-122)^\circ\text{F} \\ &= 169,408.8 + 90 M \end{aligned}$$

ENTRADAS = SALIDAS

$$972 M + 41.4M = 169,408.8 + 90 M$$

$$M = 183.46 \text{ Lbs. de Vapor de H}_2\text{O a } 212^\circ\text{F}$$

LIBRAS DE VAPOR UTILIZADAS = 183.46 Lbs.

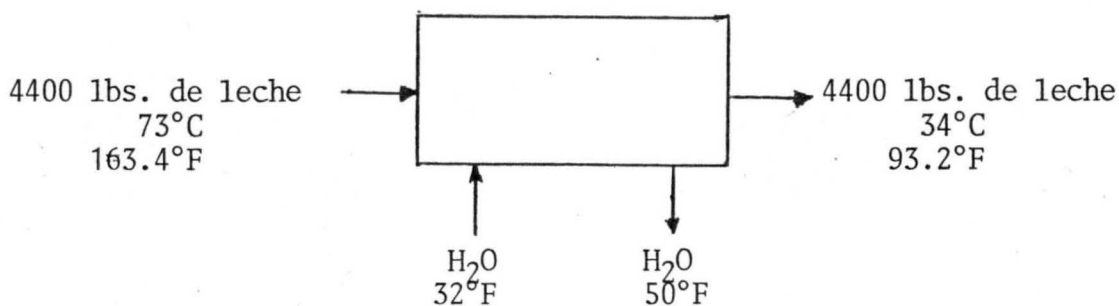
$$183.46 \left[ 972 + (0.46)(212-122) \right] = 178,323.12 \text{ Btu/hr.}$$

CONSUMO DE ENERGIA = 178,323.12 Btu/hr.

## Balance de Energía en Intercambiador.

TEMP. BASE:  $32^{\circ}\text{F} = 0^{\circ}\text{C}$ 

EDO. BASE: Líquido.



## ENTRADAS:

$$\begin{aligned}\sum_e mc\Delta T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (163.4 - 32)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (32 - 32)^{\circ}\text{F} \\ &= 537,688.8\end{aligned}$$

## SALIDAS:

$$\begin{aligned}\sum_s mc T &= 4400 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (93.2 - 32)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (50 - 32)^{\circ}\text{F} \\ &= 250,430.4 + 18 M\end{aligned}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$537,688.8 = 250,430.4 + 18 M$$

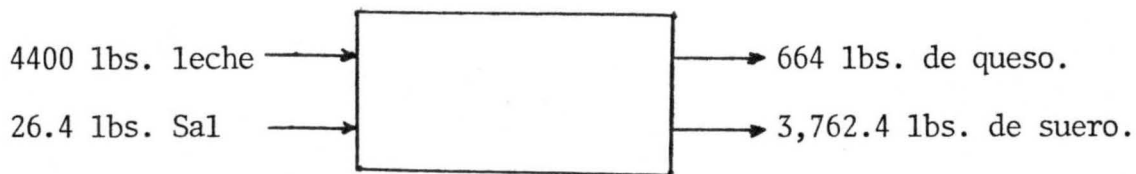
$$M = 15,958.8 \text{ lbs. H}_2\text{O a } 32^{\circ}\text{F}$$

$$\text{LIBRAS DE AGUA UTILIZADAS} = 15,958.8 \text{ Lbs.}$$

$$\Delta Q = mc\Delta T = 15,958.8 \text{ Lbs.} \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (50 - 32)^{\circ}\text{F} = 287,258.4 \text{ Btu/hr.}$$

$$\text{CONSUMO DE ENERGIA} = 287,258.4 \text{ Btu/hr.}$$

Balance de Materia en pasos anteriores al Almacenamiento.



Se considera que la cantidad de Renina que se vá a añadir es mínima, por lo tanto no se incluirá en los cálculos.

DESUERADO:

$$30 \% \text{ Rendimiento} = 1,320 \text{ lbs. de cuajada}$$

$$3,080 \text{ lbs. de suero.}$$

SALADO.

$$\text{Al } 2 \% = 26.4 \text{ lbs. de Sal.} = 1,320 \text{ lbs.} \times 0.02$$

PRENSADO:

$$15 \% \text{ Rendimiento} = (4400 \text{ lbs. leche} + 26.4 \text{ lbs. sal})(0.15)$$

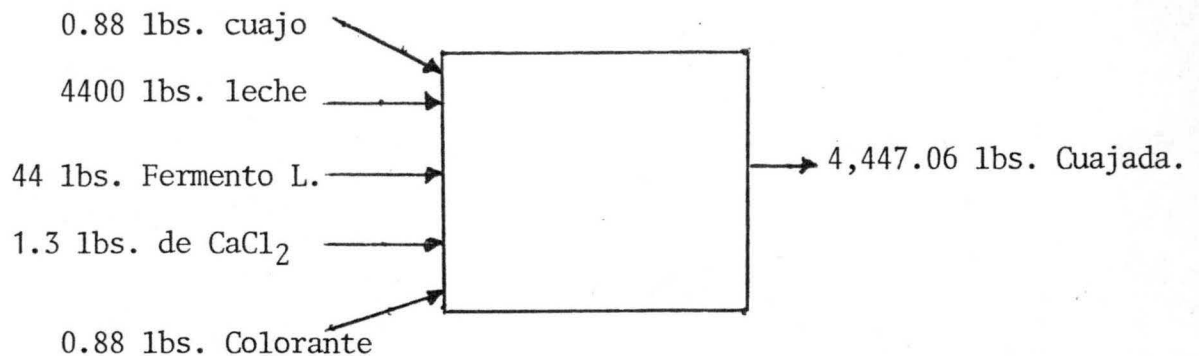
$$= 663.96 \text{ lbs. queso.}$$

BALANCES DE  
MATERIA Y ENERGIA  
QUESO CHIHUAHUA

## Q U E S O   C H I H U A H U A .

\* Balance de Energía en Almacenado, Pasteurización y Enfriado; igual que en Queso Fresco.

Balance de Materia en Adición de: Cuajo, Fermento Láctico,  $\text{CaCl}_2$ , Colorante Artificial.



1 % Fermento Láctico =  $4400 \times 0.01 = 44$  lbs. Fermento Láctico.

$$\text{Cloruro de Calcio} = \frac{30 \text{ gr.}}{100 \text{ lt.}} \times 2000 \text{ lts.} \times \frac{1 \text{ lb.}}{454 \text{ gr.}} = 1.321 \text{ lb. CaCl}_2$$

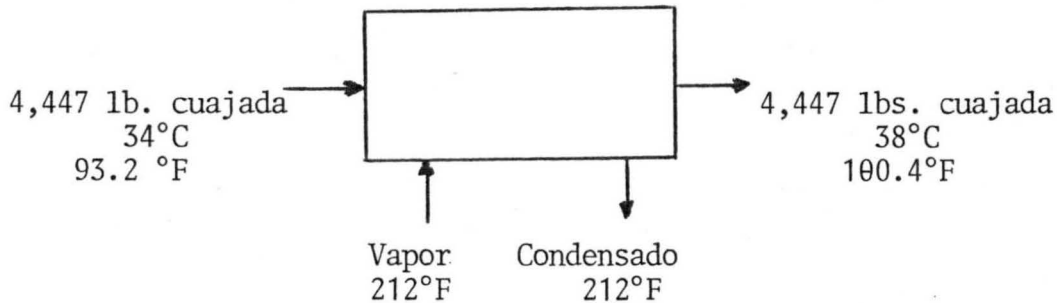
$$\text{Colorante Artificial} = \frac{200 \text{ gr.}}{1000 \text{ lt.}} \times 2000 \text{ lts.} \times \frac{1 \text{ lb.}}{454 \text{ gr.}} = 0.88 \text{ lb. Colorante Artificial.}$$

0.02 % Cuajo =  $4400 \times 0.0002 = 0.88$  lb. Cuajo.

## Balance de Energía en Calentado.

TEMP. BASE: 34°C

Hfg.: 972 Btu/lb.



