

300617

1  
29



LA SALLE

**UNIVERSIDAD LA SALLE**

ESCUELA DE INGENIERIA

INCORPORADA A LA U.N.A.M.

**"PROYECTO DE UNA PLANTA PASTEURIZADORA  
DE LECHE EN EL MUNICIPIO DE CULIACAN  
EN EL ESTADO DE SINALOA"**

**TESIS PROFESIONAL**

QUE PARA OBTENER EL TITULO DE

INGENIERO MECANICO-ELECTRICISTA

CON AREA PRINCIPAL EN INGENIERIA INDUSTRIAL

P R E S E N T A

**ARTURO EDUARDO SAINOS JIMENEZ**

**TESIS CON  
FALLA DE ORIGEN**

México, D. F., a 23 de Julio de 1984



Universidad Nacional  
Autónoma de México



## **UNAM – Dirección General de Bibliotecas Tesis Digitales Restricciones de uso**

### **DERECHOS RESERVADOS © PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL**

Todo el material contenido en esta tesis está 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.

# I N D I C E

I.	RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	
1.1	Resumen .....	1
1.2	Conclusiones .....	5
1.3	Recomendaciones.....	6
II.	MERCADO Y COMERCIALIZACION	
2.1	El producto en el mercado .....	8
2.1.1	Identificación del producto.....	8
2.1.1.1	Límite de variación de la leche de vaca en su composición.....	11
2.1.2	Normas y requerimientos de calidad.....	13
2.1.3	Vida útil de la leche.....	14
2.1.4	Propiedades físicas de la leche.....	15
2.1.5	Productos sustitutos y complementarios.....	16
2.1.6	Tipos y demanda de la leche según zona socioeconómica.....	17
2.2	Características de la población en el área geográfica.....	18
2.2.1	Población consumidora.....	18
2.2.2	Población por edades.....	19
2.3	Análisis de la Demanda.....	21
2.4	Análisis de la oferta.....	23
2.5	Déficit de la oferta de leche.....	30
2.6	Comercialización.....	30
2.6.1	Distribución geográfica del producto.....	30
2.6.2	Requerimientos de la forma de presentación del producto.....	32
2.6.3	Canales de distribución disponibles.....	33
2.6.4	Controles estatales de comercialización.....	34
2.6.5	Precios.....	36

### III. LOCALIZACION Y TAMARO

3.1	Macrolocalización.....	37
3.1.1	Disponibilidad de materias primas.....	37
3.1.2	Disponibilidad de mano de obra.....	38
3.1.3	Mercado.....	38
3.1.4	Servicios necesarios en la planta.....	39
3.1.5	Condiciones climatológicas.....	39
3.2	Microlocalización.....	44
3.2.1	Superficie disponible.....	44
3.2.2	Obra civil.....	44
3.2.3	Ubicación de la planta.....	46
3.3	Tamaño de la planta.....	47
3.3.1	Disponibilidad de recursos financieros.....	47
3.3.2	Tecnología de producción.....	47
3.3.3	Capacidad instalada.....	53

### IV. INGENIERIA DEL PROYECTO.

4.1	Descripción general del proceso.....	55
4.2	Diagrama de etapas del proceso.....	58
4.3	Diagrama del proceso.....	59
4.4	Sistema operativo.....	62
4.4.1	Recepción.....	62
4.4.2	Clarificador.....	64
4.4.3	Tubería para la leche.....	64
4.4.4	Tanque de balance.....	67
4.4.5	Pasteurización.....	67
4.4.6	Deodorizador.....	73
4.4.7	Homogeneizador.....	74
4.4.8	Envasadora de leche.....	76
4.5	Distribución de la planta.....	81
4.6	Sistema seleccionado.....	82
4.6.1	Descripción del sistema seleccionado.....	82

V. INVERSIONES

5.1	Consideraciones para la inversión.....	89
5.2	Equipo auxiliar.....	90
5.2.1	Equipo laboratorio.....	90
5.2.2	Mobiliario equipo de oficina.....	91
5.2.3	Cámara frigorífica.....	92
5.3	Equipo de producción.....	93
5.4	Costos diversos.....	94
5.4.1	Mano de obra y salarios.....	94
5.4.2	Costo gasolina, energía eléctrica, agua, otros.....	95
5.5	Capital de trabajo.....	97

VI. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

6.1	Evaluación de depreciaciones y amortizaciones...	98
6.2	Presupuesto de inversiones con recursos propios.....	99
6.3	Presupuesto de producción.....	100
6.4	Flujo neto para la empresa comercial.....	101
6.5	Evaluación para empresa comercial.....	102

VII. FINANCIAMIENTO

7.1	Fuentes de financiamiento.....	103
7.2	Créditos.....	104
7.3	Programa de inversiones considerando el financiamiento.....	106
7.4	Amortizaciones a largo plazo con interés.....	107
7.5	Producción considerando el financiamiento.....	108
7.6	Flujo para el empresario.....	109

VIII. EVALUACION FINANCIERA

8.1	Criterio de la evaluación.....	110
8.2	Justificación del proyecto.....	111
8.3	Conceptos técnicos básicos para el análisis - de sensibilidad con respecto a la elaboración de productos derivados.....	112
8.3.1	Aumento al ingreso de venta.....	118

IX. ORGANIZACION

9.1	Fundamentos de la organización.....	121
9.2	Organigrama.....	125

BIBLIOGRAFIA

## INTRODUCCION

La situación de crisis por la que cruza el país, hacen que se formulen estudios para la prefactibilidad de poder invertir en México y, asimismo, poder ayudar por medio de esta inversión al desarrollo de las diferentes ramas como es la alimenticia. - Un ejemplo de este caso, lo representa un producto básico para el pueblo como es la leche.

El trabajo que a continuación se desglosa, muestra visiblemente los obstáculos con que se encuentra un proyecto de inversión, y permite formular una opinión en base a la viabilidad -- del mismo.

Se escogió este proyecto para poder dar una opinión de las diferentes alternativas que puede tomar el inversionista al que ayudar a la producción de los productos de primera necesidad, y las desviaciones que sufre su idea principal al no poder tener el apoyo de una política económica que propicia a este -- tipo de proyectos.

Tomando como parámetro el desarrollo de los diferentes municipios del país, se asentó el proyecto en Culiacán, en el estado de Sinaloa, por tener alguna referencia acerca del hato -- que esa región posee, a través de estudios del FIRA.

## I. RESUMEN, CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.

### 1.1. RESUMEN.

El proyecto de una planta pasteurizadora de leche es un estudio de prefactibilidad para poder instalar esta planta en el municipio de Culiacán, Sinaloa.

Tomando como índice diferentes factores, como son: primeramente, que hubo con anterioridad una planta-trabajando en dicha región, pero sus gastos con que operaba eran mayores a sus ingresos, por lo cual, llegó a cerrar, además de que la calidad del producto no era el adecuado; se creó la inquietud de poder invertir en una planta pasteurizadora. Otros elementos serían: nuevos lineamientos productivos, es decir las diferentes tecnologías existentes para este proceso; el insumo directo (leche brava) en esta región; el mercado existente que favorecería su comercialización.

A través de los siguientes capítulos, se verán analizados cada uno de los aspectos.

A manera de enunciación son los siguientes:



- I MERCADO Y COMERCIALIZACION
- II LOCALIZACION Y TAMARO
- III INGENIERIA DEL PROYECTO
- IV INVERSIONES
- V PRESUPUESTOS
- VI FINANCIAMIENTOS
- VII EVALUACION FINANCIERA
- VIII ORGANIZACION

En el estudio de mercado se determinó la existencia de un grave déficit en la oferta, lo cual corrobora la situación crítica que atraviesa la industria lechera en el país.

Se calculó la demanda mínima requerida del municipio, lográndose determinar que la producción actual no es suficiente para cubrir el 50% de la demanda mínima esperada; se cuantificó dicha demanda, tanto en el municipio como en el Estado, tomando como base las diferentes industrias de esta índole en la región.

Se consideró la localización de nuestra planta en el rancho Santa Cecilia, en las afueras del municipio de Culiacán, el cual, tiene las instalaciones físicas a utilizar.

En lo correspondiente a la pasteurización de la leche, se visitaron, diferentes compañías que tienen incorporados los avances tecnológicos al respecto, obteniendo como resultado, que la compañía Alfa- -- Laval, cumple con nuestros requisitos de capacidad, costos y equipo de expansión.

Asimismo, se identificaron las etapas que integran el proceso de operación, éstas son:

Recepción, clarificación, preenfriamiento, pasteurización, homogeneización, enfriado y envasado, las cuales, son adecuadas conforme al sistema que estamos proponiendo para dar una capacidad de instalación de 800-1000 l/h de leche pasteurizada.

Referente al flujo de inversiones globales para la instalación de la planta, se determinó que es de -- \$ 49'376,020.00 distribuido de la siguiente forma:

Equipo de laboratorio	\$ 365,810.00
Equipo de oficina	9'465,282.00
Cámara frigorífica	2'826,470.00
Equipo de producción	32'616,892.94
Mano de obra	
Costo de gasolina (mensual)	45,000.00
Costo energía eléctrica (mensual)	65,045.16
Costo de agua	14,544.00
Capital de trabajo (global)	1'393,870.00
Otros	2'583,105.90

La viabilidad financiera del proyecto y el horizonte del mismo, se limitó a 5 años por ser un proyecto privado; la incertidumbre existente en la economía nacional hace sumamente riesgoso y bastante difícil pronosticar el comportamiento de las variables.

Considerando estos factores, se obtuvo una tasa interna de retorno de 4.67%, la que al ser comparada con la bancaria (parámetro mínimo para inversión -- que es del 45%), resultó mínima y no atractiva como inversión.

Por otra parte, se tomó en consideración un financiamiento, el cual resultó aún menos atrayente y -- con pérdidas anuales, pero con cierta recuperación de capital en el último año (por recuperar instalaciones).

Asimismo, se realizó un análisis de sensibilidad -- para la diversificación en la línea de productos, -- como es la comercialización de quesos, contemplando un aumento al ingreso por ventas del 25%, lo que -- significa una producción de 146 toneladas al año -- de diferentes tipos de queso. Se tomó esta cantidad debido a que la demanda de la zona de Culiacán

correspondería al total producido. Esto representa una tasa interna de retorno del 60.1%, que ya es -- bastante significativa para el productor.

La organización se estructuró de acuerdo con los -- lineamientos que al respecto tiene establecidos el FIRA (Fideicomiso Instituido para la Rehabilitación Agrícola del Banco de México) y se adoptó una organización agrupando las funciones según el proceso - de fabricación:

## 1.2. CONCLUSIONES

A continuación se presentan las conclusiones más relevantes obtenidas después de haber desarrollado el estudio de prefactibilidad para la planta pasteurizadora de leche.

- a) El reflejo de la demanda insatisfecha en la re--gión es, como consecuencia, de la crisis nacio--nal por la que pasa este producto.
  
- b) El control de precios frena el desarrollo de -- esta industria, al no permitir que los inversionistas obtengan tasas de rentabilidad atracti--vas; por lo que, mientras permanezca esta situa--ción, el problema de suministro de leche se agu--dizará.

- c) La política de precios, en la cual se puede basar un empresario, es en "el precio competitivo de su producto", lo que nos demuestra que los inversionistas pierden interés en producir productos básicos, y que obtendría mayor beneficio en la elaboración de productos semejantes (como quesos).
- d) A partir del cálculo de rentabilidad y de la TIR, no es atractivo el proyecto de instalar la planta de pasteurización de la leche, salvo el caso de que se integre la producción de quesos de diferente tipo, con lo cual se convierte en un proyecto rentable y con atractivo económico, además de ser una fuente generadora de empleos y de cumplir con la función social de coadyuvar en la alimentación de la población del municipio.

### 1.3. RECOMENDACIONES

Mientras que la planta pasteurizadora de leche exprese únicamente la producción de ésta, no será atractiva como inversión, por lo que:

Se debe invertir en productos lácteos que no estén sujetos al control oficial de precios.

Que el gobierno intervenga en el asunto, creando y fomentando, por medio de estímulos y planes de desarrollo, a la industria lechera.

Que tengan mayor fomento los productos básicos, ya que el pueblo, como se verá en comercialización no llega a abastecerse, y el consumo alcanza aproximadamente al 50% de la población.

## II. MERCADO Y COMERCIALIZACION.

### 2.1. EL PRODUCTO EN EL MERCADO.

#### 2.1.1. IDENTIFICACION DEL PRODUCTO.

La Ley del equilibrio alimenticio indica con -- precisión las raciones diarias de diferentes -- alimentos que deben ser consumidos por el ser - humano, para cubrir sus necesidades mínimas de supervivencia.

La leche y los productos derivados de ésta presentan, por su composición, una fuente muy importante de elementos nutritivos que son indispensables tanto para niños como para adultos. - En el caso de los adultos, 1 litro de leche es suficiente para cubrir el 22% de sus necesidades diarias de proteínas y aproximadamente el - 100% de sus requerimientos diarios de calcio y fósforo. Estos valores son muy similares para la población infantil.

Por su facilidad de obtención y sus ventajas -- alimenticias, es imperativo el desarrollo de es ta industria en nuestro país.

A continuación se presenta una table \* de los componentes de la leche y su valor nutritivo.

	Cantidad promedio por litro.	Requerimiento Diario	
		Adultos	Niños 10-12 años
Calorías	685 K cal.	3000 K cal.	2500 K cal
Proteínas	35 g.	70 g.	70 g.
Calcio	1.2 g.	0.8 g.	1.2 g.
Fósforo	0.99 g.	0.9 g.	1.2 g.
Hierro	2.38 mg.	12 mg.	12 mg.
Cobre	0.27 mg.	1 mg.	1 mg.
Yodo	0.07 mg.	0.05 mg.	0.15 mg.
Vitamina A	1 500 U.I.	5 000 U.I.	5 000 U.I.
Vitamina D	10 U.I.	5 000 U.I.	400 U.I.
Tiamina	37/42 mg.	2 mg.	1.2 mg.
Ribo flavina	1.6 mg.	2.5 mg.	1.8 mg.
Niacina	0.2/1.25 mg.	20 mg.	12 mg.

\* Fuente: Jeness/Patton, "Principles of Dairy Chemistry"



## PROPIEDADES FISICAS DE LA LECHE

Densidad de la leche completa	1.032 gr/CC
Densidad de la leche descremada	1.036 gr/CC
Densidad de la materia grasa	0.940 gr/CC
Poder calórfico (por litro)	700.00
P.H.	6.6-6.8
Conductividad eléctrica ohms	45X10 - 4
Tensión superficial dinas/cm (15°)	53.00
Viscosidad absoluta (15°)	0.0212 - .0354
Viscosidad relativa (especffica)	1.60 - 2.15
Indice de refracción	1.35
Punto de congelación	0.55°
Calor especffico	0.93

2.1.1.1. LIMITE DE VARIACION DE LA LECHE DE VACA EN-SU COMPOSICION.

COMPONENTES	CANTIDAD MEDIA	LIMITE DE LAS VARIACIONES
Agua	87.25 %	De 9.19 a 84.10 %
Materia Grasa	3.5 %	De 2.5 a 4.5 %
Caseína	3.5 %	De 2.0 a 4.0 %
Albúmina	0.4 %	De 0.2 a 0.6 %
Cenizas	4.6 %	De 3.0 a 6.0 %
Lactosa	0.75 %	De 0.4 a 0.8 %
	100 %	100 % 100 %

Fuente: Industria Lechera L. Morelli.

Agua: Por su proporción, es el principal componente, esto hace que algunas personas duden de su valor alimenticio, cabe aclarar que gracias a esa cantidad de agua la distribución de sus componentes es bastante uniforme.