\* Se considera el Cp de la cuajada como el Cp de la leche.

ENTRADAS:

$$\sum_e mc\Delta T = 4,447 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (93.2 - 93.2)^\circ\text{F} + M \left[ 972 + (0.46)(212 - 93.2)^\circ\text{F} \right]$$

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta T = 4,447 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (100.4 - 93.2)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (212 - 93.2)^\circ\text{F}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$972 M + 54.648 M = 29,777.112 + 118.8 M$$

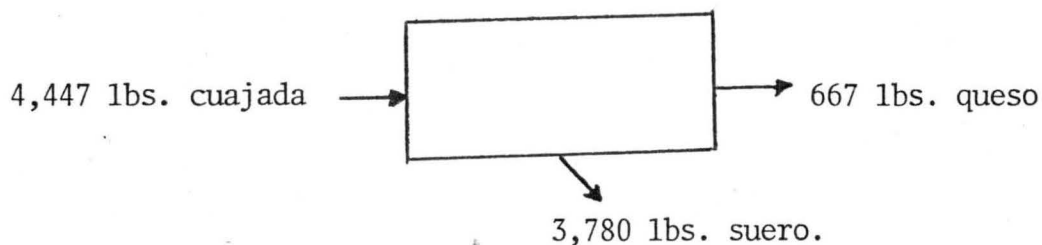
$$M = 32.80 \text{ lbs. de vapor a } 32^\circ\text{F}$$

LIBRAS DE VAPOR UTILIZADAS = 32.8 Lbs.

$$32.8 \left[ 972 + (0.46)(212 - 212) \right] = 31,881.6 \text{ Btu/hr.}$$

CONSUMO DE ENERGIA = 31,881.6 Btu/hr.

Balance de Materia en Desuerado, Pre-Prensado, Moldeado y Prensado.



$$15 \% \text{ de Rendimiento} = (4,447) (0.15) = 667.05 \text{ lbs. de queso}$$

$$\Rightarrow (4,447) - (667) = 3,780 \text{ lbs. de suero.}$$

COMPOSICION DEL QUESO CHIHUAHUA:

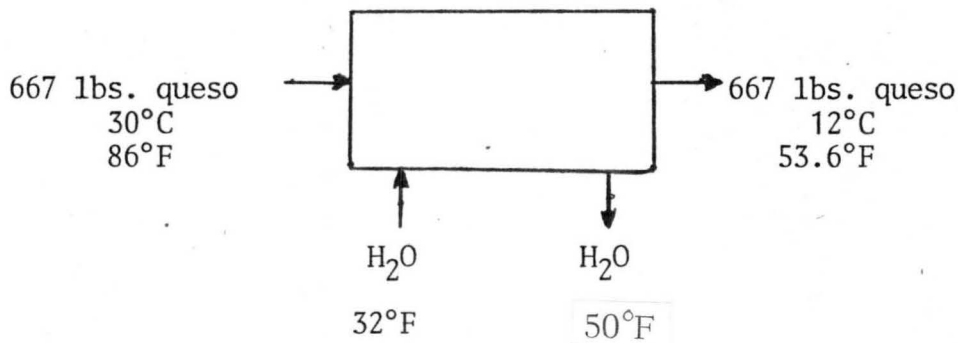
GRASAS	-----	30 %
PROTEINAS	-----	23 %
SAL	-----	2 %
AGUA	-----	45 %

$$C_p \text{ queso} = (0.30)(0.8) + (0.23)(0.8) + (0.02)(0.8) + (0.45)(1)$$

$$= \frac{0.89 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}}$$

### Balace de Energía en Enfriado.

TEMP. BASE:  $30^{\circ}\text{C} = 86^{\circ}\text{F}$



ENTRADAS:

$$\sum_e mc\Delta T = 667 \text{ lbs.} \times \frac{0.89 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (86-86)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (32-86)^{\circ}\text{F}$$

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta T = 667 \text{ lbs.} \times \frac{0.89 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (53.6-86)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (50-86)^{\circ}\text{F}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$-54 M = -19,233.61 - 36 M$$

$$M = 1,068.53 \text{ lbs. de H}_2\text{O a } 32^{\circ}\text{F}$$

LIBRAS DE AGUA UTILIZADAS = 1,068.53 lbs.

$$\Delta Q = mc\Delta T = 1,068.53 \text{ lbs.} \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (50-32)^{\circ}\text{F} = 19,233.54 \text{ Btu/hr.}$$

CONSUMO DE ENERGIA = 19,233.54 Btu/hr.



BALANCES DE  
MATERIA Y ENERGIA  
YOUGURT

Y O U G U R T

- \* Balance de Energía en enfriador previo al Precalentado, igual que en Queso Fresco.
- \* Balance de Energía en Precalentado, igual que en Queso Fresco.

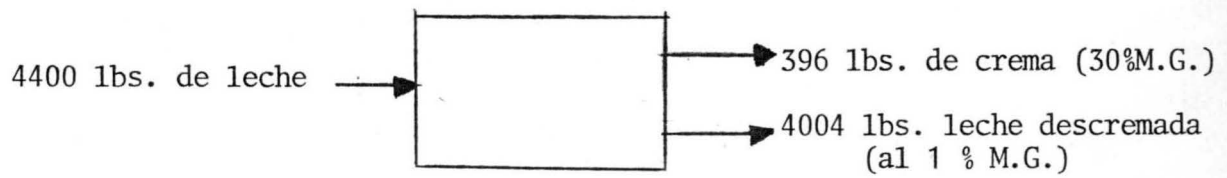
Balance de Materia en Descremado.

La Leche entera de vaca contiene un 3.7 % de Materia Grasa, el 3.7 % de 4400 lbs. equivale a 162.8 lbs. y el 1 % a 44 lbs.

Si restamos éstas dos cantidades, nos quedaran las libras de Materia Grasa que deseamos separar, es decir:

$$\begin{array}{r}
 162.8 \text{ lbs. (3.7 \% de 4400)} \\
 - 44.0 \text{ lbs. (1.0 \% de 4400)} \\
 \hline
 118.8 \text{ lbs.}
 \end{array}$$

Estas 118.8 lbs. de Materia Grasa constituyen el 30 % de la Crema, por lo tanto, se van a extraer 396 lbs. de Crema (al 30 % M.G.)



Balance de Materia en Regulación de Sólidos Totales.

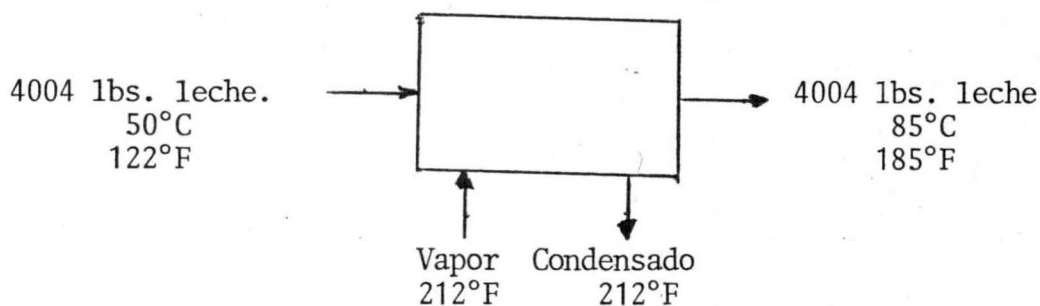
Los datos arrojan un 12.6 % de Sólidos Totales en la leche entera de vaca, por lo tanto no será necesario la regulación de éstos.

### Balace de Energía en Pasteurización.

EDO. BASE: Líquido.

TEMP. BASE:  $122^{\circ}\text{F} = 50^{\circ}\text{C}$

Hfg. = 972 Btu/lb.