Materia y grasa: Se encuentran en la leche en forma de pequeñísimos glóbulos visibles al microscopio (de un diámetro igual a 1/100 a 1/1000 de milímetro). La grasa más ligera que el líquido

do que la envuelve (lactosuero) asciende con el reposo hasta la superficie originando la -- crema o nata.

**Caseína:** Pertenece a las substancias llamadas albuminoideas. Se encuentra en estado de suspensión en la leche, todas las substancias albumíneas que la leche contiene no son mas que diversas formas de caseína. Esta substancia tiene la propiedad de coagularse en la presencia del cuajo del ternero, originando la masa principal del queso. Otras substancias tienen también la propiedad de coagular la caseína, como son los ácidos, las sales y algunos jugos vegetales.

En el fenómeno de la coagulación, la caseína retiene y envuelve como en las finísimas mallas de una red, los glóbulos grasos, enriqueciendo así los quesos de manteca.

**Albúmina:** Es otra substancia albuminoidea soluble, que puede también considerarse como una forma especial de la caseína. La albúmina permanece casi toda en el líquido que queda después de -

la fabricación del queso (suero), tiene la propiedad de coagularse a elevada temperatura (70 a 80° C) formando el requesón, el cual ascendiendo a la superficie, arrastra los glóbulos grasos y la parte de la caseína que ha escapado a la acción del cuajo.

Lactosa o azúcar de leche: Está disuelta en la leche. Fermenta con facilidad, dando lugar al ácido láctico principalmente, el cual provoca la coagulación espontánea de la leche. En la fabricación del queso, la caseína retiene una cantidad variable de azúcar, según la rapidez y el procedimiento adoptado para la coagulación.

#### 2.1.2. NORMAS Y REQUERIMIENTOS DE CALIDAD.

Para el consumo público, la leche de cualquier especie debe provenir de animales sanos y bien alimentados, que además cumplan con todas las "normas y requisitos" que fija el gobierno. -- Para que la leche se considere de alta calidad debe de cumplir con las siguientes características:

- Libre de todo microorganismo patógeno.

- Una cuenta baja de microorganismos totales.
- Libre de sedimentos y materias extrañas.
- Ser de un ligero sabor dulce y aroma suave.
- El color debe ser el caracterfstico blanco -- cremoso.
- Libre de olores extraños.

Por otra parte, cabe mencionar que los envases que utiliza en su presentación la leche pasteurizada deberán reunir los respectivos requisitos sanitarios, aprobados por la Secretaría de Salubridad y Asistencia; dichos envases se clasifican como recuperables y no recuperables, -- siendo los primeros de vidrio y los segundos en bolsas de polietileno y envases de cartón.

### 2.1.3. VIDA UTIL DE LA LECHE.

La vida útil de la leche es basada en la refrigeración, conservando así la calidad inicial -- hasta su utilización o transformación. En ningún caso puede, por lo tanto, mejorar la calidad de la leche, pero impide su descomposición y evita que ésta se contamine.

En el ordeño, la leche tiene una temperatura cor

ca de los 33°, enfriándose poco a poco con el ambiente fresco. La leche de ordeño puede permanecer de 10 a 12 horas sin refrigeración y --baja temperatura de 33° a 20°, en condiciones --muy favorables para la multiplicación de numero--sas especies de bacterias masófilas.

En algunos casos, la bacteria es clara y durante algunas horas no aumenta el número de gérmenes, con el frío se prolonga esta fase bactericida, --y es necesario descender rápidamente a tempera--turas inferiores a 15° para impedir el desarro--llo de bacterias acidificantes masófilas.

La refrigeración debe intervenir desde el momen--to del ordeño; su eficacia es tanto más grande cuanto más pobre sea la leche en gérmenes. El tiempo que transcurre entre la recogida y la --utilización debe de tenerse en consideración; --cuanto más largo es, más enérgico el enfriamien--to.

#### 2.1.4. PROPIEDAD FISICA DE LA LECHE.

La leche es un producto líquido, de color blan--co, ligeramente amarillento, de sabor algo dul--ce y agradable al paladar.

#### 2.1.5. PRODUCTOS SUSTITUTOS Y COMPLEMENTARIOS.

Como productos sustitutos de la leche pasteurizada se tiene a la leche bronca, ultrapasteurizada, rehidratada, así como las leches industrializadas dentro de las que se encuentran la condensada, evaporada y en polvo.

Pueden considerarse también como productos sucedáneos los refrescos y jugos, los cuales tienen una gran demanda y, en ocasiones, por efecto de la manipulación publicitaria, son convertidos en productos necesarios en la dieta cotidiana del consumidor, desplazando el consumo de la leche, al actuar como sustitutos de ésta.

Por otro lado, existe una serie de productos -- que más que sustitutos se consideran como complementarios a la leche pasteurizada, dependiendo de los gustos y costumbres del consumidor, entre los cuales se tienen a los siguientes: el azúcar, chocolate, café, cacao, y algunas frutas como el plátano, melón, mamey, etc. Cabe mencionar que como subproductos de la leche -- dentro de los más representativos (derivados -- lácteos), se encuentran los quesos, mantequillas, cremas, yogurts , etc., por citar sólo al

gunos.

#### 2.1.6. TIPOS Y DEMANDA DE LA LECHE SEGUN ZONA SOCIOECONOMICA.

La demanda o preferencia del consumidor cambian de acuerdo a su ubicación, ya sea en zonas urbanas, semiurbanas y rurales.

En las zonas urbanas es necesario tener un control sanitario público mucho más estricto que en las dos restantes, ya que requieren un suministro continuo de grandes volúmenes de leche, y al transportarla desde las zonas de producción hasta la planta de industrialización existe el peligro potencial de contaminación.

En las zonas semiurbanas y rurales las preferencias del consumidor son diferentes a las urbanas, debido al fácil acceso que se tiene a la leche bronca (entera, sin pasteurizar o esterilizar), y su consumo se lleva a cabo después de hervir la leche. En las zonas urbanas, el 50% de la población consume leche bronca, puesto que las zonas de producción se ubican en lugares cercanos.



La leche fluida contiene los siguientes pasos y formas de presentación de la pasteurización y esterilización, dependiendo concretamente del gusto del consumidor.

En el mercado se encuentran los siguientes tipos de leche:

- entera
- entera deodorizada
- deodorizada, descremada y homogeneizada
- descremada y homogeneizada
- recombinada

## 2.2. CARACTERISTICAS DE LA POBLACION EN EL AREA GEOGRAFICA.

### 2.2.1. POBLACION CONSUMIDORA.

De la población total del Estado, que en el X Censo General de Población y Vivienda de 1980 fue estimado en 1'849,879 habitantes, la población masculina representó el 50.42% y la población infantil (menores de 15 años) el 44.87% del total.

La información anterior guarda una proporción-- muy similar a la que se presenta en el municí-- pio de Culiacán, en donde la población total de este municipio fue de 560,011 habitantes; del - total anterior la población masculina represen-- tó el 50.11% y la infantil el 44.56%.

Los resultados obtenidos de la evaluación cuan-- titativa servirán de base para inferir que, cuan-- do no se cuente con información específica y ac-- tual del municipio, la información estatal se - considerará representativa.

#### 2.2.2. POBLACION POR EDADES.

A continuación, se presenta una tabla con la -- distribución de la población del estado de Sing-- loa y el Municipio de Culiacán:

POBLACION TOTAL DEL ESTADO DE SINALOA		%
HOMBRES	982,702	50.42
MUJERES	917,177	49.58
T O T A L	1'849,879	100

POBLACION INFANTIL HASTA LOS 14 AÑOS (ESTATAL)		%
POB. INFANTIL NIÑOS	419,030	50.40
POB. INFANTIL NIÑAS	410,959	49.51
POB. INFANTIL TOTAL	829,989	100.00

POBLACION ANCIANA MAYORES DE 50 AÑOS (ESTATAL)		%
	183,085	9.90

POBLACION TOTAL MUNICIPIO DE CULIACAN		%
HOMBRES	280,604	50.11
MUJERES	279,407	49.89
T O T A L	560,011	100.00

POBLACION INFANTIL HASTA LOS 14 AÑOS (CULIACAN)		%
POB. INFANTIL NIÑOS	125,978	50.48
POB. INFANTIL NIÑAS	123,560	49.52
POB. INFANTIL TOTAL	249,538	100.00

POBLACION ANCIANA MAYORES DE 50 AROS (CULIACAN)	%
52,200	9.32

### 2.3. ANALISIS DE LA DEMANDA.

De acuerdo al X Censo General de Población y Vivienda de 1980, el consumo de los niños de 5 - - años de edad se comportó de la siguiente manera: -- como a continuación se muestra en la tabla siguiente:

MENORES DE 5 AROS		
NIVEL ESTATAL	CANTIDAD	%
NIROS QUE NO TOMAN LECHE	29,357	8.92
1 A 3 DIAS POR SEMANA	34,721	10.55
4 A 7 DIAS POR SEMANA	176,584	53.64
NO ESPECIFICADO	81,448	24.34
NO ABLACTADO	7,110	2.15
T O T A L	329,220	100.00

Suponiendo que se conservara una distribución similar para el Municipio, y además ésta se pudiera conservar hasta los 14 años, el consumo sería de acuer

do a la tabla que se presenta a continuación:

CULIACAN	CANTIDAD	%
NINOS QUE NO TOMAN LECHE	51,017	9.11
1 A 3 DIAS POR SEMANA	60,369	10.78
4 A 7 DIAS POR SEMANA	306,998	54.82
NO ESPECIFICADO	141,627	25.29
T O T A L	560,011	100.00

De los datos de la tabla anterior, se observa que solamente el 54.82% de la demanda infantil tiene aparentemente cubierto un consumo mínimo de este producto, a continuación se presenta una tabla de requerimientos mínimos de la leche de acuerdo al Instituto Nacional de la Leche:

EDAD	CONSUMO EN MILILITROS DIA
0-4 AÑOS	600
5-14 AÑOS	500
50- MAS	500

De acuerdo a la tabla anterior, el consumo diario infantil en el Municipio de Culiacán debe ser de 133,000 litros y el consumo de la población mayor de 50 años 26,100 litros, por lo que la producción

total mínima requerida de leche en el Municipio es-  
de 159,100 litros de leche diarios.

#### 2.4. ANALISIS DE LA OFERTA.

De acuerdo con el prontuario estadístico 1983 de la  
Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería del Go-  
bierno del Estado de Sinaloa, el volumen y valor de  
la producción de la leche pasteurizada en esta ent-  
dad para los años 1981 y 1982 fue tal y como se pre-  
senta en la tabla siguiente:

PLANTA	1 9 8 1		1 9 8 2	
	VOLUMEN L	VALOR \$	VOLUMEN L	VALOR \$
PASTEURIZA DORA LOS - MOCHIS	5'642,518	57'521,000	5'413,733	79'917,000
PASTEURIZA DORA DE CU LIACAN	12'473,869	115'455,000	11'980,858	157,965,000
PASTEURIZA DORA DE MA ZATLAN	9'341,552	107'073,000	12'364,759	211,283,000
T O T A L	24'457,939	280.049,000	29'759,350	449'165,000

Las 3 plantas pasteurizadoras del Estado ocupan a--  
123 empleados.

El inventario de ganado bovino de acuerdo a los diferentes tipos existentes en el Estado de Sinaloa - en 1981 y 1982 fue el siguiente:

INVENTARIO DE GANADO BOVINO SEGUN TIPO (CABEZAS)

T I P O	1981	1982
CRIDLO	471,466	496,947
CRUZADO CARNE	380,800	401,051
CRUZADO LECHE	166,494	175,556
CARNE	22,917	24,644
LECHE	21,533	23,428
T O T A L	1'063,210	1'121,626

Las tablas que se presentan a continuación muestran la oferta de leche en el periodo comprendido de --- 1972 a 1982, en el Estado de Sinaloa:

PRODUCCION DE LECHE CON GANADERIA ESTABILADA			
ARO	INVENTARIO 1)	RENDIMIENTO 2)	PRODUCCION 3)
1972	5258	2426	12,756
1973	5298	2369	13,610
1974	5294	2730	14,450
1975	5369	2734	14,678
1976	5384	2770	14,764
1977	5516	2800	15,445
1978	5672	2725	15,456
1979	5073	3298	16,731
1980	5114	3436	17,572
1981	6706	3643	24,430
1982	6710	3593	24,107

1) CABEZAS

2) LITROS PRODUCIDOS POR VACA ANUALMENTE

3) MILLARES DE LITROS



PRODUCCION DE LECHE CON GANADERIA NO ESTABULADA			
AÑO	INVENTARIO 1)	RENDIMIENTO 2)	PRODUCCION 3)
1972	102,919	542	55,878
1973	109,322	552	60,345
1974	112,033	590	61,463
1975	114,965	561	64,485
1976	113,865	561	63,878
1977	121,309	566	68,661
1978	129,154	586	75,622
1979	126,028	651	82,103
1980	124,163	634	78,669
1981	109,233	695	75,965
1982	114,637	687	78,790

T O T A L E S

ARO	INVENTARIO <sup>1)</sup>	RENDIMIENTO <sup>2)</sup>	PRODUCCION <sup>3)</sup>
1972	108,177	636	68,825
1973	114,620	645	73,955
1974	117,327	647	75,913
1975	120,334	658	79,163
1976	119,249	659	78,642
1977	126,825	663	84,106
1978	134,826	676	91,078
1979	131,101	754	98,834
1980	129,763	742	96,235
1981	115,939	866	100,395
1982	121,347	848	102,897

+ FUENTE: S.A.R.H. INSTITUTO NACIONAL DE LA LECHE.

Analizando el comportamiento de la producción total de leche, vemos que se comporta linealmente y la ecuación que la presenta, es la de los mínimos cuadrados

$$Y = a + bx$$

en donde la suma de los cuadrados de las desviaciones sea un mínimo. Y si deseamos proyectar la producción únicamente tendremos que sustituir los valores de X (equis).

El coeficiente de correlación (r), nos indicará el grado de relación entre las variables calculadas -- con las variables observadas, a través de su medición de dispersión. Asimismo, es determinado el coeficiente de relación únicamente elevando al cuadrado el coeficiente de correlación. La ecuación que define el comportamiento para esta proyección es:

$$Y=3535.127273 X + 65156.78182$$

Siendo  $r= 0.9795183943$

$$r^2= 0.9594562847$$

Para poder medir, qué tan válido es el coeficiente de correlación se lleva adelante la prueba de hipótesis siguiente:

Ho:  $r = 0$  Contra III :  $r \neq 0$

La prueba se hace haciendo uso de la función de distribución t de student, con  $( n - 2 )$  grados de libertad. Una vez llevada adelante la prueba se obtuvo que:

$$T = 14.59392396$$

Por lo que se puede asegurar que estadísticamente - el coeficiente de correlación es altamente significativo, ya que la probabilidad asociada, para este valor de t con  $( n - 2 )$  grados de libertad es de:

$$P( t ) = 0.9999999284$$

Por todo lo anterior y suponiendo que no hubiera -- cambios muy importantes en elementos considerados, - el pronóstico de la producción de la leche en los próximos 6 años sería:

ARO	PRODUCCION TOTAL +
1983	107,578
1984	111,113
1985	114,649
1986	118,184
1987	121,719
1988	125,254

+ En millares de litros.

Como vemos de lo anterior, en 1982, solamente se --  
pasteurizó el 28.92% de la producción total de le-  
che y en 1981 el 24.36%, por lo que en promedio se-  
pasteurizó el 26.64%.

## 2.5. DEFICIT DE LA OFERTA DE LECHE.

Si consideramos que la demanda mínima requerida en  
el municipio de Culiacán fue de 159,100 litros de  
leche pasteurizada, vemos que si esta demanda no -  
hubiera cambiado para 1982, el déficit sería de --  
126,275 litros diarios aproximadamente.

A nivel estatal se tiene una demanda diaria de ---  
533,927 litros de leche y solamente se tiene una -  
oferta de 281,910 litros diarios de leche en sus -  
diferentes tipos, de los cuales solamente se tiene  
una oferta de 81,532 litros.

## 2.6. COMERCIALIZACION.

### 2.6.1. DISTRIBUCION DEL PRODUCTO.

Al tener una demanda insatisfecha de gran magni-  
tud, y por tratarse de un producto básico como-

es la leche, no es necesario realizar un estudio de comercialización muy especializado, puesto que el consumidor final llega a comprar la leche en el lugar donde se esté distribuyendo.

Además, por ser un producto con precio controlado por los reglamentos gubernamentales, no es necesario segmentar el mercado en clases socio-económicas, puesto que de todas las clases consumen la leche y además la adquieren al mismo precio.

En este caso concreto, ya se cuenta con 3 supermercados bien distribuidos en la Ciudad de Cuiliacán, en los cuales se llevará a cabo la distribución del producto, lo cual sirve para reducir un poco los costos, ya que prevalece la situación de que es un producto controlado, y los canales que intervienen en su distribución les dejan un pequeño "margen de comercialización", y es utilizado en estos casos como producto gancho. De tal forma, la leche llegará al consumidor con mayor rapidez y evitará que se descomponga el producto o que sufra otro tipo de deterioro.

## 2.6.2. REQUERIMIENTOS DE LA FORMA DE PRESENTACION DEL- PRODUCTO.

La presentación de la leche debe de cubrir cier  
tos requerimientos de sanidad, básicos para con  
servar la calidad de la leche.

Se analizaron todos los tipos de empaque posi--  
bles para la leche y para poder cumplir con las  
necesidades en la región de Culiacán; estos ti-  
pos de empaque son los siguientes:

- Envase de vidrio (retornable).
- Recipiente de cartón (desechable).
- Bolsa de polietileno (desechable).

Se encontró que el envase de vidrio reduce los-  
costos del productor, puesto que son retorna---  
bles y se vende por separado al precio controlad  
o de la leche, pero tiene la gran desventaja -  
de que es un envase que se puede romper muy fá-  
cilmente o se puede astillar al vidrio en el in  
terior de la botella; además, este tipo de envase  
necesita un proceso de esterilización, el --  
cual incrementa los costos del producto.

El envase de cartón, por sus características, -

es muy adecuado, pero el costo del cartón es--- muy alto y, por lo tanto, el producto incrementa rfa en gran medida sus costos de producción.

El último tipo de presentación, las bolsas de polietileno, las cuales son las más recomendables en este caso concreto, puesto que son menos costosas que el envase de cartón, además no se necesita esterilizador como en el caso de -- los envases de vidrio, y por último, es más sencill<sup>o</sup> el manejo de este tipo de material.

### 2.6.3. CANALES DE DISTRIBUCION DISPONIBLES.

En la ciudad de Culiacán ya se tiene bien definido el canal de distribución de la leche, la cual al ser un producto de primera necesidad no tiene mayor problema en este aspecto; esto es porque el consumidor final está dispuesto a ir hasta donde se vaya a vender el producto. Además, como se mencionó anteriormente, la corporación a la que va dirigida este proyecto, ya --- cuenta con varios supermercados ubicados en Culiacán, y la idea es distribuir el total de la producción en estos supermercados. Con esto la distribución quedaría de la siguiente manera:



Productor

Tiendas de Autoservicio

Consumidor final

Para la transportación del lácteo será conveniente un camión, que contenga un sistema de refrigeración, para poder distribuir el producto sin que sufra descomposición o altere la calidad de la leche.

La localización de los comercios en donde se llevaría a cabo la distribución de la leche pasteurizada es la siguiente :

CASA LEY, S. A.  
Esquina de S. S. Rfos y Andrade,  
Culiacán, Sin.

CASA LEY, S. A.  
Av. Rubí # 247, Norte,  
Culiacán, Sin.

CASA LEY, S. A.  
R. Buelna # 633, Ote,  
Culiacán, Sin.

#### 2.6.4. CONTROLES ESTATALES DE COMERCIALIZACION

El Gobierno del Estado no ofrece ninguna venta-

ja o incentivo a los productores de leche de la región.

Cabe mencionar que en el Valle de Culiacán sólo existe una planta pasteurizadora de leche, la cual definitivamente no cubre la demanda, y además existen muchas rancherías pequeñas que producen leche bronca, pero sólo a nivel local, si se hiciera una suma de todas esas pequeñas rancherías, se encontraría que la producción de -- ese tipo de leche llega a tener un índice de -- producción representativo, pero realizar esto -- es muy complejo y costoso; por lo tanto, no se tiene un control de la producción de leche de -- este tipo; al no poder tener el Estado un control sobre la producción de leche bronca, éste no da ningún incentivo, pero a la vez no pone control de ninguna especie.

El único control que existe es el precio oficial que da la Secretaría de Comercio al producto y las normas de sanidad que impone la Secretaría de Salubridad y Asistencia.\*

\* Ver normas del Diario Oficial del día 24 de -- septiembre de 1976.

#### 2.6.5. PRECIOS.

Con base en el estudio realizado en el Valle de Culiacán, se encontró que sólo se comercializan dos tipos de leche: a) leche que proviene de -- una sola pasteurizadora localizada en la ciudad (este tipo de leche se comercializa en abarrote rías, panaderías y cremerías a un precio de - - \$ 55.00 /L.).

- b) Leche bronca que proviene de pequeñas ranche--- rías, las cuales venden el producto en dos formas diferentes: a domicilio por introductores - (lecheros); y venta hecha por los mismos produg tores con el fin de obtener una mayor utilidad.

### III. LOCALIZACION Y TAMAÑO.

#### 3.1. MACROLOCALIZACION.

##### 3.1.1. DISPONIBILIDAD DE MATERIAS PRIMAS E INSUMOS.

El estudio de mercado nos indica que en la actualidad existe un alto porcentaje de leche no pasteurizada en el municipio de Culiacán, y los consumidores exigen una leche con mayor índice de sanidad. Dado que únicamente su consumo o lo que prevalece en el mercado es la leche -- bronca, que se ingiere incluso sin ser hervida -- previamente, ocasionando así un mayor índice de enfermedades, se tiene la posibilidad de ser -- adquirida, puesto como mencionamos es la que se tiene mayor existencia, y por esta parte no se tiene problema alguno.

En cuanto a los demás insumos necesarios en el proceso se cuenta con ellos, en la cantidad y -- calidad requerida.

### 3.1.2. DISPONIBILIDAD DE MANO DE OBRA.

Por las características particulares de la región se cuenta en cantidad suficiente con la mano de obra necesaria para la planta.

En cuanto a mano de obra calificada, esto no representa un problema grave por las siguientes condiciones:

- a) El proceso es muy simple, por lo que no se requiere una calificación muy amplia del personal.
- b) Los fabricantes del equipo seleccionado para este proyecto proporcionan entrenamiento, manuales, instructivos y servicio a sus clientes.

### 3.1.3. MERCADO.

La región seleccionada tiene un gran déficit de leche pasteurizada y siendo una región urbana, presenta grandes facilidades de acceso a los principales centros de distribución, por lo que el riesgo de descomposición del producto se

reduce considerablemente.

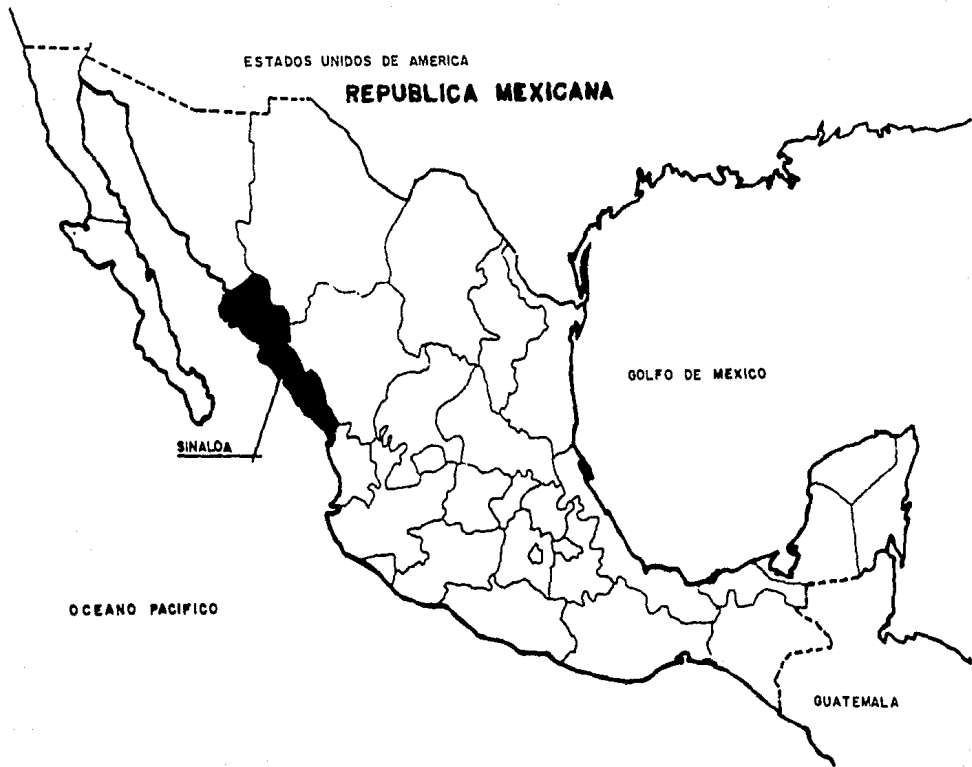
#### 3.1.4. SERVICIOS NECESARIOS EN LA PLANTA.

En el área de estudio seleccionada se cuenta con la infraestructura y obra civil necesaria para la operación regular de la planta.

Como se mencionó en el inciso anterior la zona es urbana y, por lo tanto, el personal puede contar con todos los servicios necesarios como habitación, cultura, recreación, etc.

#### 3.1.5. CONDICIONES CLIMATOLÓGICAS.

En general, el clima de la región se considera cálido y semiseco, su temperatura media anual es de más de 22° C y la temperatura mínima durante el mes más frío es mayor a los 18° C. Su régimen de lluvias es de verano.



OCEANO PACIFICO

SINALOA

ESTADOS UNIDOS DE AMERICA

REPUBLICA MEXICANA

GOLFO DE MEXICO

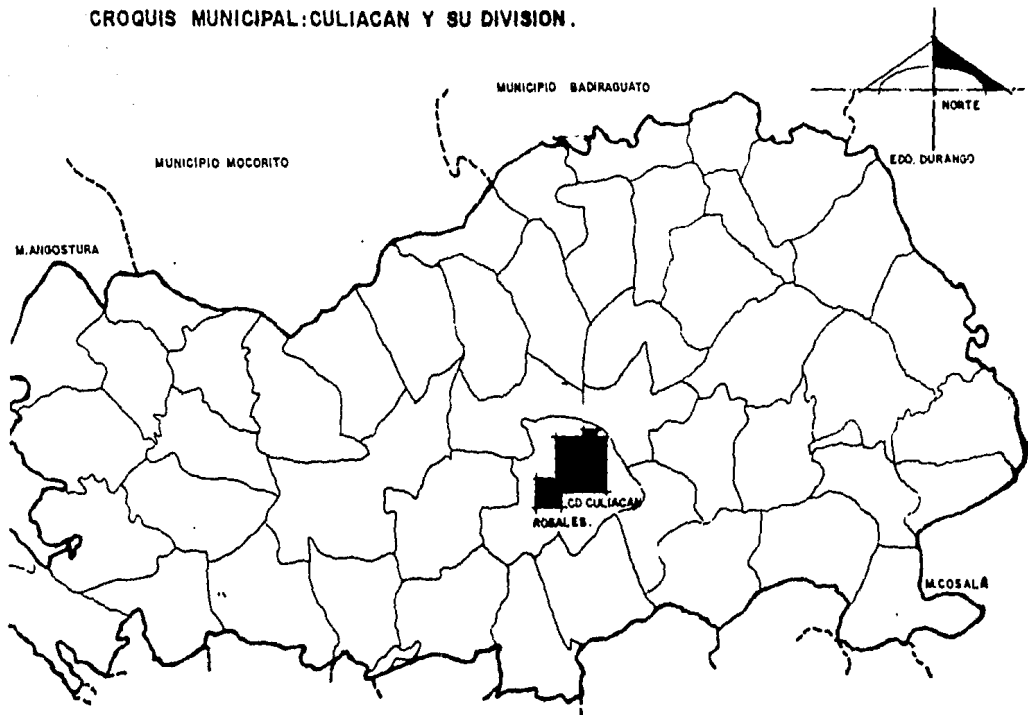
GUATEMALA

# DIVISION MUNICIPAL DEL ESTADO DE SINALOA





**CROQUIS MUNICIPAL: CULIACAN Y SU DIVISION.**



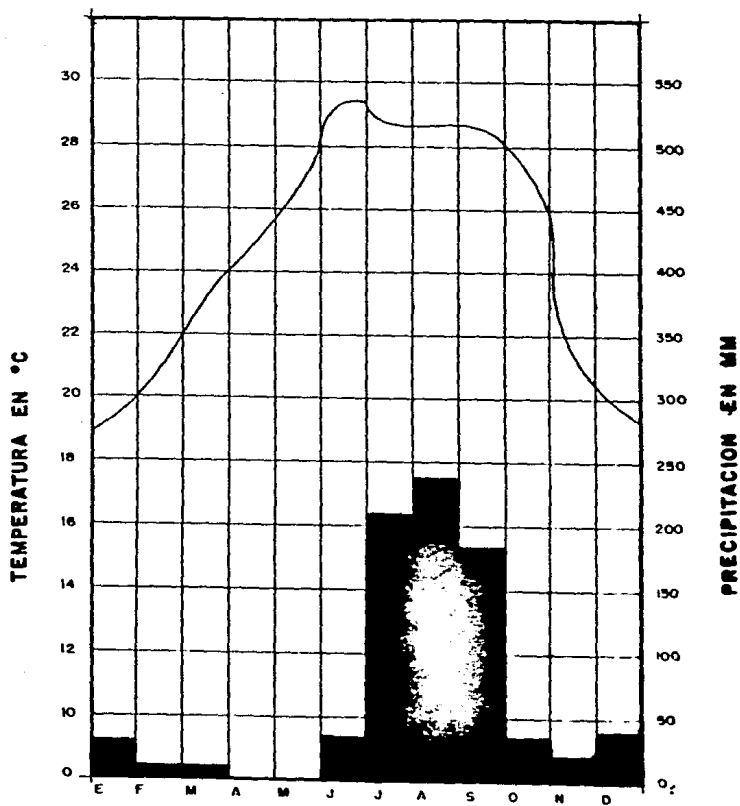


DIAGRAMA DE TEMPERATURA Y PRECIPITACION PLUVIAL MENSUAL EN LA REGION.

### 3.2. MICROLOCALIZACION.

#### 3.2.1. SUPERFICIE DISPONIBLE.

Para el proyecto de la planta pasteurizadora de leche, ubicada en el rancho Santa Cecilia en Cuiliacán, Sin., fue necesario hacer el levantamiento del estado actual del mismo en base a planos para obtener los distintos usos que se le dan a las áreas del rancho.

- Area de corrales	48,655 M2
- Area de almacén y molino para pastura	6,076 M2
- Area uso pasteurizadora	13,725 M2
- Area total de trabajo en el rancho	68,456 M2

#### 3.2.2. OBRA CIVIL.

En este aspecto la ingeniería básica y de detalle en la planta pasteurizadora, se encuentra localizada en una área construida de 601.15 M2. de la cual para el proyecto nuevo solamente se ocupará el área necesaria para la nueva planta.