ENTRADAS:

$$\sum_e mc\Delta t = 4004 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (122-122)^{\circ}\text{F} + M \left[ 972 \frac{\text{Btu}}{\text{lb.}} + 0.46(212-122)^{\circ}\text{F} \right]$$

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta t = 4004 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (185-122)^{\circ}\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^{\circ}\text{F lb.}} \times (212-122)^{\circ}\text{F}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$972 m - 41.4 M = 234,594.36 + 90 M$$

$$M = 254.05 \text{ Lbs. de Vapor de H}_2\text{O a } 212^{\circ}\text{F}$$

$$\text{LIBRAS DE VAPOR UTILIZADAS} = 254.05 \text{ Lbs.}$$

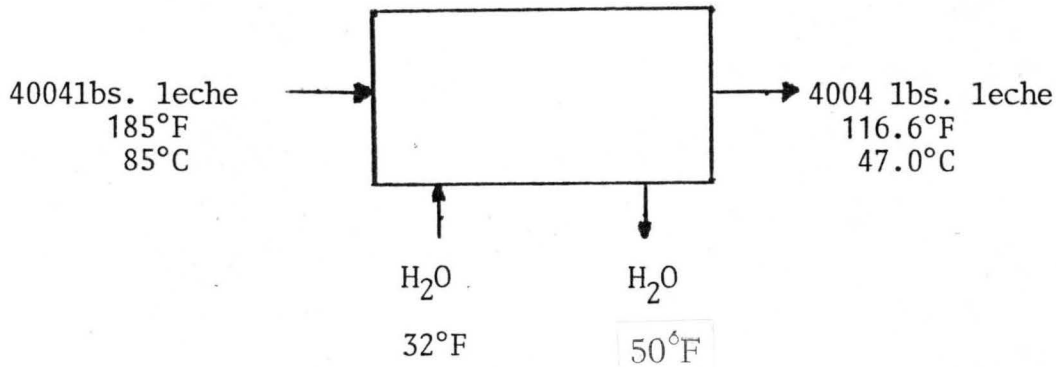
$$\Delta Q = mc\Delta T = 254.05 \left[ 972 + (0.46)(212-122) \right] = 246,936.6 \text{ Btu/hr.}$$

$$\text{CONSUMO DE ENERGIA} = 246,936.6 \text{ Btu/hr.}$$

## Balance de Energía en Enfriamiento de Post-Pasteurizado.

EDO. BASE: Líquido.

TEMP. BASE: 32°F



ENTRADAS:

$$\sum_e mc\Delta t = 4004 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb}} \times (185-32)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (32-32)^\circ\text{F}$$

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta T = 4004 \text{ lbs.} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (116.6-32)^\circ\text{F} + M \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (50-32)^\circ\text{F}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$569,729.16 = 315,026.712 + 18 M$$

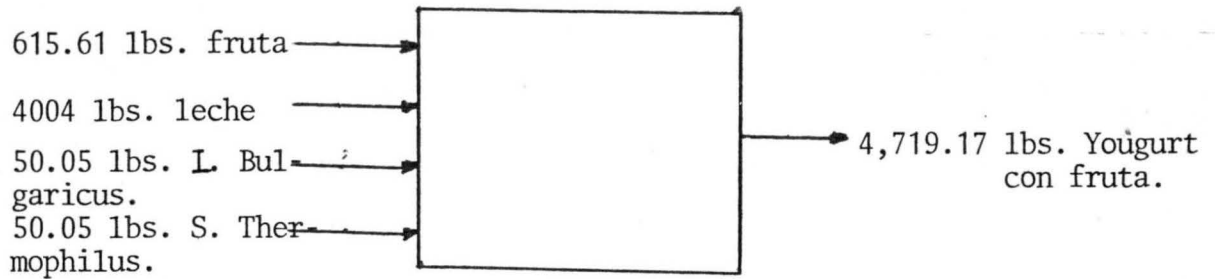
$$M = 14,150.13 \text{ Lbs. de H}_2\text{O a } 32^\circ\text{F}$$

$$\text{LIBRAS DE AGUA UTILIZADAS} = 14,150.13 \text{ Lbs.}$$

$$\Delta Q = mc\Delta T = 14,150.13 \text{ lbs.} \times \frac{1 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (50-32)^\circ\text{F} = 254,702.34 \text{ Btu/hr.}$$

$$\text{CONSUMO DE ENERGIA} = 254,702.34 \text{ Btu/hr.}$$

Balance de Materia en Inoculación y Adición de Frutas.

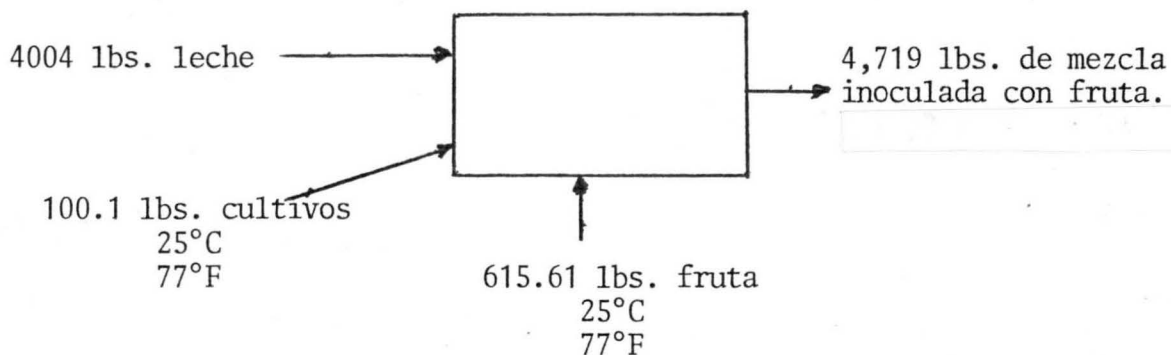


$$\begin{aligned}
 1.25 \% \text{ Cultivo} &= 4004 \text{ lbs.} \times 0.0125 = 50.05 \text{ lbs. de L. Bulgaricus.} \\
 &= 50.05 \text{ lbs. de S. Thermophilus.}
 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned}
 15.0 \% \text{ Fruta} &= (4004 \text{ lbs. de Leche} + 100.1 \text{ lbs. de Cultivos}) (0.15) \\
 &= 615.61 \text{ lbs. de Fruta.}
 \end{aligned}$$

## Balance de Energía en Inoculación y Adición de Fruta.

TEMP. BASE: 77°F



ENTRADAS:

$$\begin{aligned} \sum_e mc\Delta T &= 4004 \text{ lbs. leche} \times \frac{0.93 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (116.6-77)^\circ\text{F} \\ &+ 100.1 \text{ lbs. cultivo} \times C_p \times (77-77)^\circ\text{F} \\ &+ 615.61 \text{ lbs. fruta} \times C_p \times (77-77)^\circ\text{F} \\ &= 147,459.31 \text{ Btu.} \end{aligned}$$

\* Se asume 0.85 de Cp de Yougurt.

SALIDAS:

$$\sum_s mc\Delta T = 4,719.71 \text{ lbs.} \times \frac{0.85 \text{ Btu}}{\Delta^\circ\text{F lb.}} \times (T-77)^\circ\text{F}$$

$$\text{ENTRADAS} = \text{SALIDAS}$$

$$147,459.31 = 4011.75 T - 308,905.01$$

$$T = 113,75^\circ\text{F} = 45.41^\circ\text{C}$$

## Balance de Energía en Incubación.

Observando que el cambio de temperatura en la Inoculación y Adición de fruta es muy pequeño, se asume que el Yougurt entra directamente a la Incubación a 46°C; por lo tanto no es necesario un Balance de Energía.



DESCRIPCION

DEL

EQUIPO



Todos los datos de los Proveedores del Equipo se encuentran en el Apendice I.

A) MAQUINARIA COMPRADA SEGUN ESPECIFICACIONES.

CALDERA.