- Area edificio planta pasteurizadora (Edo. actual). 601.15 M2
- Area ordeña mecánica (Edo. actual). 1 618 M2
- Area comederos 990 M2
- Area zona pasteurizadora 3 209.15 M2

En la fase de obra civil para la instalación de la nueva pasteurizadora se requiere remodelar un área aproximada de 200 M2. la cual contendría la pasteurizadora de leche con su equipo auxiliar, zona fría o de refrigeración, zona de llegada de leche bruta, zona de salida de leche como producto terminado para su distribución, y laboratorio de muestras.

Las instalaciones hidráulica, sanitaria y eléctrica actuales nos servirían para la nueva pasteurizadora, ya que anteriormente se le daba el mismo uso a la planta; como este tipo de instalaciones están dadas y sirven para el equipo propuesto, la inversión en obra civil y electromecánica se verá reducida significativamente y el tiempo de reacondicionamiento será substancialmente menor en costo y tiempo de edificación.

### 3.2.3. UBICACION DE LA PLANTA.

El rancho Santa Cecilia donde estará la planta pasteurizadora de leche se encuentra ubicada -- en el Valle de Culiacán en el municipio del mismo nombre, su acceso es por la carretera 42 Navolato-Altata, a una distancia de 30 Km. de la Ciudad de Culiacán, Sin., del lado sureste de la población; el acceso al rancho lo forman carreteras secundarias pavimentadas y en el acceso de éste existe un tramo de 1 km. en terracería, la cual está en buen estado; el tiempo promedio recorrido de esta zona rural a la urbana es de 30 minutos.

### 3.3. TAMAÑO DE LA PLANTA.

#### 3.3.1. DISPONIBILIDAD DE RECURSOS FINANCIEROS.

En este aspecto se tienen ciertas limitaciones, ya que los inversionistas potenciales no desean que la inversión que se haga sea para un equipo que tenga una capacidad mayor de la que ellos - pueden distribuir en sus propios supermercados.

De hecho, con esto se elimina la mayoría de los equipos que se tienen en el mercado; pero, a su vez, plantea la ventaja de que el equipo que se seleccione para la producción no estará subutilizado.

#### 3.3.2. TECNOLOGIA DE LA PRODUCCION.

Con el fin de seleccionar el equipo que cumple ra satisfactoriamente con las limitaciones existentes, se estudió la posibilidad de instalar - tres diferentes sistemas para la pasteurización de la leche, los sistemas que fueron considerados son:

- ALFA LAVAL (Suecia)

- APUV COMPANY INCORPORATION (USA)
- ACTINI FRANCE (Francia)

#### ACTINI FRANCE

Esta tecnología es francesa. Consiste en un método mixto que asocia la acción de rayos ultravioleta a la de los infrarrojos, debido al ca-lor se logra la pasteurización; esto es, por medio de tubos de cuarzo que son bombardeados por partículas de energía que atraviesan estos tu--bos.

La repartición del calor es homogénea y no su--fre modificaciones la leche natural.

La capacidad de este proceso es variable, pero sin trabajar una unidad mayor de 1000 l/h. La pasteurización por éste método no ocupa un volumen de gran dimensión, tan sólo de 1X1.5X.90 m. llegando a utilizar para su funcionamiento electricidad.

Las restricciones que tiene son: primeramente, que en caso de que tenga la pasteurizadora un aumento de insumo (leche bronca) no habfa posi--bilidades de aumentar la capacidad de pasteuri-

zación, sino que se tendría que comprar otra má  
quina para poder dar nuestro requerimiento espe  
rado, lo cual aumenta el costo de la inversión.

Como es un sistema innovador, el mantenimiento  
es más caro, puesto que las refacciones son ne  
tamente francesas y esto ocasiona una pérdida -  
de tiempo de mantenimiento de la maquinaria, re  
duciéndose así las ganancias esperadas.

El proveedor de la maquinaria es Actini France,  
que únicamente se encuentra una sucursal en Mé  
xico, por lo que se tendría que consultar únic  
amente con ellos la parte técnica.

#### APUV COMPANY INCORPORATED

El sistema de pasteurización por medio de éste  
método es mediante intercambiadores de calor --  
APUV PARAFLOW, consistentes en una serie de pla  
cas de acero inoxidable u otros metales nobles,  
corrugados e instaladas paralelamente, con espa  
cios muy pequeños entre una y otra placa, suje  
tas en un bastidor.

Las placas van dispuestas según las necesidades  
del proceso, éstas tienen corrugaciones que ...



crean turbulencias en el líquido para el intercambio eficiente del calor, incrementando la superficie de transferencia del mismo, dándoles rigidez y ayudando a la limpieza por turbulencia.

La recuperación de calor va a economizar energía en una planta, cambiando calor entre el líquido frío y el caliente; un ejemplo sería calentar y enfriar el líquido de 15% a 20% ahorrando así un 80 a 85% de energía.

Para la pasteurización se hace pasar la leche en un corto tiempo como una película muy fina sobre la superficie corrugada de placas, calentando uniformemente el producto, destruyendo organismos. El sistema es el llamado HTST (Altas temperaturas en tiempo reducido). La recuperación es su principal ventaja, al realizarse por medio de un sistema de agua.

Las ventajas son:

- El reducido tiempo de retención protegiendo así el sabor y la calidad.
- La disponibilidad de tener varias secciones en un bastidor.

- La facilidad para expandir o disminuir el --  
área de transferencia de calor.
- La gran accesibilidad para su inspección y -  
mantenimiento.

Las desventajas:

- La mínima capacidad de producción por este--  
sistema es de cinco mil litros por hora. Lo  
cual representa una excesiva capacidad insta-  
lada para los requerimientos de la pasteurizi-  
zadora.
- Los costos de este sistema son bastante al--  
tós.
- Por ser tan grande es necesario más personal.
- Es necesario tener instalaciones especiales.

ALFA LAVAL

El gobierno sueco está apoyando el diseño de --  
minilecherías. La planta está proyectada espe-  
cialmente para regiones trópicas y subtrópicas,  
por lo cual, sus componentes son de construcción  
sólida y durable. siendo la operación de la --  
planta fácil.

Es una planta completa, provista de sistemas de calentamiento y refrigeración y almacenamiento-refrigerado.

La mini-lechería procesa la leche de ordeña en leche de consumo, asimismo, en productos de su desviación.

El sistema utiliza para su proceso la energía eléctrica, ya sea para las altas o bajas temperaturas.

La mini-lechería incluye almacenamiento frigorífico con un volumen de 14 m<sup>3</sup>.

Por su diseño estandarizado, la mini-lechería requiere un costo de inversión muy bajo en relación con su capacidad.

Su mantenimiento se ha empleado en forma estándar. Todas las piezas que entren al contacto con la leche durante el proceso son de acero inoxidable.

El diseño simplifica la operación dado que es conectado como un sistema que puede producir o pasteurizar de 800 a 1 000 l./h, dando así una

producción segura y de larga duración.

El equipo funciona por medio de intercambiadores de placas, donde circula la leche y, en un sentido contrario, en espacio anular, agua caliente y así un sistema de refrigeración, por el cual calienta y enfría. La cualidad de este sistema es que el pasteurizador tiene un bastidor capaz de poder aumentar la capacidad del proceso, en virtud de que se prevé que la producción podría aumentarse a la de 1 000 l/h.

Este sistema industrializa en pequeña escala a las zonas rurales, siendo en general los costos de inversión bajos.

### 3.3.3. CAPACIDAD INSTALADA.

El equipo está proyectado de acuerdo a las necesidades: primeramente, del inversionista, tomando en cuenta consideraciones como el abastecimiento del insumo directo (leche brava), la demanda insatisfecha del municipio y los costos que la instalación requiere. El sistema tiene la capacidad de pasteurizar 1000 l/h de leche, el cual se tiene proyectado utilizar el 80% de su

capacidad de instalación o sea 800 l/h. La jornada de trabajo será de 8 horas al día; por lo cual, la producción diaria asciende a 6,400 l--  
diarios.

#### IV. INGENIERIA DE PROYECTO.

##### 4.1. DESCRIPCION GENERAL DEL PROCESO.

###### RECEPCION

Dado que la leche será adquirida en las lecherías-- cercanas como leche bronca, en tarros de aluminio - convencionales, la recepción será hecha en forma ma nual.

###### CLARIFICACION

En esta operación, se hace pasar la leche entera a través de un recipiente separador que gira a gran - velocidad, haciendo que las impurezas se dirijan ha cia el centro, debido al menor peso específico de - éstas y la leche se dirige hacia arriba y hacia la - parte exterior del recipiente con dirección a su co rrespondiente orificio de salida.

En esta etapa, la única acción que se produce es la - eliminación de impurezas no solubles de células so - máticas de la vaca, de cuerpos extraños y de una -- cierta cantidad de materias proteicas.

## PRE-ENFRIADOR

Reducción de la temperatura a un nivel adecuado --- para la pasteurización de la leche.

## PASTEURIZACION

Este es un tratamiento hecho para influir en la población bacteriana de la leche. Con este procedimiento se destruyen un gran porcentaje de microorganismos en ella, incluso de especies causantes de -- enfermedades. La enzima fosfatasa está presente en la leche cruda y su inactivación por la pasteurización se emplea como indicador de la eficacia de la misma. La leche que da un resultado negativo para la fosfatasa está libre de materias patógenas.

## DEODORIZACION

En esta etapa se extraen los olores desagradables - que están presentes en la leche.

Este tratamiento es llevado a cabo en un tanque de vacío, en el cual se agita la leche ya pasteurizada, lográndose por diferencias de densidades que los gases mal olientes sean eliminados a través de la tubería de vacío.

## HOMOGENEIZACION

El objetivo de este paso es lograr una considerable reducción del tamaño de los glóbulos grasos. Una vez que la leche se ha homogeneizado, los glóbulos de grasa permanecen en suspensión y no flotan.

El examen microscópico de la leche antes de la homogeneización muestra los glóbulos de grasa, cuyo tamaño varía desde menos de 1 a más de 20 micras. --- Después de la homogeneización, los glóbulos de grasa son de tamaño más uniforme y más pequeños, con promedio de una micra.

## ENFRIADOR

Una vez terminada la homogeneización, la leche se almacena en recipientes para lograr una reducción en la temperatura antes de proceder al envasado.

## ENVASADO

Siendo la etapa previa a la distribución, el producto será empacado en bolsas de polietileno impresas.

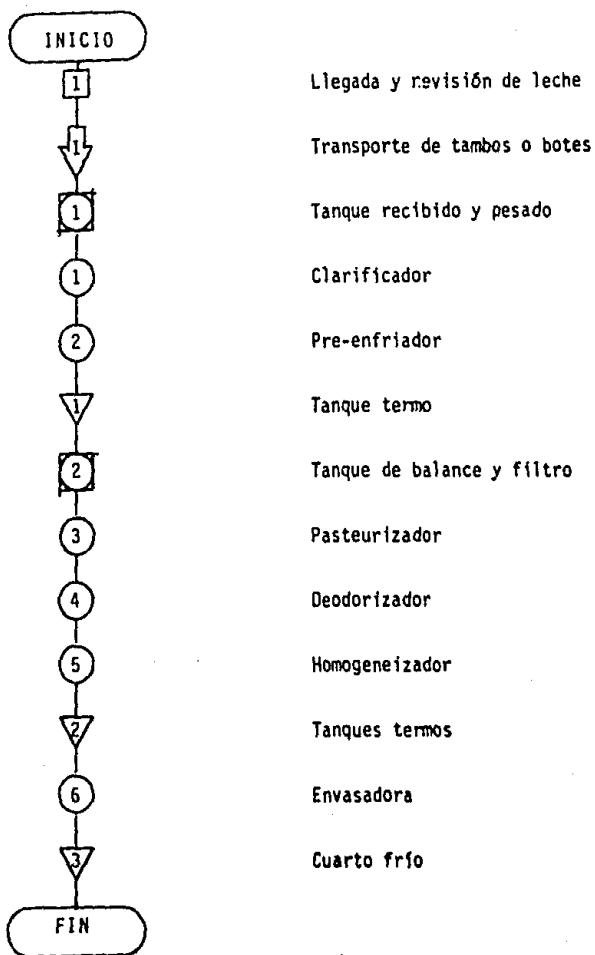


4.2. DIAGRAMA DE ETAPAS DE PROCESO.






R	C	P	P	D	H	E	E
E	L	R	A	E	O	N	N
C	A	E	S	O	M	F	V
E	R	E	T	D	O	R	A
P	I	N	E	O	G	I	S
C	⇒	F	⇒	F	⇒	U	⇒
				R	⇒	E	⇒
						A	⇒
						A	
I	I	R	R	I	N	D	D
O	C	I	I	Z	E	O	O
N	A	A	Z	A	I	R	
		C	D	A	C	Z	
		I	O	C	I	A	
		O	R	I	O	C	
		N		O	N	I	
				N		o	
						n	

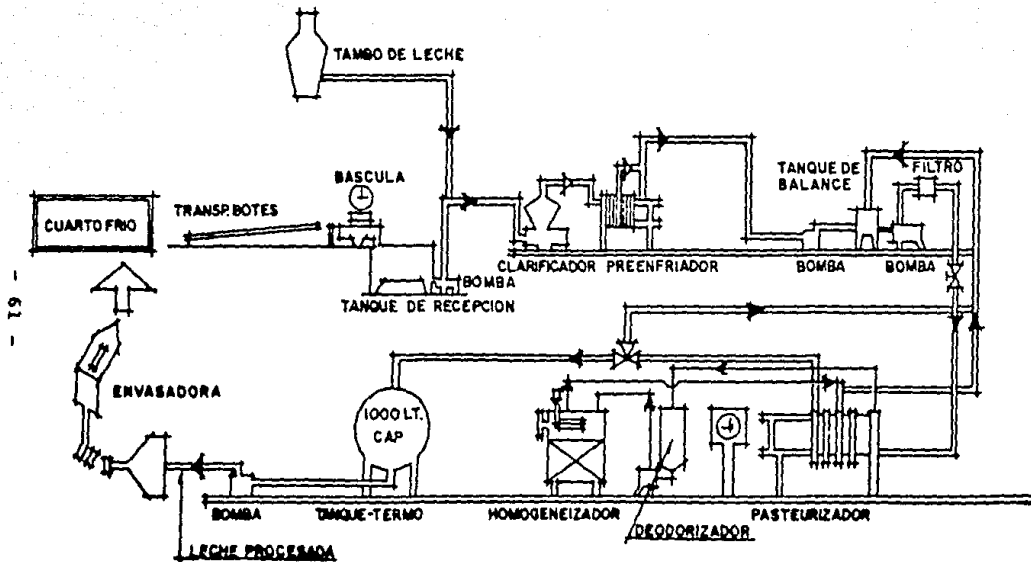
## 4.3.

## DIAGRAMA DE PROCESO DE FLUJO.



## RESUMEN DE OPERACIONES

	ACTIVIDAD	TOTAL
	Inspección	1
	Operación	6
	Inspección-Operación	2
	Almacenaje	3
	Transporte	1



#### 4.4. SISTEMA OPERATIVO.

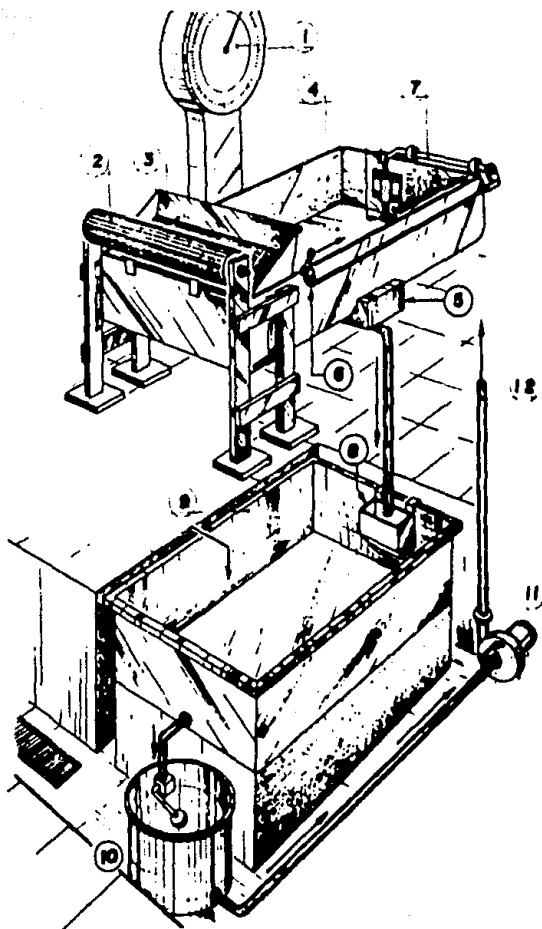
##### 4.4.1. RECEPCION.