Capacidad Efectiva	:	20 Caballos de Vapor (con agua de alimentación a 100°C).
Evaporación	:	685 lbs/hr.
Presión de Trabajo	:	150 lbs/plg <sup>2</sup>
Superficie de Calefacción	:	9.9 mts <sup>2</sup>
Construcción	:	Horizontal, Dos pasos, Tiro Forzado, Totalmente ensamblada, con base de acero para autosoportarse sobre el piso.
Quemador	:	Para gas natural, integrado a la caldera, con motor de 3 HP.
Consumo de Gas a toda su capacidad	:	24 mt <sup>3</sup> /hr.
Dimensiones	:	Longitud total ----- 3.25 mts. Ancho total ----- 1.57 mts. Altura total ----- 1.55 mts. Diametro total ----- 1.01 mts. Long. de la base ----- 1.65 mts. Ancho de la base ----- 0.91 mts. Altura de la base ----- 0.15 mts.

PROVEEDOR I

HOMOGENIZADOR.

Capacidad	:	1,500 lts/hr.
Motor	:	15 HP.

PROVEEDOR XIV

## DESCREMADOR.

Capacidad : 1,500 lts/hr.

PROVEEDOR XIV.

## CLARIFICADOR.

Capacidad : 5,000 lts/hr.

PROVEEDOR XIV.

## EQUIPO DE ENTREGA.

Camioneta Datsun de una tonelada, modelo reciente.

PROVEEDOR IX.

## BOMBA SANITARIA.

Gasto : 50 lts/min.

Motor : 1/2 HP.

Carga Dinámica : 4 mts.

Impulsor : 3 1/2 diam., 1,800 rev/min.

PROVEEDOR VI.

## B) EQUIPO DE ACERO INOXIDABLE MANDADO A HACER SEGUN ESPECIFICACIONES.

## PAILAS.

Capacidad : 2,300 lts. c/u.

Dimensiones : Longitud total ----- 1.4 mts.  
Ancho total ----- 1.2 mts.  
Altura total ----- 1.4 mts.

Construcción : Vertical de acero inoxidable tipo #304, con chaqueta exterior con coples de entrada, brida de 4" de descarga, con patas de angulo de ac. inox. #304, con cierto radio de descarga (según especificaciones).

PROVEEDOR III.

## TARIMA PARA PAILAS.

Dimensiones : Longitud total ----- 4.95 mts.  
 Ancho total ----- 2.05 mts.

Construcción : Fabricación completa en acero al carbón A-36 de solera de 1/4" x 2", con forma cuadriculada y tolerancia de 0.6 mts. para andén.

PROVEEDOR III

## TOLVA.

Dimensiones : Longitud total ----- 1.0 mts.  
 Ancho total ----- 1.0 mts.  
 Altura total ----- 2.75 mts.

Descarga : Boca de descarga de 2" con caro angular de acero inoxidable.

Construcción : Horizontal, fabricación completa en acero inoxidable tipo #304.

PROVEEDOR III.

## TANQUE DE RECEPCION Y ALMACENAMIENTO.

Capacidad : 2,200 lts.

Dimensiones : Longitud total ----- 1.4 mts.  
 Ancho total ----- 1.2 mts.  
 Altura total ----- 1.3 mts.

Construcción : Vertical de acero inoxidable tipo #304, con chaqueta exterior con coples de entrada, brida de 4" de descarga, con patas de angulo de acero inoxidable #304, con cierto radio de descarga (según instrucciones) con pequeña tolva ensamblada en su parte superior.

PROVEEDOR III.

## CARRO MOVIL.

Capacidad : 1,000 lts.

Dimensiones : Longitud total ----- 1.0 mts.  
 Ancho total ----- 1.0 mts.  
 Altura total ----- 1.0 mts.

Construcción : Fabricación completa de carro tipo tolva para 1 mt.<sup>3</sup> en acero inoxidable tipo #304, con soleras y angulos soldados en los lados para refuerzos, con ruedas de hule duro dos fijas y dos locas, soportes y flechas, todo perforado.

PROVEEDOR III.

#### LIRAS.

Dimensiones : Longitud total -----2.0 mts.  
Ancho total -----1.0 mts.

PROVEEDOR IV.

#### TANQUE PARA SALMUERA.

Capacidad : 500 litros.

Dimensiones : Longitud total ----- 1.0 mts.  
Ancho total ----- 1.0 mts.  
Altura total ----- 0.5 mts.

Construcción : Fabricación completa de acero inoxidable, tipo tina.

PROVEEDOR IV.

### C) EQUIPO DE REFRIGERACION.

#### CUARTO FRIO.

Temperatura : 0°C

Descripción de Maquinaria : Una unidad condensadora de refrigeración equipada con motor de 2 HP. refrigerante 12.  
Un difusor con capacidad de 13,900 Btu/hr equipado con motor de 1/4 HP.  
Una puerta especial para refrigeración de 0.85 x 1.90 mts.

Accesorios de Instalación : Termostato, Termómetro, Separador de aceite

Antivivrador, Reloj de deshielo automático, accesorios eléctricos, tubería de cobre y conexiones, carga inicial de gas refrigerante.

Aislamiento : 8 mts.<sup>2</sup> de aislamiento de Poliestireno de 2" de espesor para aislar el piso.

Descripción de la Cámara : Una cámara modular de 4.0 x 2.0 x 2.4 mt. prefabricada con paneles de poliuretano inyectado de alta densidad en 2 1/2" de espesor, entre dos láminas de acero galvanizado y pintado a fuego, unidas entre sí por el sistema de hembra y macho estructural y hermetizadas sus juntas con selladores especiales.

PROVEEDOR II.

#### BANCO DE HIELO.

Descripción : Equipo de enfriamiento de agua necesario para el proceso de enfriamiento de leche. Capacidad de 6.5 toneladas de refrigeración equipado con motocompresor de 10 HP. Condensador enfriado por aire integral, Juego de controles, válvulas, instalación eléctrica, bomba de recirculación de agua.

PROVEEDOR II.

#### CAJA REFRIGERADORA PARA CAMIONETA.

Descripción de Cámara : Una caja de 1.80 x 1.60 x 1.5 mts. fabricada con estructura, forrada totalmente con poliuretano esparcido en el lugar de 3" de espesor, incluye puerta lateral o posterior con herrajes cromados, empaques y tarimas de madera.

Equipo : Equipado con Motocompresor de 3/4 HP. Evaporador con deshielo automático. Condensador enfriado por aire. Gabinete exterior, juego de controles y cables.

PROVEEDOR II.

## CAMARA DE MADURACION.

- Temperatura : 12°C
- Descripción  
Maquinaria : Una unidad condensadora de refrigeración equipado con motor de 2 H.P. refrigerante 12.  
Un difusor con capacidad de 13,900 Btu/hr. equipado con motor de 1/4 HP.  
Una puerta especial para refrigeración de 0.85 x 1.90 mts. equipada con marco y herrajes cromados.
- Accesorios de  
Instalación : Válvula de expansión, Termostato, Termómetro, Indicador de Líquido, Deshidratador, Antivibrador, Relój de deshielo automático, accesorios eléctricos, tubería de cobre y conexiones, carga inicial de refrigerante.
- Aislamiento : 10 mt<sup>2</sup>. de aislamiento de Poliéstireno de 2" de espesor para aislar el piso.
- Descripción de  
la Cámara : Una cámara modular de 5.00 x 2.00 x 2.40 mts. prefabricada con paneles de Poliuretano inyectado de alta densidad en 2 1/2" de espesor, entre dos láminas de acero galvanizado y pintado a fuego, unidas entre sí por el sistema hembra y macho estructural y hermetizadas sus juntas con selladores especiales.

PROVEEDOR II.

## D) VARIOS.

## PRENSA DE MADERA.

- Dimensiones : 0.80 x 2.5 mts.
- Descripción : Prensa de tornillo con todo y mesa.

PROVEEDOR XVI.

## MESA DE LLENADO.

- Dimensiones : 2.28 x 0.70 x 0.91 mts.
- Especificaciones : Cubierta construida en acero inoxidable cal. 16, con respaldo de 15 cm.  
Rígido entrepaño liso de acero inoxidable

cal. 18, reforzado.

Fuertes patas tubulares galvanizadas.

PROVEEDOR IV.

MOLDES.

Capacidad : 10 litros.