La recepción y el pesado de la leche en jarras se efectúa con el equipo que a continuación se especifica:

- 1) Báscula con indicador de carátula.
- 2) Barra recubierta de hule en la que se apoyan las jarras para el vaciado natural. Para la descarga automática se utiliza un brazo vaciador.
- 3) Coladera para retener las suciedades gruesas.
- 4) Tina de recepción de la leche.
- 5) Soporte de la tina conectado con la báscula.
- 6) Palanca para el vaciado de la tina después del pesado.
- 7) Agujero de descarga de la leche al tanque de recolección.

Después del pesado se vacía la leche de la tina para volver a pasar una nueva partida. El equipo que se utiliza es el siguiente:

- 8) Amortiguador de espuma.
- 9) Tanque de recolección.
- 10) Tanque con flotador para mantener constante-



**RECEPCION . —**

la alimentación de la leche a la bomba de --  
transporte.

- 11) Bomba sanitaria.
- 12) Tubería de transporte de la leche hacia el--  
filtro.

#### 4.4.2. CLARIFICADOR.

El equipo y el principio de funcionamiento del--  
clarificador son los siguientes:

- 13) Entrada de la leche con impurezas.
- 14) Eje del tambor rotativo.
- 15) Por efecto de la fuerza centrífuga, la leche  
se separa de las impurezas sólidas más pesa--  
das. Luego, ésta entra en los discos y se -  
desplaza a través de la pared interna del --  
tambor.
- 16) Por la misma fuerza centrífuga las substan--  
cias sólidas se desplazan hacia la pared ex--  
terna y salen del aparato a través de una bo  
quilla central.
- 17) Salida de la leche depurada.

#### 4.4.3. TUBERIA PARA LA LECHE.

La leche se distribuye en el interior del taller

mecánicamente mediante tuberías. Las tuberías permiten un rápido transporte del producto al abrigo del aire y de la contaminación atmosférica, las tuberías se utilizan para conectar entre sí los depósitos, las máquinas y los aparatos.

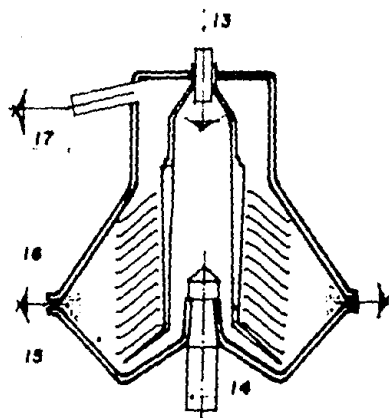
El material de construcción más utilizado para las tuberías y las piezas de grifería es el acero inoxidable. El vidrio, los materiales plásticos y el aluminio que tienen aplicaciones especiales.

El transporte de la leche se efectúa por gravedad o mediante bombas. Las tuberías deben de tener una pendiente hacia el punto de llegada del 1%. Esto evita que se queden residuos de la leche o de los líquidos de limpieza.

La limpieza diaria de la tubería, al finalizar el ciclo de elaboración, se efectúa con el equipo automático o en forma manual.

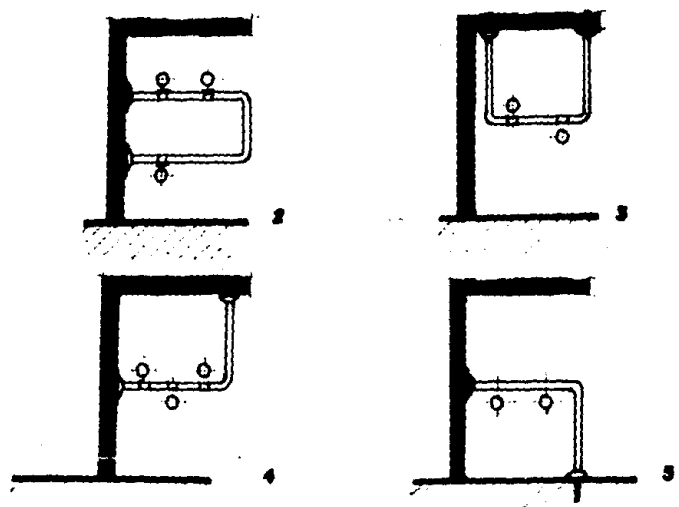
La distribución de la tubería de acero inoxidable en el taller se efectúa mediante soportes ubicados en las paredes, en el techo o en el piso.





**CLARIFICADOR . . .**

**TUBERIAS PARA LA LECHE . . .**



Los soportes se empotran al edificio como sigue:

- 2) Soporte doble empotrado en la pared.
- 3) Soporte doble empotrado en el techo.
- 4) Soporte doble empotrado en el techo y en la pared.
- 5) Soporte doble empotrado en el piso.

#### 4.4.4. TANQUE DE BALANCE.

Un tipo de tanque de balance está compuesto de las siguientes partes:

- 1) Tubo de entrada de la leche fría.
- 2) Tubería para limpieza y desinfección.
- 3) Salida del aire.
- 4) Agitador.
- 5) Compuerta de control.
- 6) Válvula de descarga.
- 7) Bomba centrífuga para leche.
- 8) Tubo de descarga de la leche y de los líquidos detergentes.

#### 4.4.5. PASTEURIZACION.

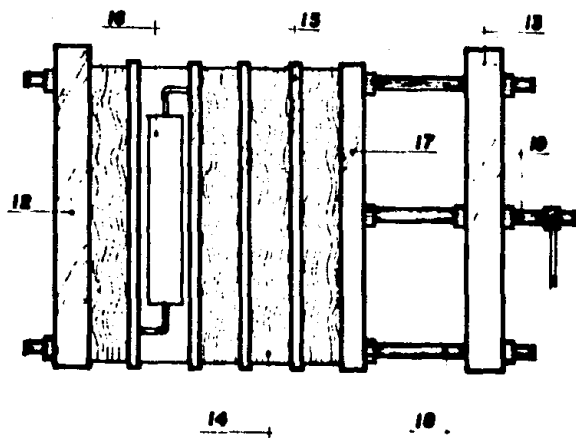
El objetivo de la pasteurización es eliminar la

flora patógena de la leche. Se efectúa elevando la temperatura del líquido. La temperatura y la duración deben ser tales que impidan cambios físicos-químicos y organoeléctricos del producto. Terminando la pasteurización, la leche debe enfriarse para aumentar su poder de conservación. La pasteurización se efectúa con los métodos lento, rápido o ultrarápido.

La pasteurización rápida incluye un calentamiento a 72° C, durante 15 seg. se efectúa un flujo continuo con pasteurizadores de placas, que constan de las siguientes partes:

- 12) Soporte posterior.
- 13) Soporte anterior.
- 14) Paquetes de placas acanaladas para intercambiar calor.
- 15) Placa de separación que divide los paquetes entre sí.
- 16) Filtro para la limpieza. Este puede estar fuera del pasteurizador.
- 17) Placa compresora.
- 18) Barra de sostén de las placas.
- 19) Vástago central de compresión de los paquetes de placas.

## PASTEURIZACION..



Los paquetes de placas son la parte principal-- del aparato. Los paquetes se componen de un n $\acute{u}$ mero variable de placas acanaladas superpuestas.

Los l $\acute{f}$ quidos fluyen en el interior de los paquetes como sigue:

- 1) En la superficie de las caras de cada placa-- circula la leche. En la otra cara, en sentido opuesto, circula el l $\acute{f}$ quido de calenta--- miento o de enfriamiento.

Las funciones especfficas de cada paquete de placas, durante el ciclo de pasteurizacion - de la leche, son los siguientes:

- 2) Precalentamiento
- 3) Pasteurizacion
- 4) Preenfriamiento
- 5) Enfriamiento

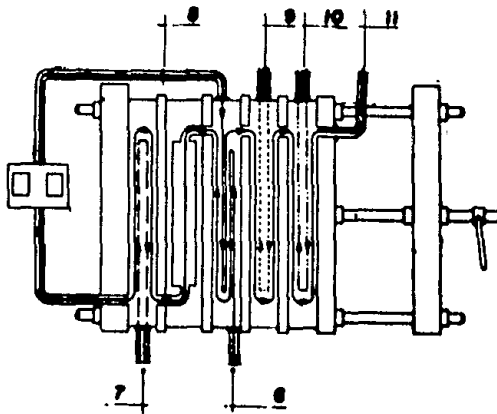
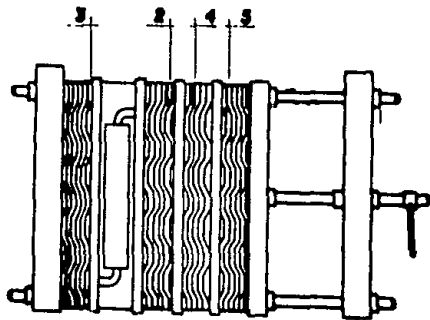
El precalentamiento de la leche se efect $\acute{u}$ a ha-- ciendo pasar, en el paquete de placas correspondiente, la leche ya pasteurizada, esto permite la recuperacion del calor. La pasteurizacion - se lleva a cabo mediante agua caliente. El --- preenfriamiento y el enfriamiento se efect $\acute{u}$ a --

respectivamente, con agua fría y agua helada.

La leche y los líquidos de calentamiento y de enfriamiento se distribuyen en los paquetes de placas, como a continuación se esquematiza:

- 6) Entrada de la leche cruda
- 7) Entrada del agua caliente
- 8) Leche pasteurizada caliente que va a los paquetes de recuperación del calor
- 9) Entrada del agua fría
- 10) Entrada del agua helada
- 11) Salida de la leche pasteurizada fría

La pasteurización de la leche se efectúa como sigue: La leche cruda se bombea hasta la sección de precalentamiento. El calentamiento se efectúa por recuperación del calor de la leche pasteurizada. La leche, después del filtrado, entra en la sección de pasteurización. La temperatura se eleva mediante el paso del agua caliente en las placas. Después de la pasteurización, la leche caliente pasa por el cuadro de control. Una válvula de desviación de flujo, controlada termostáticamente, desvía la leche pasteurizada a la sección de precalentamiento para el intercambio de calor.



**PASTEURIZACION . —**

Finalmente, la leche pasa por las secciones de preenfriamiento, con agua fría y con agua helada, hasta salir pasteurizada y fría del aparato.

#### 4.4.6. DEODORIZADOR.

Este aparato permite eliminar males olores presentes en la leche. El deodorizador se emplea durante la preparación de los diferentes productos lácteos de la leche pasteurizada o esterilizada para el consumo directo. La deodorización se efectúa generalmente después de la pasteurización.

El deodorizador se compone de las siguientes partes:

- 1) Tubería de entrada de la leche
- 2) Tubería de extracción de los olores de los gases. Estos son aspirados por una bomba de vacío
- 3) Mirilla de observación
- 4) Bomba para la leche
- 5) Tubería de transporte de la leche deodorizada y desgasificada

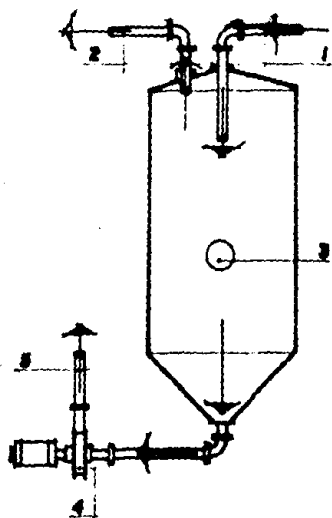


La leche entra en el tanque al vacío. La rápida expansión en el interior del tanque provoca el desprendimiento de los gases disueltos y las sustancias volátiles que son responsables de los malos olores. Estos son eliminados por las tuberías al vacío.

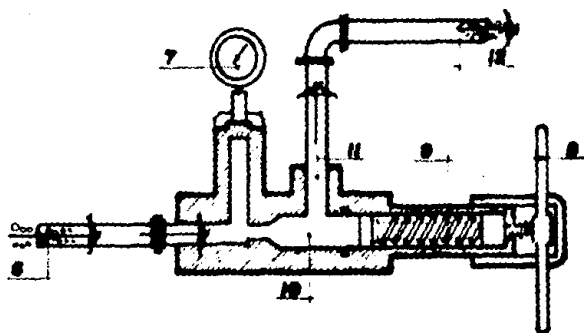
#### 4.4.7. HOMOGENEIZADOR.

El homogeneizador tiene el fin de romper los -- glóbulos de grasa para homogeneizarlos con la -- leche. Al disminuir el tamaño de los glóbulos, disminuye la fuerza ascendente de la grasa. -- Esto impide que la grasa se acumule en la parte superior de los envases. La homogeneización se efectúa antes o después de la pasteurización. -- La parte fundamental del homogeneizador está re presentada por el dispositivo homogeneizador. -- Este se compone de lo siguiente:

- 6) Tubo de entrada de la leche a presión
- 7) Manómetro
- 8) Volante regulador de la presión del resorte
- 9) Resorte del dispositivo homogeneizador
- 10) Dispositivo homogeneizador
- 11) Cámara de disminución brusca de presión
- 12) Salida de la leche homogeneizada



**DEODORIZADOR. —**



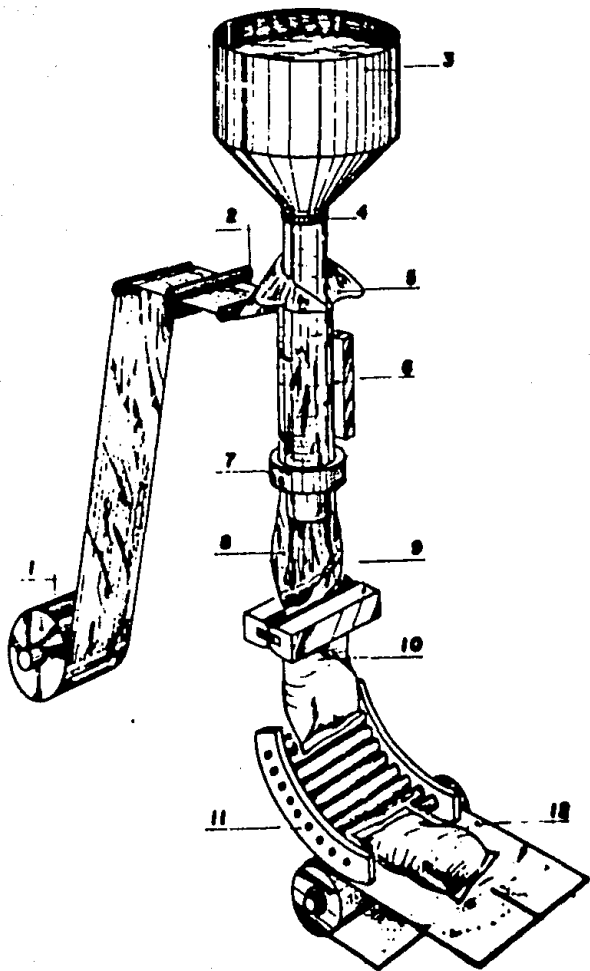
**HOMOGENEIZADOR. —**

#### 4.4.8. ENVASADORA DE LECHE.

El envasado de la leche se efectúa en depósitos desechables o recuperables. Los envases recuperables son las botellas de vidrio. Los desechables que son los que se irán a utilizar (por razones que a continuación se mencionan), en bolsas de papel y de plástico:

Las partes de la máquina confeccionadora, envasadora y soldadora de bolsas de polietileno son las siguientes:

- 1) Bobina de hoja de polietileno
- 2) Rodillos que desenrollan el plástico y que alimentan la máquina
- 3) Depósitos de alimentación de la leche con -- dosificador
- 4) Tubería de entrada de la leche
- 5) Mecanismo doblador de la hoja alrededor del tubo
- 6) Mecanismo para el sellado vertical de la hoja de polietileno
- 7) Anillo de aspiración para el avance del material de envases de polietileno
- 8) Bolsas de polietileno que se llenan de leche después de sellar el fondo



**ENVASADORA DE LECHE...**

- 9) Mecanismo de cierre horizontal del fondo de la bolsa. Este mecanismo corta al mismo tiempo la bolsa llena, separándola
- 10) Bolsa de polietileno llena y sellada
- 11) Cinta de rodillos para el deslizamiento de las bolsas llenas
- 12) Cinta transportadora de las bolsas a la máquina que las acomoda

El flujo del material de envase en la envasadora está marcado con flechas.

De acuerdo a las características expuestas en la presentación del producto las cuales, se presentan las tres opciones:

- ENVASES DE VIDRIO
- RECIPIENTES DE CARTON
- BOLSAS DE POLIETILENO

Estos fueron estudiados dándonos los parámetros siguientes:

#### ENVASES DE VIDRIO

Son llamados recuperables, siendo los principales:

- 1) Botella redonda de un litro pasteurizada, tapada con disco de cartón y cápsula de aluminio.
- 2) Botella redonda de un litro para leche esterilizada que se cierra con tapón de corona.
- 3) Las capacidades de  $\frac{1}{2}$  litro en cada una de sus modalidades.

Este tipo de envase no es conveniente puesto--- que tiene un menor aprovechamiento en la capacidad de transporte, además, incrementa el costo de adquisición de maquinaria ya que requiere -- las siguientes operaciones fundamentales:

- Limpiezas y desinfección del equipo que entra en contacto directo con la leche.
- Envasado de la leche y cerrado de las botellas.
- Acomodo de los envases en las cestas.
- Esterilización de botellas en el autoclave.
- Transporte de las cestas al almacén de producto elaborado.
- Limpieza y desinfección del equipo y de los locales, al terminar el ciclo de elaboración.

Todo esto va también conjuntamente con la decisión de pasteurizar exclusivamente la leche, de no ser así, esta maquinaria estaría subutiliza-

da, y no siendo atractiva la inversión para ---  
estas máquinas.

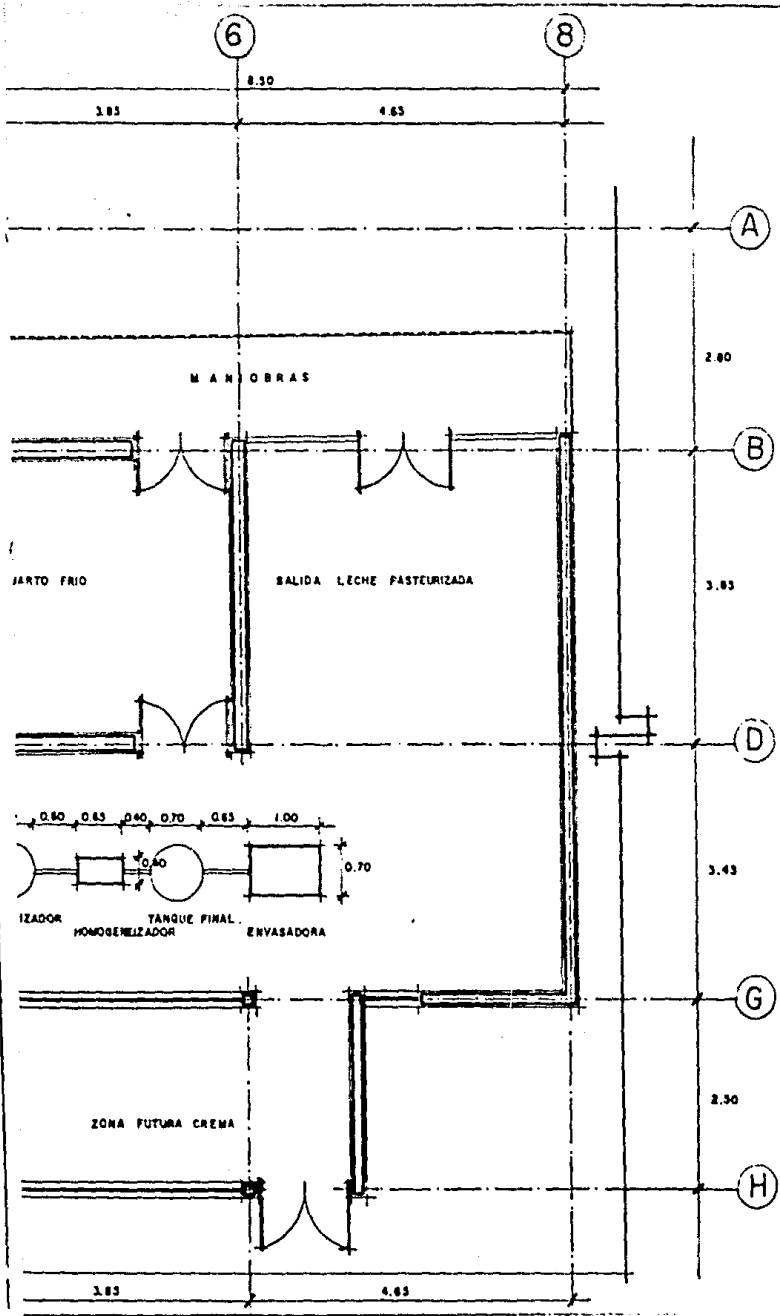
#### ENVASES DESECHABLES

Los envases desechables son los que se utilizan una sola vez, se llaman también no retornables o a perder. Son de peso reducido, facilitan el trabajo, permitiendo mayor aprovechamiento de la capacidad de transporte.

Los envases no recuperables son de bolsas de -- cartón o tetra-pack y polietileno, en gran diversidad de formas.

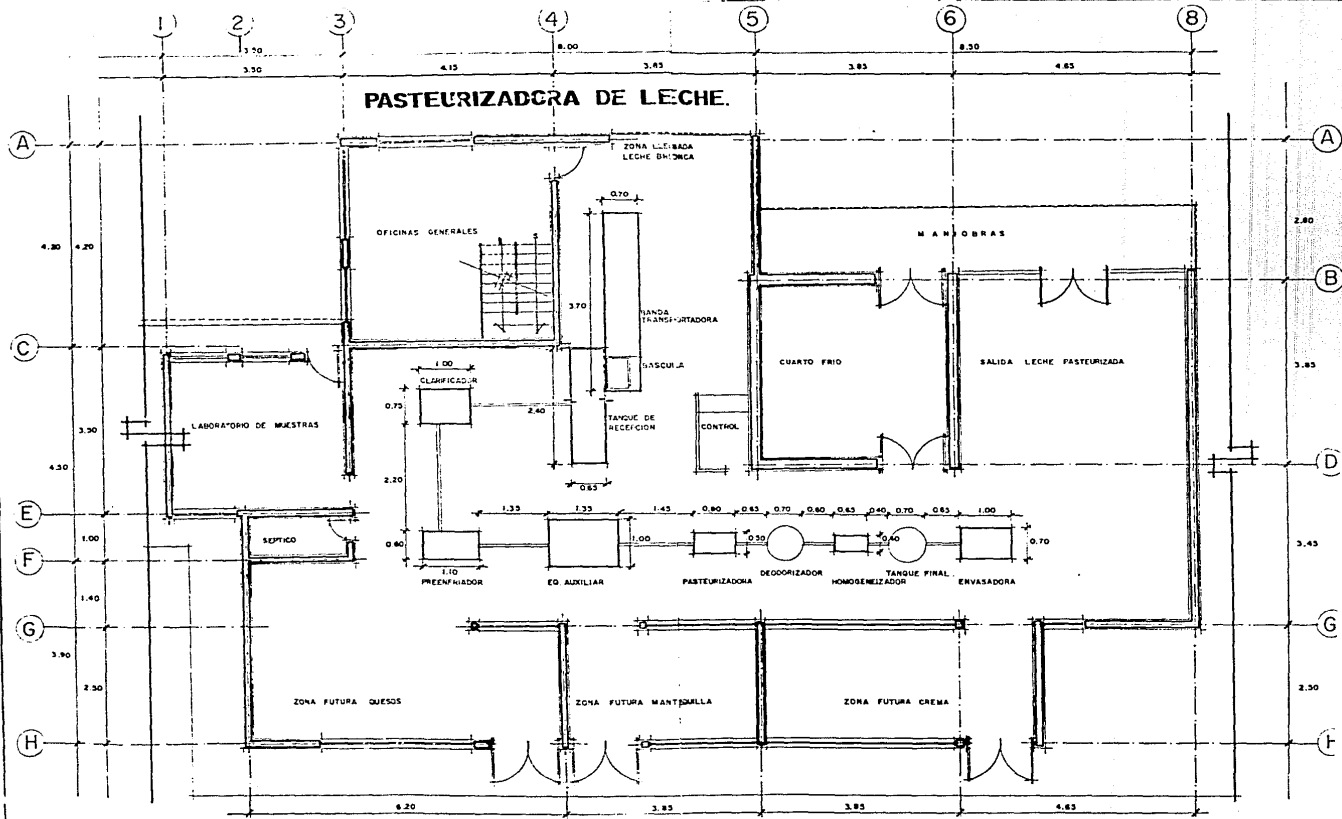
Las primeras, últimamente son bastante costosas puesto que el material es de importación, y --- esto por supuesto incrementa el valor del empa-- cado, disminuyendo cierta utilidad.

Por lo cual, se dio la solución de bolsas de polietileno, ya que reúne las cualidades de calidad y seguridad, protegiendo su contenido, ma-- neabilidad y garantiza un transporte seguro y-- aceptado por el mercado.





# PASTEURIZADORA DE LECHE.



#### 4.6. SISTEMA SELECCIONADO.

La maquinaria que cumple con la mayoría de los requisitos es de la compañía Alfa Laval, dado que esta compañía ofreció un sistema desarrollado en México, con la asistencia técnica de la casa matriz en Suecia; además el sistema -- presenta un alto grado de integración nacional, por lo -- que los costos se verían reducidos sensiblemente y no se -- tendrían que pagar en divisas, las cuales hoy en día son -- escasas y caras. Además se cumple con la capacidad de -- producción deseada (800-1000 L/hr.) para la planta.

##### 4.6.1. DESCRIPCIÓN DEL SISTEMA SELECCIONADO.

Los componentes del sistema se describen a continuación:

A) Tanque de recibo de leche bronca, no aislado, con capacidad de 250 litros y construido en acero inoxidable.

B) Sistema de Pasteurización. Este sistema incluye los elementos siguientes:

- Un tanque de balance
- Una bomba centrífuga sanitaria para la --

alimentación del producto a la línea de proceso.

- Un regulador de caudal
- Un filtro sanitario tipo FV
- Un intercambiador de calor a placas, marca Alfa Laval, modelo P13-RCF con 3 secciones de intercambio de calor, una de ellas regenerativas con arreglo según hoja de especificaciones técnicas. Se proponen alternativamente los diagramas de temperatura siguiente, según sea la temperatura de la leche que se alimente al proceso:

Con entrada a 35° C y 80% de generación térmica 35-65-72-42-32° C.

Con entrada a 5° C y 55% de regeneración térmica 5-42-72-35-32° C.

Incluye 6 termómetros.

- Un tubo de sostenimiento de 30 segundos
- Una bomba de recirculación de agua caliente
- Un calentador de resistencias eléctricas-NWH 64-15
- Un control de presión barométrico y mirilla

- Un compresor de aire para instrumentos y control.
  
- C) Una unidad paquete para el enfriamiento de agua requerida para obtener leche pasteurizada fría.
  
- D) Un lote de tubos y válvulas de acero inoxidable, necesarios para la instalación del equipo sanitario.
  
- E) Un tablero de control en acero inoxidable, con botones de arranque y paro de los motores y equipo eléctrico, especificado en las partidas correspondientes y que incluyen--- además un registrador de temperatura y un controlador de temperatura.
  
- F) Una plataforma de estructura de fierro al carbón forrada de lámina de acero inoxidable, para el montaje de la mayoría de los -- equipos.
  
- G) Un homogeneizador compuesto por una bomba-- de alta presión, tubo de alimentación de la leche a presión, manómetro, volante regulador de la presión a resorte, resorte del --

depósito homogeneizador, cámara de disminución súbita a presión y tubo de salida de la leche.

H) Deodorizador, incluye tubería de alimentación de leche, tanque de expansión, bomba de vacío, tubería para extracción de los ma los olores, mirilla de observación, bomba para la leche y tubería para el transporte de leche deodorizada y desgasificada.

I) Una máquina envasadora para llenar y sellar bolsas de 1 litro de leche, las bolsas serrán de polietileno y la máquina está provista de un dispositivo esterilizador de la pe lícula de polietileno, con rayos ultravioleta y además tendrá un marcador fechador.

J) Máquina clarificadora y descremadora con ca pacidad de 1,200 litros/hora con un motor de 3.5 Kw.

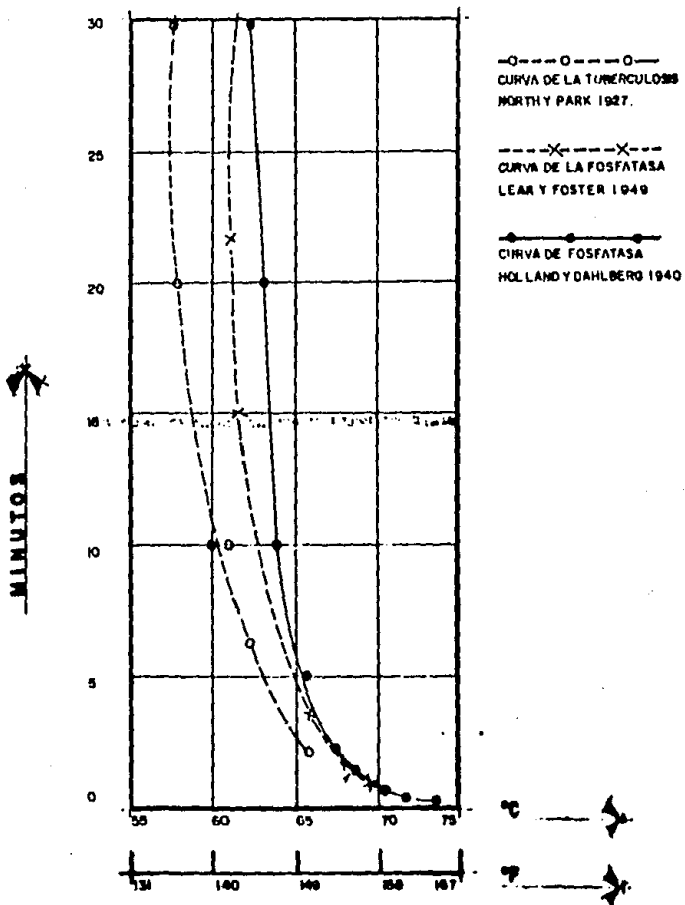
K) Tanque cilíndrico aislado construido de ace ro inoxidable para llenado y con capacidad de 100 litros dotados con bomba para alimen tación a la llenadora.