Especificaciones : Dos piezas de Aluminio doble fuerte, una embona en la otra. Perforados para permitir el desuerado.

PROVEEDOR X.

EQUIPO DE TRABAJO.

Delantales y botas de hule especiales para la Industria Alimenticia.

PROVEEDOR XV

EQUIPO DE LAVADO.

Lavadora, escobas, cepillos, mangueras (especiales para agua caliente), trapeadores, etc.

PROVEEDOR XVI

TUBERIA.

Tubo de acero inoxidable de 2" cedula 40 para la Leche.

Tubo galvanizado de 2" cedula 80 para el Vapor.

Tubo galvanizado de 1.5" cedula 40 para el Agua.

PROVEEDOR VIII y XI.

TINAS PARA CREMA.

Capacidad : 50 litros.

Descripción : Tinis estañadas especiales para leche.

PROVEEDOR V.

## ESTANTE PARA YOGURT.

Descripción : Fabricación de lámina galvanizada cal.18 con patas angulares de cal. 16 Formado por ocho entrepaños lisos, ajustables a diferentes alturas, se fijan con tornillos cadminizados.

Dimensiones : 1.15 x 0.53 x 1.80 mts.

PROVEEDOR IV.

## POLIPASTO ELECTRICO.

Capacidad : 1000 Kgs.

Especificaciones : Instalacion eléctrica el el techo, con equipo de mando para manejar desde abajo. Levanta peso hasta tres metros.

PROVEEDOR VII.

## DIABLILLO.

Capacidad : 600 Kgs.

PROVEEDOR XII.



DIAGRAMA

DE

PLANTA

ESC. 1:100

ANALISIS DE COSTOS

Y

ESTADOS FINANCIEROS

## COSTO DE LA MAQUINARIA Y EQUIPO

	C / U	CTO.TOTAL	
2	Escritorios	7,000.00	14,000.00
1	Archivero	4,000.00	4,000.00
1	Máquina de Escribir	12,000.00	12,000.00
2	Sillas (Recepción)	500.00	1,000.00
3	Bancos de Trabajo	500.00	1,500.00
1	Caldera	348,000.00	348,000.00
2	Pailas	79,000.00	158,000.00
1	Cuarto Frío	184,000.00	184,000.00
1	Banco de Hielo	287,000.00	287,000.00
1	Homogeneizador	100,000.00	100,000.00
1	Descremador	68,000.00	68,000.00
1	Clarificador	76,000.00	76,000.00
1	Prensa de Madera	3,000.00	3,000.00
1	Mesa de Llenado	19,990.00	19,990.00
1	Tolva	43,990.00	43,990.00
1	Bomba Sanitaria	31,500.00	31,500.00
1	Equipo de Recepción y Laboratorio	85,000.00	85,000.00
1	Polipasto Eléctrico	21,900.00	21,900.00
1	Tarima Metálica	7,800.00	7,800.00
1	Tanque de recepción y Almacenamiento	100,000.00	100,000.00
40	Moldes	1,000.00	40,000.00
2	Equipos de Trabajo	550.00	1,100.00
1	Equipo de Lavado *	14,000.00	14,000.00
1	Instalación Eléctrica	100,000.00	100,000.00
10	Mts. Tubería para leche	850.00	8,500.00
25	Mts. Tubería para vapor	226.00	5,650.00
33	Mts. Tubería para agua	116.66	5,500.00
4	Tinas Estañadas	1,920.00	7,680.00
1	Carro Móvil	10,997.00	10,997.00
2	Liras Ac. inoxidable	9,000.00	18,000.00
1	Diablillo	1,200.00	1,200.00
1	Tanque para Salmuera	35,000.00	35,000.00
1	Camara de Maduración	197,752.00	197,752.00
1	Calentador de Resistencias	5,000.00	5,000.00
1	Estante Galvanizado	7,000.00	7,000.00
1	Camioneta Datsun con Caja Refrigerante	249,000.00	249,000.00
		<u>2'112,791.60</u>	<u>2'273,059.00</u>

\* Ver Apéndice II.

FINANCIAMIENTO

Para determinar el financiamiento que proporcionaría la fuente de inversión, hubo que cuestionarse entre dos alternativas:

1) Utilizar aportaciones de los socios, y 2) Dar nacimiento a un pasivo.

Debido al efecto inflacionario tan fuerte que actualmente se sufre, se encontró como ventaja principal para la petición de un préstamo, que se trabajara con dinero ajeno, pagando intereses que a través del tiempo se fueran devaluando. Por otro lado, la desventaja de esto es incurrir en un riesgo financiero mayor en relación a la utilización de fuentes internas (capital). Sin embargo, en base al estudio realizado de la rentabilidad del proyecto, éste riesgo financiero se ve debilitado por la relación del tiempo de recuperación de la inversión (ver pag. 54).

El siguiente punto fue definir que tipo de pasivo crear, obteniendo las siguientes alternativas:

- 1) Préstamo directo, obteniendo un interés fluctuante entre el 27 y 32 % , dependiendo de la institución bancaria con que se tratase.
- 2) Creación de un Fideicomiso bancario, obteniendo un interés del 21 % anual.
- 3) Conseguir un crédito con el FOGAIN (Fondo de Garantía y Fomento a la pequeña y mediana industria), -- siendo el interés anual del 18 % para la zona fiscal donde estará ubicada la Planta.

De las tres alternativas estudiadas, se encontró un mayor beneficio con la última de ellas, dado que representa la mayor viabilidad para el proyecto debido al giro de la empresa.

## PERSONAL A CONTRATAR.

	<u>SUELDO MENSUAL</u>	<u>TOTAL</u>
PERSONAL EN LA PLANTA:		
2 Operarios	6,500.00	13,000.00
1 Ayudante	6,000.00	<u>6,000.00</u>
		<u>19,000.00</u>

## PERSONAL DE CONFIANZA:

1 Jefe de Fábrica	10,000.00	10,000.00
1 Secretaria	6,500.00	<u>6,500.00</u>
		<u>16,500.00</u>

TOTAL DE OPERARIOS DIRECTOS	3
-----------------------------	---

TOTAL DE OPERARIOS INDIRECTOS	<u>2</u>
-------------------------------	----------

	5
--	---

## PRODUCCION MENSUAL

TIPO	PRODUCCION POR DIA	# DIAS/MES	PRECIO VENTA.*	VENTAS/MES.
QUESO FRESCO	301 Kgs.	12	90.00	325,080.00
YOGURT	2,140 Kgs.	8	54.00	924,480.00
QUESO CHIHUAHUA	302 Kgs.	11	95.00	315,590.00
SUERO **	39337 Kgs.	- - -	2.00	78,674.00
CREMA	180 Kgs.	8	52.80	76,032.00
TOTAL DE VENTAS POR MES				\$ 1'719,856.00

\* El Precio de Ventas se calculó en un 75 % del precio del producto en el mercado.

\*\* El total de Kgs. de Suero, proviene de la producción mensual de - Queso Fresco y Queso Chihuahua.



COSTO DE PRODUCCION (MENSUAL).