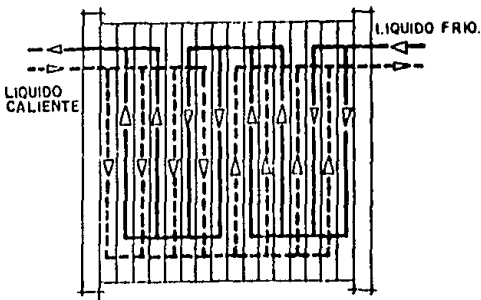
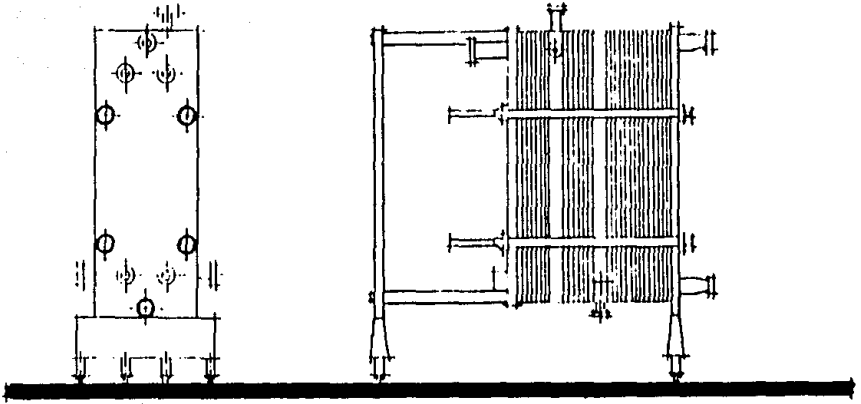
#### PRINCIPIOS PARA LA OPERACION.

Se hará de un intercambiador de calor por medio de placas en donde la superficie de calentamiento consiste en una serie de placas acanaladas, ensambladas juntas y selladas en los extremos. Ver esquema detallado.

Una sola unidad puede desarrollar diferentes funciones, al insertar más placas por medio de conexiones intercambiables que se puedan colocar en los paquetes de placas que están divididas en secciones.

Este intercambio de calor eleva la temperatura de la leche de pasteurización hasta 72° C., con lo cual se eliminan la mayoría de los agentes patógenos tal como se muestra en la gráfica siguiente:





**PLACA INTERCAMBIA-  
DORA DE CALOR .**



## V. INVERSIONES.

### 5.1. CONSIDERACIONES PARA LA INVERSION.

En este capítulo se cuantifica la viabilidad financiera del proyecto, la cual será evaluada en base a la tasa mínima de retorno para el inversionista, la cual fue fijada al 45% anual.

El horizonte de vida productiva del proyecto se limitó a 5 años debido a las siguientes consideraciones:

- Al ser un proyecto privado, se desea recuperar la inversión en un lapso de tiempo no mayor a los 5 años.
- La incertidumbre existente en la economía nacional, hace sumamente riesgoso y técnicamente insostenible pronosticar el comportamiento de las variables para un período mayor al considerado.

5.2. EQUIPO AUXILIAR.

5.2.1. EQUIPO DE LABORATORIO.

CANTIDAD	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
50	Tubos de Ensayo	\$ 26.00	\$ 1,495.00
5	Matraces de 250 ml.	\$ 484.00	\$ 2,783.00
5	Matraces de 500 ml.	\$ 626.00	\$ 3,600.00
1	Microscopio con reflector de foco	\$ 233,240.00	\$ 268,226.00
1	Centrifugador de 16 tubos	\$ 68,446.00	\$ 78,713.00
1	Portatubos de ensayo para 24 (acero)	\$ 4,440.00	\$ 5,106.00
10	Fascos para cultivo	\$ 75.00	\$ 863.00
2	Termómetros de alta temperatura	\$ 2,186.00	\$ 5,028.00

T O T A L : \$ 365,814.00
---------------------------

FUENTE: Proveedor Científico, S. A.

5.2.2. MOBILIARIO Y EQUIPO DE OFICINA.

CANTIDAD	DESCRIPCION DEL EQUIPO	PRECIO UNITARIO	PRECIO TOTAL
4	Escritorio de 1.52 X .76 X .75 m.	\$ 32,520.00	\$ 149,592.00
1	Archivero (3 cajones)	\$ 34,230.00	\$ 39,365.00
6	Sillas	\$ 7,405.00	\$ 51,095.00
1	Máquina de escribir manual (Olivetti)	\$ 53,000.00	\$ 60,950.00
1	Calculadora con pantalla y rollo de impresión (printa form)	\$ 9,000.00	\$ 10,350.00
-	Varios		\$ 50,000.00

<b>T O T A L :</b>	<b>\$ 361,352.00</b>
--------------------	----------------------

FUENTE: P.M. STEEL

1	Camión Dodge 600 Capacidad 8 toneladas	\$ 2'373,170.00	\$ 2'729,146.00
160	Tambos capacidad 40 L. (Aluminio)	\$ 9,000.00	\$ 1'440,000.00
1	Cámara frigorífica	\$ 1'350,000.00	\$ 1'742,500.00
1	Carrocería con refrigera- ción para camión de 8 to- neladas (instalado)	\$ 2'457,800.00	\$ 2'826,470.00
	Otros		727,166.00

<b>TOTAL EQUIPO AUXILIAR:</b>	<b>\$ 9'465,282.00</b>
-------------------------------	------------------------

5.2.3. CAMARA FRIGORIFICA

- Costo de la cámara	\$ 1'350,000.00
- I.V.A. Cámara	\$ 202,500.00
- Flete	\$ 70,000.00
- Viáticos del personal para instalación	\$ 120,000.00

T O T A L : \$ 1'742,500.00

Carrocería con refrigeración  
5.45 m. X 2.40 m. X 2.0 m. \$ 725,000.00

Equipo de refrigeración \$ 1'732,800.00

\$ 2'457,800.00

I.V.A. + \$ 368,670.00

T O T A L : \$ 2'826,470.00

FUENTE: Muebles y refrigeración

5.3. EQUIPO DE PRODUCCION.

1 Dólar = \$173.28 pesos 26-III-84

1 Tanque de recepción de leche de 250 l. de capacidad	\$ 170,680.80
1 Sistema de pasteurización	\$ 5'281,920.96
1 Paquete para enfriamiento	\$ 1'297,000.80
1 Lote de tubos y válvulas	\$ 834,343.20
1 Tablero de control	\$ 3'929,297.28
1 Plataforma	\$ 1'398,369.60
1 Homogeneizador	\$ 7'040,193.12
1 Deodorizador	\$ 5'718,240.00
1 Máquina envasadora	\$ 3'540,566.70
1 Máquina clarificadora	\$ 2'194,880.00
1 Tanque cilíndrico aislado capacidad --- 1000 lts.	\$ 1'211,400.00

<b>TOTAL EQUIPO DE PRODUCCION: \$32'616,892.46</b>
--

FUENTE: ALFA-LAVAL

## 5.4.1. MANO DE OBRA Y SALARIOS.

TOTAL MENSUAL: \$ 352,540.00

	DIARIO	MENSUAL
- Recepción		
1 Empleado	\$ 725.00	\$ 21,750.00
- Proceso		
Clarificador y enfriador	\$ 807.00	\$ 24,210.00
Pasteurizador	\$ 807.00	\$ 24,210.00
Homogeneizador y deodorizador	\$ 807.00	\$ 24,210.00
Empacador	\$ 807.00	\$ 24,210.00
Ayudante	\$ 550.00	\$ 16,500.00
- Mantenimiento y limpieza		
1 Mecánico	\$ 833.00	\$ 24,990.00
1 Ayudante	\$ 550.00	\$ 16,500.00
- Administrativo		
1 Administrador y jefe de producción		\$ 70,000.00
1 Secretaria	\$ 714.00	\$ 21,420.00
- Auxiliar		
1 Biólogo (½ tiempo)	\$ 736.00	\$ 22,080.00
1 Velador	\$ 710.00	\$ 21,300.00

FUENTE: Comisión Nacional de Salarios Mínimos

#### 5.4.2. COSTO DE GASOLINA.

Recorrido estimado	150 Km. diarios
Rendimiento esperado	3 km. p/litro
Consumo proyecto	50 l. diarios
	-----
Costo mensual esperado	\$ 45,000.00

#### COSTO ENERGIA ELECTRICA

Se necesita baja tensión, por lo que la tarifa para la pequeña industria en Sinaloa está regida por la siguiente ecuación:

$$\text{Costo total:} = 795 + (3.95 \times (1.025)^{n-1})$$

en donde n = número de mes en curso

Para la pasteurización al presentar el proyecto para el 4° mes el costo de kilowt/hora será:

$$3.95 \times (1.025)^3 = 4.2537$$

Se estima que el consumo de energía eléctrica en la planta será de 432 Kw/hr. diariamente, lo que representa un costo mensual de -----  
\$ 65,045.16.

## COSTO DE AGUA

El agua se obtiene directamente de una fuente natural, por lo que requiere de un tratamiento especial para su utilización en la planta; el costo se evalúa de la manera siguiente:

Consumo de energía + Costo del tratamiento del agua	
Costo de energía eléctrica	\$ 7,044.13
Costo del tratamiento de agua	\$ 7,500.00
Costo total mensual	\$ 14,544.13

## OTROS

- a) Mantenimiento del equipo
- b) Adquisición de refacciones
- c) Imponderables

Para los rubros anteriores se estima un gasto de \$ 40,000.00 mensuales.



5.5. CAPITAL DE TRABAJO.

- Salarios del personal de trabajo	\$ 82,259.33	semanal
- Inventario		
Precio por bolsa \$ 1,403.00	\$ 336,720.00	mensual
- Insumo		
Precio por litro de leche bronca \$ 44.00	\$ 844,800.00	3 dfas
- Energía eléctrica	\$ 65,045.16	mensual
- Agua	\$ 14,544.13	mensual
- Gasolina	\$ 10,500.00	semanal
- Otros	\$ 40,000.00	mensual

T O T A L : \$1'393,868.62

Efectivo: \$ 937,559'44 = \$ 937,560.00

Insumo directo: \$ 336,720.00 = \$ 336,720.00

Insumo indirecto \$ 119,589.20 = \$ 119,590.00

T O T A L : \$1'393,870.00

CUADRO A

VI. PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

6.1. EVALUACION DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES	VIDA UTIL AÑOS	TASA	MONTO
- Construcciones	6	75% 1er. año 5% c/u. de los años subsecuentes	\$ 2'700,000.00 \$ 180,000.00
- Transporte	3	75% 1er. año 20% 2º año 5% 3er. año	\$ 4'166,712.00 \$ 1'111,123.20 \$ 277,780.80
- Equipo de producción y auxiliar	3	75% 1er. año 20% 2º año 5% 3er. año	\$ 27'123,924.00 \$ 7'233,046.40 \$ 1'808,261.60
- Instalación (equipo de producción)	3	75% 1er. año 20% 2º año 5% 3er. año	\$ 1'125,000.00 \$ 300,000.00 \$ 75,000.00
- Equipo de oficina	10	10% anual	\$ 36,135.20

NOTA: ANUARIO FISCAL DE LA FEDERACION

CUADRO B

CUADRO RESUMEN DE DEPRECIACIONES Y AMORTIZACIONES

AROS	2ª	3ª	4ª	5ª	6ª
MONTO TOTAL DE DEPRECIACION	\$ 35'151,771.20	\$ 8'860,304.80	\$ 2'377,177.60	\$ 216,135.20	\$ 216,135.20

## 6.2. PRESUPUESTO DE INVERSIONES CON RECURSOS PROPIOS

CUADRO 1

R U B R O S	1	2	3	4	5	6	7
1. INVERSIONES FIJAS							
1.1 NO DEPRECIABLES							
1.1.1. TERRENO	\$ 300,000.00					\$ 300,000.00	
1.2 DEPRECIABLES							
1.2.1. CONSTRUCCION	\$ 3'600,000.00					\$ 180,000.00	
1.2.2. INSTALACION	\$ 1'500,000.00						
1.2.3. EQUIPO PRODUCCION	\$32'616,900.00						
1.2.4. EQUIPO AUXILIAR	\$ 9'465,300.00					\$ 180,676.00	
2. INVERSIONES DIFERIDAS							
2.1. CONSTITUCION DE LA SOCIEDAD	\$ 500,000.00						
3. CAPITAL DE TRABAJO						\$ 1'393,870.00	
EFFECTIVO	\$ 937,560.00						
INSUMO DIRECTO	\$ 336,720.00						
INSUMO INDIRECTO	\$ 119,590.00						
FLUJO DE INVERSIONES	\$49'376,070.00					\$ 2'054,546.00	

## 6.3. PRESUPUESTO DE PRODUCCION

CUADRO 2

1	2	3	4	5	6
RUBROS					
1. INGRESO POR VENTA [Producción diaria x (precio/11-tro)] días trabajados.	\$128'480,000.00	\$128'480,000.00	\$128'480,000.00	\$128'480,000.00	\$128'480,000.00
2. COSTOS FIJOS TOTALES Salarios Administrativos	\$ 4'230,480.00	\$ 4'230,480.00	\$ 4'230,480.00	\$ 4'230,480.00	\$ 4'230,480.00
3. OTROS Gastos Diversos	\$ 480,000.00	\$ 480,000.00	\$ 480,000.00	\$ 480,000.00	\$ 480,000.00
4. DEPRECIACION Cuadro A	\$ 35'151,771.20	\$ 8'860,304.80	\$ 2'377,177.60	\$ 216,135.20	\$ 216,135.20
5. COSTO VARIABLE Costos de Fabricación + Costos Ad- ministrativos + Costos de Ventas	\$107'785,898.00	\$107'785,898.00	\$107'785,898.00	\$107'785,898.00	\$107'785,898.00
6. COSTOS TOTALES Costos fijos + Otros + Deprecia- ciones + Costos Variables (2+3+4+5)	\$147'648,149.20	\$121'356,682.80	\$114'873,555.60	\$112'712,513.20	\$112'712,513.20
7. MARGEN BRUTO Ingresos por Venta - Costos To- tales (1-6)	\$-19'168,149.20	\$ 7'123,317.20	\$ 13'606,444.40	\$ 15'767,486.80	\$ 15'767,486.80
8. IMPUESTO Impuestos sobre la renta + Otros Impuestos (reparto de utilidades) (50%)	0	\$ 3'561,658.60	\$ 6'803,222.20	\$ 7'883,743.40	\$ 7'883,743.40
9. UTILIDADES DESPUES DEL IMPUESTO Margen bruto antes de impuestos - - impuestos (7-8)	\$-19'168,149.20	\$ 3'561,658.60	\$ 6'803,222.20	\$ 7'883,793.40	\$ 7'883,743.40
10. DEPRECIACIONES Cuadro A	\$ 35'151,771.20	\$ 8'860,304.80	\$ 2'377,177.60	\$ 216,135.20	\$ 216,135.20
11. FLUJO TOTAL DE EFECTIVO = Depreciaciones - Utilidad des- pués de impuestos (10-9)	\$ 15'983,622.00	\$ 12'421,963.40	\$ 9'180,399.80	\$ 8'099,878.60	\$ 8'099,878.60

## 6.4. FLUJO NETO PARA LA EMPRESA COMERCIAL

CUADRO 3

RUBROS	1	2	3	4	5	6	7
1 FLUJO NETO DE INVER-- SIONES Cuadro 1	\$49'376,070.00						\$2'051,546.00
2 FLUJO NETO PRODUCCION Cuadro 2		\$15'983,622.00	\$12'421,963.40	\$9'180,399.80	\$8'099,878.60	\$8'099,878.00	
FLUJO NETO PARA LA EM PRESA (2-1)	\$49'376,070.00	\$15'983,622.00	\$12'421,963.40	\$9'180,399.80	\$8'099,878.60	\$8'099,878.60	\$2'054,546.00

6.5. EVALUACION PARA EMPRESA COMERCIAL

CUADRO C

ARO	FLUJO NETO EMPRESA CO MERCIAL	FACTORES AL 45% *	FACTORES AL 4% *	FACTORES AL 5% *
1	-\$49'376,070.00	-\$34'052,462.07	-\$47'476,699.38	-\$47'024,828.57
2	\$15'983,622.00	\$ 7'602,198.34	\$14'777,757.03	\$14'497,616.33
3	\$12'421,963.40	\$ 4'074,611.80	\$11'043,089.23	\$10'730,559.03
4	\$ 9'180,399.80	\$ 2'076,775.66	\$ 7'847,444.22	\$ 7'552,737.64
5	\$ 8'099,878.60	\$ 1'263,684.03	\$ 6'657,509.78	\$ 6'346,466.83
6	\$ 8'099,878.60	\$ 871,506.23	\$ 6'401,451.71	\$ 6'044,254.12
7	\$ 2'054,546.00	\$ 152,454.36	\$ 1'561,286.10	\$ 1'460,127.48
		-\$18'011,231.65	\$ 811,829.69	-\$ 393,067.14

Por lo que la tasa interna de retorno será:

$$X = \frac{811,829.69}{811,829.69 - (-393,067.14)} = \frac{811,829.69}{1'204,896.83} = 0.6737752725$$

$$T.I.R. = 4.6737752725$$

NOTA: Las tablas utilizadas fueron de interés compuesto

$$(P/F, i, n) = \frac{1}{(1 + i)^n}$$

## VII. FINANCIAMIENTO.

### 7.1. FUENTES DE FINANCIAMIENTO.

La principal fuente de financiamiento para empresas agroindustriales es el FIRA, siglas correspondientes a los Fideicomisos instituidos en relación con la Agricultura en el Banco de México.