		Q. FRESCO	YOUGURT	Q. CHIHUAHUA	SUBPRODUCTOS		TOTAL
					CREMA	SUERO	
M A T.  P R I M A	LECHE	197,760.00	131,840.00	181,280.00	---	---	510,880.00
	ADITIVOS	2,000.00	15,000.00	2,000.00	---	---	19,000.00
	ENVASES Y EMPAQUES.	3,700.00	120,000.00	3,700.00	3,000.00	---	130,400.00
MANO DE OBRA DIR.		3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	3,800.00	19,000.00
AGUA, ENERGIA ELEC TRICA Y GAS.		3,638.31	3,638.31	3,638.31	3,638.31	3,638.31	18,191.55
		210,898.31	274,278.31	194,418.31	10,438.31	7,438.31	697,471.55
COSTO DE PRODUCCION MENSUAL							\$ 697,471.55

## GASTOS DE OPERACION ( MENSUAL ).

## A) PREVISION SOCIAL.-

Se calcula en un 40 % de los salarios aproximadamente.

$$19,000 \times 0.4 = 7,600.00$$

PREVISION SOCIAL..... 7,600.00

B) GASOLINA Y LUBRICANTES..... 3,000.00

## C) DEPRECIACION DEL EQUIPO DE TRANSPORTE.-

( 20 % anual ).

$$\frac{249,000 \times 0.2}{12} = 4,150.00$$

DEP. DEL EQUIPO DE TRANSPORTE... 4,150.00

## D) DEPRECIACION DE MAQUINARIA Y EQUIPO.-

( 8 % anual ).

$$\frac{1'991,559.00 \times 0.08}{12} = 13,277.00$$

DEP. DE MAQUINARIA Y EQUIPO..... 13,277.00

E) ARRENDAMIENTO..... 20,000.00

F) SEGUROS DE LA PLANTA..... 1,000.00

G) MANTENIMIENTO DE LA PLANTA..... 3,000.00

H) CONTRATOS POR SERVICIOS..... 40,000.00

Esta cuenta se refiere a contratos por agua, energía eléctrica, y gas, y solamente se incluye en el estado de resultados durante el primer mes.

I) PLACAS, LICENCIAS Y TENENCIAS..... 1,500.00

93,527.00  
                  

TOTAL DE GASTOS DE OPERACION  
DURANTE EL PRIMER MES (VER -  
INCISO H) . \$ 93,527.00

TOTAL DE GASTOS DE OPERACION  
DESDE EL SEGUNDO MES EN ADE-  
LANTE. \$ 53,527.00

## GASTOS DE ADMINISTRACION (MENSUAL).

## A) SUELDOS.-

1 Jefe de Fábrica ---- 10,000.00

1 Secretaria ----- 6,500.00

SUELDOS..... 16,500.00

## B) PREVISION SOCIAL.-

Se calcula en un 40 % de los sueldos aprox.

 $16,500.00 \times 0.4 = 6,600.00$ 

PREVISION SOCIAL..... 6,600.00

C) ENERGIA ELECTRICA, AGUA Y GAS EN OFICINAS..... 1,500.00

D) MANTENIMIENTO DE OFICINAS..... 1,000.00

## E) DEPRECIACION DE MUEBLES Y ENSERES.-

( 10 % anual ).

 $\frac{32,500.00 \times 0.1}{12} = 270.83$ 

12

DEP. MUEBLES Y ENSERES.. 270.83

F) HONORARIOS (ASESORIA CONTADOR)..... 4,000.00

G) PAPELERIA Y UTILES DE ESCRITORIO..... 1,500.00

H) TELEFONO Y CORREO..... 2,000.00

I) IMPUESTOS MUNICIPALES..... 2,500.00

TOTAL DE GASTOS DE ADMINISTRACION \$ 35,871.00

## GASTOS DE VENTAS (MENSUAL) .

## A) PUBLICIDAD Y PROMOCION.-

Se calcula en un 1 % de las ventas.

PUBLICIDAD Y PROMOCION..... 17,199.00

B) GASTOS POR VIATICOS..... 3,000.00

20,199.00

TOTAL DE GASTOS DE VENTAS \$ 20,199.00

## GASTOS FINANCIEROS.

## A) INTERESES

Intereses sobre crédito refaccionario. Prestamo a 3 años con un interés del 18 % anual sobre saldos insolutos, con amortización constante.

TABLA DE AMORTIZACIÓN DEL CREDITO.

AÑO	CAP. INSOLUTO	AMORTIZACION	INTERESES	ANUALIDAD.
1	2'500,000.00	833,333.33	450,000.00	1'283,333.00
2	1'666,666.67	833,333.33	300,000.00	1'133,333.00
3	833,333.33	833,333.33	150,000.00	983,333.00

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
PARA EL PRIMER AÑO DE EJERCICIOS.

VENTAS	20'638,272.00 ✓	
COSTO DE PRODUCCION *	8'369,658.00 ✓	
UTILIDAD BRUTA		12'268,613.40
GTOS. GENERALES:		
GTOS. DE OPERACION	682,324.00 ✓	
GTOS. ADMINISTRATIVOS	430,452.00	
GTOS. DE VENTAS	242,388.00	
GTOS. FINANCIEROS	450,000.00	<1'805,164.00>
UT. NETA ANTES DE IMP.		10'463,449.40
I.S.R. (42 %)		<4'394,648.74>
P.T.U. (8 %)		<837,075.95>
UTILIDAD NETA DESP. DE IMP.		5'231,724.69

\* Debido a que cuando la materia prima se recibe entra directamente a producción, no se tiene inventarios iniciales; y se carece también de inventarios finales, ya que se parte de la consideración de que el producto es vendido inmediatamente.

Hubo necesidad de prescindir de los inventarios debido a las razones anteriores y además de considerar que tanto la materia prima como el producto terminado no se pueden almacenar por peligro a que pierdan sus propiedades.

Se concluye entonces que es válido considerar el costo de producción equivalente al costo de ventas, puesto que los inventarios no representan un punto relevante para el cálculo.

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
PARA EL SEGUNDO AÑO DE EJERCICIO

VENTAS	26'416,988.16	
COSTO DE PRODUCCION	10'713,163.01	
	<hr/>	
UTILIDAD BRUTA		15'703,825.15
GTOS. GENERALES:		
GTOS. DE OPERACION	696,420.00	
GTOS. ADMINISTRATIVOS	550,068.57	
GTOS. DE VENTA	310,256.64	
GTOS FINANCIEROS	300,000.00	
	<hr/>	<1'856,745.21>
UT. NETA ANTES DE IMP.		13'847,079.94
I.S.R. (42 %)		<5'815,773.57>
P.T.U. ( 8 %)		<1'107,766.39>
		<hr/>
UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS		6'923,539.97
		<hr/> <hr/>



ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
PARA EL TERCER AÑO DE EJERCICIOS.

VENTAS	33'813,744.84	
COSTO DE PRODUCCION	<u>13'712,848.65</u>	
UTILIDAD BRUTA		20'100,896.19
GROS. GENERALES:		
GROS. DE OPERACION	765,662.88	
GROS. ADMINISTRATIVOS	703,177.78	
GROS. DE VENTAS	397,128.49	
GROS. FINANCIEROS	<u>150,000.00</u>	<2'015,969.15>
UT. NETA ANTES DE IMP.		18'084,927.04
I.S.R. (42%)		<7'595,669.35>
P.T.U. ( 8%)		<u>&lt;1'446,794.16&gt;</u>
UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS		<u>9'042,463.51</u>

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
PARA EL CUARTO AÑO DE EJERCICIO

VENTAS	43'281,593.40	
COSTO DE PRODUCCION	17'552,446.27	
UTILIDAD BRUTA		25'729,147.13
GTOS. GENERALES:		
GTOS. DE OPERACION	854,293.76	
GTOS. ADMINISTRATIVOS	899,157.57	
GTOS. DE VENTAS	508,324.47	
GTOS. FINANCIEROS	—	
		⟨2'261,775.80⟩
UT. NETA ANTES DE IMP.		23'467,371.33
I.S.R. (42%)		⟨9'856,295.95⟩
P.T.U. (8%)		⟨1'877,389.70⟩
UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS		11'733,685.67

ESTADO DE PERDIDAS Y GANANCIAS  
PARA EL QUINTO AÑO DE EJERCICIOS.

VENTAS	55'400,439.55	
COSTO DE PRODUCCION	22'467,131.23	
	<hr/>	
UTILIDAD BRUTA		32'933,308.32
GTOS. GENERALES:		
GTOS DE OPERACION	967,741.30	
GTOS. ADMINISTRATIVOS	1'150,011.70	
GTOS. DE VENTAS	650,655.33	
GTOS. FINANCIEROS	—	
	<hr/>	⟨2'768,408.33⟩
UT. NETA ANTES DE IMP.		30'164,899.99
I.S.R. (42%)		⟨12'669,250.00⟩
P.T.U. (8%)		⟨2'413,191.99⟩
		<hr/>
UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS		15'082,458.00
		<hr/> <hr/>

PUNTO DE EQUILIBRIO

Debido a que en la empresa se trabajan varias líneas de productos, no podemos referirnos a un margen de contribución unitario.

La manera de calcular el punto de equilibrio en nuestra empresa es la siguiente:

		Kg/día	#días/mes	Kg/mes	Penetración de Mercado.
A	QUESO FRESCO	301	12	3,612	5.57 %
B	YOUGURT	2,140	8	17,120	26.41 %
C	Q. CHIHUAHUA	302	11	3,322	5.12 %
D	CREMA	180	8	1,440	2.22 %
E	SUERO	39,337	—	39,337	60.68 %
				64,831	100.00 %

\*\* Los costos fijos de la empresa ascienden a \$ 2'251,462.60 anuales.

Los Precios de Venta de cada línea y sus costos variables son:

	A	B	C	D	E
PRECIO DE VENTA	90.00	54.00	95.00	52.80	2.00
COSTO VARIABLE	56.35	15.60	56.30	2.10	0.00
MARGEN DE CONTRIBUCION	33.65	38.40	38.70	50.70	2.00

	A	B	C	D	E
PENETRACION DE MERCADO.	5.57 %	26.41 %	5.12 %	2.22 %	60.68 %

MARGEN DE CONTRIBUCION PROMEDIO PONDERADO. = (33.65 x .057 ) + (38.40 x .2641) + (38.70 x .0512) + (50.70 x .0222) + (2.00 x .6068) = \$16.38  
= 16.38

PUNTO DE EQUILIBRIO =  $\frac{2'251,462.60}{16.38}$  = 137,452 unidades/año.

Precio de venta Ponderado = P.vta. x P.mdo.

$$\begin{aligned} \text{PRECIO DE VENTA PONDERADO} &= (90) (.057) + (54) (.2641) + (95) (.0512) \\ &+ (52.80) (.0222) + (2.00) (.6068) \\ &= 23.82 \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{PUNTO DE EQUILIBRIO EN (\$)} &= \text{PTO. EQ. EN UNIDADES} * \text{PRECIO VIA. PONDERADO.} \\ &= 137,452 \times 23.82 \end{aligned}$$

$$\text{PTO. DE EQUILIBRIO EN (\$)} = 3'274,106.64$$

Ahora aplicamos a las 137,452 unidades los porcentajes de participación de cada línea para determinar lo que hay que vender de cada línea a fin de lograr el punto de equilibrio.

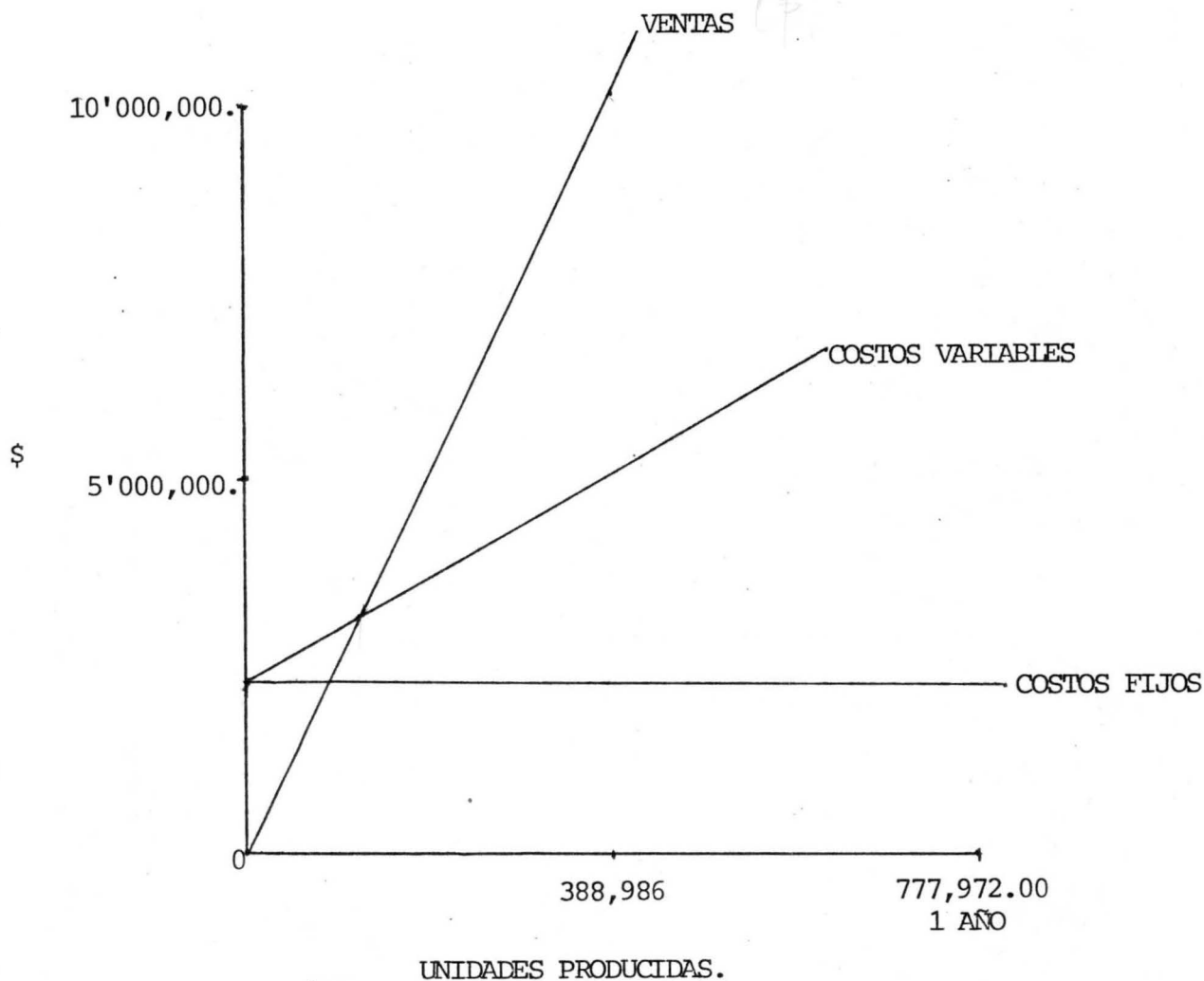
QUESO FRESCO	=	137,452 x .0557	=	7,656 unidades.
YOGURT	=	137,452 x .2641	=	36,301 unidades.
Q. CHIHUAHUA	=	137,452 x .0512	=	7,038 unidades.
CREMA	=	137,452 x .0222	=	3,051 unidades.
SUERO	=	137,452 x .6068	=	83,406 unidades.
				137,452 unidades.

### GRAFICA DEL PUNTO DE EQUILIBRIO PARA EL PRIMER AÑO.

COORDENADAS DEL PUNTO DE EQUILIBRIO:

UNIDADES DE LA MEZCLA DE PRODUCCION: 137,452 un.

UNIDADES MONETARIAS: \$ 3'274,106.64



PROYECCION

FINANCIERA



En cuanto a la proyección de la Empresa, se concluye que la intención a corto plazo (próximos 5 años), no es aumentar la capacidad de producción de la Planta, ésto encierra que:

1. Las Ventas no se aumentan por volúmen, sino que se aumentan por precio.
2. El Precio no puede ser aumentado a discreción, debido a que es producto alimenticio y éste lo regula la Secretaría de Industria y Comercio.
3. El aumento de Precio entonces, deberá ser proporcional al aumento inflacionario solamente.
4. El efecto inflacionario también será sufrido en los propios gastos de la compañía, a excepción de los gastos fijos como lo son la depreciación y la renta.

Por todo ésto se determinó que el rendimiento financiero para ésta producción constante, se mantendrá de igual forma, permanente a través del tiempo.

\* \* \* \*

EVALUACION  
DEL  
PROYECTO DE INVERSION

RENDIMIENTO SOBRE LA INVERSION.-

$$R/I = \frac{\text{UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS}}{\text{INVERSION FIJA}}$$

1er. AÑO  $R/I = \frac{5'231,724.69}{20'638,272.00} = 0.253 \times 100 = 25.30 \%$

2do. AÑO  $R/I = \frac{6'923,539.97}{26'416,988.16} = 0.262 \times 100 = 26.20 \%$

3er. AÑO  $R/I = \frac{9'042,463.51}{33'831,744.84} = 0.267 \times 100 = 26.70 \%$

4to. AÑO  $R/I = \frac{11'733,685.67}{43'281,593.40} = 0.271 \times 100 = 27.10 \%$

5to. AÑO  $R/I = \frac{15'082,450.00}{55'400,439.55} = 0.272 \times 100 = 27.20 \%$

TIEMPO DE RECUPERACION.-

$$T.R. = \frac{\text{INVERSION FIJA}}{\text{UT. NETA DESPUES DE IMPUESTOS.}}$$

$T.R = \frac{20'638,272.00}{5'231,724.69} = 3.94 \text{ AÑOS.}$

$T.R. = 4.7 \text{ MESES.}$

D I A G R A M A

D E

G A N T T

## CONCLUSIONES

En el desarrollo de éste estudio se consideró fundamentalmente la necesidad de una Industria con procesos sencillos, producto de buena calidad y resultados económicos positivos.

Según los estudios y cálculos presentados con anterioridad, se puede concluir en la viabilidad del -- proyecto, dado que la alta rentabilidad de la empresa, hace muy factible la instalación de la Planta Procesadora de Productos Lácteos.

\* \* \*

APENDICES

## A P E N D I C E I

- I. IMPORTACIONES Y EXPORTACIONES UNIVERSALES, S.A.  
CALDERAS LUKAUT.  
Carretera a Saltillo No. 1 Monterrey, N.L.  
Lic. Edmundo H. Salinas Guajardo. Tel.46-17-79.
- II. HM REFRIGERACION, S.A.  
León Guzmán 1610 ote.  
Sr. Oscar Benavides M. Tel. 44-13-11.
- III. SILOS Y TANQUES GONZALEZ, S.A.  
Prol. Reforma 2725 Ote.  
Ing. Guillermo Gonzalez. Tel. 54-05-03.
- IV. BULNES, S.A.  
Ave. General Pablo Gonzalez 120.  
Sr. Raúl Sergio Martínez. Tel. 47-07-85.
- V. CASA HOLK, S.A.  
Matamoros ote. 409.  
Sr. Porfirio Alvidrez, Tel. 43-20-00.
- VI. GALCOR, S.A.  
Ramón del Valle 113.  
Tel. 48-01-02.
- VII. INVENT, S.A. de C.V.  
Degollado 790 Sur.  
Tel. 47-01-19.
- VIII. ACEROS SOLIS, S.A.  
Cuauhtemoc Nte. 517.  
Tel. 74-31-00.
- IX. AUTOCOMPACTOS S.A. EL TOREO DATSUN.  
Ave. Universidad 2310 Nte.  
Tel. 74-74-10.



- X. TODO PARA SU RESTAURANT, S.A.  
Ave. Colón 1320 Pte.  
Tel. 72-38-88.
- XI. FERRETERA CENTRO.  
Ruperto Martínez 317 Ote.  
Tel. 40-09-88.
- XII. SADA GOMEZ, S.A.  
Padre Mier 247 Pte.  
Tel. 42-09-90.
- XIII. EVERCHAPP, S.A.  
Madero 906 Ote.  
Tel. 75-05-22.
- XIV. ARTICULOS USADOS.  
Via Lactea Mexicana.
- XV. CASA HECTOR PALACIOS GUZMAN.  
Cuauhtemoc 530 Nte.  
Tel 75-32-04.
- XVI. VARIOS.  
Sin domicilio fijo.

## A P E N D I C E    I I .

150 Mts. de Cable dos 0-0-	20,000.00
5 Arrancadores Magnéticos 3 x 50	25,000.00
1 Centro de Carga para seis interruptores de 3 x 50.	9,000.00
100 Mts. de Cable # 6	2,578.00
100 Mts. de Cable # 10	1,600.00
100 Mts. de Cable # 12	1,200.00
20 Tubos 3 Mts. CONDUIT 1	4,900.00
8 Condulet Tipo FSC 1	906.00
6 Interruptores Termo Mag. S de FAL No. 36100	3,816.00
10 Lamparas con tubos y Balastos de 74 watts.	8,000.00
Mano de Obra	23,000.00
	<hr/>
	100,000.00
	<hr/> <hr/>

REFERENCIAS .

Dr. Homero Gaona.  
Director de la Carrera de Ing. Bioquímico y  
Jefe del Depto. de Biología del I.T.E.S.M.  
Tel. 58-20-20.

Sr. Raymundo Villareal.  
Plastinox Industrial, S.A.  
Canelo 343. Col del Prado.  
Tel. 74-30-96.

Lic. Rosa Linda Garza Garza.  
Gobierno del Edo. de N.L., Secretaría de Fomento Económico  
Dirección de Fomento Industrial.  
Ave. I. Morones Prieto 2110 Pte.  
Tel. 43-37-26.

Ing. Genaro Valdez.  
Granja las Puentes S. de R.L.  
Ave. Las Puentes 402  
Tel. 52-33-66.

Sr. Gerardo Rodríguez.  
Pasteurizadora Nazas, S.A.  
Bulevard Díaz Ordaz Km. 331.  
Tel. 47-22-13.

Sr. Fermín Rodríguez.  
Comisión Federal de Electricidad.  
Prolongación Pino Suarez Nte.  
Tel. 74-37-10. Ext. 250.

Sr. Antonio Neyra Santos.  
Tress del Norte, S.A.  
Zuazua 501 Nte.  
Tel. 74-77-27.

C.P. Augusto C. Chapa B.  
Urbanismo Residencial  
San Lorenzo 444 Ote.  
Col del Valle.  
Tel. 56-30-86.

Instituto Mexicano del Seguro Social.  
Edificio Condominio Monterrey.  
Tel. 42-90-26.

C.P. Jaime Anguiano.  
I.T.E.S.M.  
División de Administración y Ciencias Sociales.

## BIBLIOGRAFIA.

CIENCIA DE LA LECHE. PRINCIPIOS DE TECNICA LECHERA.  
Charles Alais.  
C.E.C.S.A.  
2a. Edición. México, 1971.

LA CIENCIA DE LOS ALIMENTOS.  
N. Potter.  
Edutex, S.A.  
1a. Edición.

REVISTA DE GEOGRAFIA UNIVERSAL  
ATLAS MUNDIAL DEL QUESO. EDICION ESPECIAL # 2.  
3A Editores, S.A.  
México, 1980.

INTRODUCCION A LA INGENIERIA QUIMICA.  
Littlejhon & Meenaghan.  
C.E.C.S.A.  
4a. Impresión. México, 1977.

CHEESE AND FERMENTED MILK FOODS.  
Frank Kosikowski.  
Ed. F.V. Kosikowski & Associates.  
2a. Edición. N.Y., 1978.

FUNDAMENTOS DE FISICOQUIMICA  
Samuel H. Maron y Carl F. Prutton.  
Ed. Limusa.  
1a. Edición. México, 1977.

PRACTICAL CHEESEMAKING.  
G.H. Wilster, Ph.D.  
O.S.U. Book Stores, Inc.  
U.S.A. 1969.

ANALISIS Y EVALUACION DE PROYECTOS DE INVERSION.  
Ing. Raúl Coss Bu.  
I.T.E.S.M.  
Departamento de Ing. Industrial.

PRIMER CURSO DE CONTABILIDAD.

Elías Lara Flores.

Ed. Trillas

4a. Reimpresión. México, 1978.

CONTABILIDAD ADMINISTRATIVA.

David Noel Ramírez P.

I.T.E.S.M.

División de Administración y Ciencias Sociales.

Monterrey, N.L. Mexico, 1979.

801230