Los apoyos que ahí se otorgan consisten en garantizar a la banca nacionalizada y mixta la recuperación parcial de los créditos que otorguen a dichos productores, así como, promover entre las instituciones participantes el establecimiento de servicios propios de asistencia técnica, mediante el reembolso de los costos directos del otorgamiento de este servicio al tipo de producto ya señalado.

Siendo uno de los objetivos principales de FIRA, el contribuir al aumento de la producción de alimentos de consumo nacional, el proyecto en estudio puede contar con ayuda del programa de financiamiento de la producción de alimentos básicos.

Por el tipo de productor que estaría involucrado en este proyecto, el financiamiento que le correspondería sería el del "Programa para otro tipo de produc

tores, (OTP).

## 7.2. CREDITOS.

Por ser un producto agroindustrial, el FIRA proporciona créditos refaccionarios.

Los créditos refaccionarios son para invertirse en la adquisición de bienes duraderos para el desarrollo de semovientes y obras o mejoras del tipo permanente como son los siguientes conceptos:

- a). Compra de maquinaria y equipo.
- b). Construcción y realización de obras materiales.
- c). Perforación de pozos y adquisición de equipo de bombeo.

Los créditos refaccionarios pueden concederse a plazos de 3 a 15 años, atendiendo al objeto de inversión y a la productividad de la empresa financiera.

De acuerdo al desarrollo de la empresa, una vez aplicadas las inversiones, se conceden hasta 3 años de gracia para el pago del capital, debiéndose pagar gradualmente los intereses correspondientes.



La estructura del crédito refaccionario será tal y como se presenta a continuación:

- Capital aportado por el inversionista 20%.
- Crédito aportado por instituciones bancarias: ---  
80%.

De este 80%, la mitad (40% del total) se otorga a través de FIRA al 45.5% y el resto por alguna institución bancaria.

De acuerdo con la política de crédito del Banco Internacional, el préstamo se otorgaría al 59.7807%.

Sin tener que recurrir al análisis que a continuación se presenta, es claro que el proyecto no podría ser atractivo para el inversionista, ni aún cuando les fuera concedido el financiamiento.

## 7.3. PROGRAMA DE INVERSIONES CONSIDERANDO EL FINANCIAMIENTO

CUADRO 5

RUBRO	1	2	3	4	5	6	7
1 FLUJO ORIGINAL DE INVERSIONES Cuadro 1	-49'376,070.00						2'054,546.00
2 RECURSOS A --- PRESTAMO 1/	36'545,760.00						
3 AMORTIZACION 2/		-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	
INTERESES	-19'237,815.97						
FLUJO AJUSTADO P/INVERSIONES 1+2+3	-32'068,125.97	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	2'054,596.00

1/ Capital proporcionado

2/ Formas de pago en los años de producción

## 7.4. PROGRAMA DE AMORTIZACION DEL PRESTAMO A LARGO PLAZO Y PAGO DE INTERES AL 19%

CUADRO 6

ARO	SALDO PRINCIPIO DE ARO	INTERESES CAUSADOS	INTERESES PAGADOS	AMORTIZACION	SALDO A FIN DE ARO
1	\$ 36'545,760.00	\$ 19'237,815.97	-\$19'237,815.97	0	\$ 36'545,760.00
2	\$ 36'545,760.00	\$ 19'237,815.97	-\$19'237,815.97	-\$ 7'309,152.00	\$ 29'236,608.00
3	\$ 29'236,608.00	\$ 15'390,252.78	-\$15'390,252.78	-\$ 7'309,152.00	\$ 21'927,456.00
4	\$ 21'927,456.00	\$ 11'542,689.58	-\$11'542,689.58	-\$ 7'309,152.00	\$ 14'618,304.00
5	\$ 14'618,304.00	\$ 7'695,126.39	-\$ 7'695,126.39	-\$ 7'309,152.00	\$ 7'309,152.00
6	\$ 7'309,152.00	\$ 3'847,563.20	-\$ 3'847,563.20	-\$ 7'309,152.00	\$ 0

## 7.5. PROGRAMA DE PRODUCCION CONSIDERANDO EL FINANCIAMIENTO

RUBRO	2	3	4	5	6
A) FLUJO ORIGINAL DE PRODUCCION Cuadro 2 inciso 11	\$15'983,622.00	\$12'421,963.40	\$ 9'180,399.80	\$ 8'099,870.60	\$ 8'099,878.60
B) MARGEN BRUTO ANTES DEL IMPUESTO Cuadro 2 inciso 7	-\$19'168,149.20	\$ 7'123,317.20	\$13'606,444.40	\$15'767,486.80	\$15'767,486.80
C) INTERES PRESTAMO Cuadro 6 columna 3	-\$19'237,815.97	-\$15'390,252.78	-\$11'542,689.58	-\$ 7'695,126.39	-\$ 3'847,563.20
D) MARGEN AJUSTADO ANTES DE IMPUESTO (B - C)	-\$38'405,965.17	-\$ 8'266,935.58	\$ 2'063,754.82	\$ 8'072,360.41	\$11'919,923.60
E) IMPUESTO	0	0	-\$ 1'031,877.41	-\$ 4'046,180.21	-\$ 5'959,961.80
F) UTILIDAD NETA AJUSTADA (E + D)	-\$38'405,965.17	-\$ 8'266,935.58	\$ 1'031,877.41	\$ 4'036,180.21	\$ 5'959,961.80
G) AMORTIZACIONES Y - DEPRECIACIONES Cuadro B	\$35'151,771.20	\$ 8'860,304.89	\$ 2'377,177.60	\$ 216,135.20	\$ 216,135.20
FLUJO DE PRODUCCION - AJUSTADO (F-G)	-\$ 3'254,193.97	\$ 593,369.22	\$ 3'409,055.01	\$ 4'252,315.41	\$ 6'176,097.00

## 7.6. FLUJO NETO PARA EL EMPRESARIO

	1	2	3	4	5	6	7
A) FLUJO AJUSTADO E INVERSIONES	-32'068,125.97	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	-7'309,152.00	2'054,546.00
B) FLUJO AJUSTADO DE PRODUCCION		-3'254,193.97	593,369.22	3'409,055.01	4'252,315.41	6'176,097.00	
C) FLUJO NETO DE-EMPRESARIO	-32'068,125.97	-10'563,345.97	-6'715,782.78	-3'900,096.99	-3'056,836.59	-1'133,055.00	2'054,546.00

## VIII. EVALUACION FINANCIERA.

### 8.1. CRITERIO DE LA EVALUACION.

Como se puede observar en la tabla anterior, se tiene la comprobación de que el proyecto no puede ser atractivo con un financiamiento.

En la misma tabla se observa que solamente se obtendría una pequeña ganancia en el último año (año de liquidación del proyecto).

Partiendo del análisis económico, se prueba claramente que la operación de una planta pasteurizadora de leche no representa una alternativa atractiva de inversión en estos momentos: sin embargo, la experiencia de las plantas pasteurizadoras que actualmente operan, es que se requiere de una diversificación en su línea de productos.

Aunado a lo anterior, los inversionistas interesados en este proyecto se han dedicado a la comercialización de quesos, por lo que se cuenta con alguna información histórica del comportamiento de la demanda de quesos en la región.

Es por ello que a continuación se hace un análisis de sensibilidad en el que se contempla un aumento - al ingreso por ventas, el cual se registraría al -- diversificar la línea de productos.

## 8.2. JUSTIFICACION DEL PROYECTO.

Tomando en cuenta todo el flujo monetario para la -- evaluación de la empresa comercial vemos, que la --- tasa interna de retorno, es de 4.6738%, lo que no es atractiva para el inversionista únicamente como im -- plantación de pasteurizadora de leche. Para conse -- guir más bases sobre estas decisiones se hará el - estudio de financiamiento que posteriormente se des -- glosa. Consideraremos que para que una planta pas -- teurizadora tenga mayor beneficio, se tendrá que -- disponer de un porcentaje de la producción a la ela -- boración de quesos que se contemplará en el estudio de sensibilidad.

La tasa interna de retorno (TIR) es la tasa de des -- cuento que iguala el valor presente de los ingresos con el valor presente de los egresos. Esta nos se -- ñalará la rentabilidad del proyecto.

La TIR se evalúa de diferentes formas, una de ellas es tomar como referencia el interés bancario, que viene siendo el modelo económico vigente a un mercado no sujeta a distorsiones y con plena movilidad de los factores, y es determinada por la oferta y la demanda.

La TIR es el valor del flujo de ese año, en este caso tomaremos en cuenta el interés bancario que ascendió al 45%, haciendo una comparación con la TIR del proyecto, la cual nos da que es de un 4.6738% la comparación no es atractiva para el inversionista, puesto que existe una gran diferencia a la que considera el Banco, debiendo ser mayor la del proyecto, puesto que se considera el factor RIESGO.

Por esta situación se hará el análisis de sensibilidad para otro enfoque de la pasteurizadora, dando la posibilidad de tener un beneficio mas amplio.

### 8.3. CONCEPTOS TECNICOS BASICOS.

Para el análisis de sensibilidad con respecto a la elaboración de productos derivados, cabe mencionar-



que no todo el volumen de leche que se destina a la fabricación del queso será aprovechada íntegramente, ya que la cantidad de queso producido por cada 100-Kg. de leche depende de tres factores:

- El porcentaje de grasa más caseína en la leche.
- Los porcentajes de esos materiales perdidos al hacer el queso.
- El porcentaje de agua retenida en el queso.

Se han ideado formas diversas para calcular el rendimiento del queso partiendo de un volumen de leche dado.

Se presenta la ecuación siguiente:

$$* \text{Rendimiento de queso} = (\text{Porcentaje de grasa} + \text{porcentaje de protefna}) \times N.$$

N = Factor que depende del contenido de humedad --- en el queso.

\* Es por la ecuación de Van Slyke, L.L. y Price.

% DE AGUA EN EL QUESO (X)	N
$30 \leq X < 37$	$1.63 - 0.023 (37-X)$
37	1.63
$37 < X \leq 50$	$1.63 + 0.0323 (X-37)$

Queso Cottage:

Porcentaje de agua:	69.82
Porcentaje de grasa:	1.03
Porcentaje de protefnas:	23.26

Como no se tienen datos para más del 50% el valor de N se aproximará con la ecuación de Van Slyke y Price.

$$N = 1.63 + 0.0323 (60.82 - 37)$$

$$N = 2.690086$$

$$\text{Rendimiento} = (1.03 + 23.26) 2.690086$$

$$\text{Rendimiento} + 65.34218894 \quad 65.342\%$$

Queso Tipo Suizo:

Porcentaje de agua:	33.00
Porcentaje de grasa:	30.50
Porcentaje de protefnas:	30.44

De acuerdo a la ecuación el valor de N será:

$$N = 1.63 - 0.023 (37 - 33)$$

$$N = 1.63 - 0.092$$

$$N = 1.538$$

$$\text{Rendimiento} = (30.50 + 30.44) 1.538 = 93.72572 \%$$

Queso Tipo Gouda:

Porcentaje de agua: 38.11

Porcentaje de grasa: 24.50

Porcentaje de proteínas: 29.58

$$N = 1.63 + (38.11 - 37) (0.0323)$$

$$N = 1.665853$$

$$\text{Rendimiento} = (24.50 + 29.58) 1.665853 = 90.08933024 \quad 90.09\%$$

La tabla siguiente muestra los tipos de queso y los precios al mayoreo y al consumidor final, que se han tenido en la cadena de centros de distribución del inversionista.

TIPO DE QUESO	PRECIO AL MAYOREO S/KG (ACTUAL)	PRECIO AL CONSUMIDOR S/KG (ACTUAL)
CHIHUAHUA	500.00	669.00
RANCHERO FRESCO	360.00	499.00
ASADERO	644.00	919.00
RANCHERO SECO	480.00	669.00
COTIJA	552.23	749.00
SIERRA	235.00	339.00
PANELA	514.00	779.00
DOBLE CREMA	340.00	464.00
ADOBERA	470.00	629.00
MANCHEGO	688.00	999.00
AMERICANO	577.00	719.00
PHILADELPHIA P/UNTAR	167.70 PZA.	224.00 PZA.
PHILADELPHIA P/UNTAR	228.20 PZA.	280.00 PZA.
COTTAGE	546.00	743.40
CHEESE WHIZ P/UNTAR	820.00	1,102.12
CHEESE WHIZ P/UNTAR	745.19	1,007.20
MANCHEGO	818.57	1,202.71
MANCHEGO	678.00	998.00
GANANCIA PROMEDIO = \$ 219,971.26 ≈ \$ 220.00 POR KG. DE 16 PRODUCTOS		

Suponiendo que en promedio se obtenga un rendimiento del 83.05% (promedio de los rendimientos para el queso evaluados previamente), y que se obtenga una ganancia que sea por lo menos igual a la que actualmente se obtiene por distribución, el aumento al ingreso por ventas sería:

La leche sujeta a ser procesada para la fabricación de quesos no podrá exceder el 20% de la capacidad-- instalada por requisitos legales, por lo tanto se-- podrán procesar 1,600 litros de leche diariamente.

De lo anterior se concluye que el aumento en el ingreso por ventas será:

$$\text{Aumento} = 1,600 \times 220 \times 0.8305 \times 365 = \$106'702,640.00$$

Que respresentan un aumento en el ingreso por ventas de aproximadamente 80%.

B.3.1. VARIACION FLUJO MONETARIO CORRESPONDIENTE A UN AUMENTO DEL 83% EN EL INGRESO POR VENTAS

	1	2	3	4	5	6	7
1)		128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	
2)		106'702,640.00	106'702,640.00	106'702,640.00	106'702,640.00	106'702,640.00	
3)		235'182,640.00	235'182,640.00	235'182,640.00	235'182,640.00	235'182,640.00	
4)		-19'168,149.20	7'123,317.20	13'606,444.40	15'767,486.80	15'767,486.80	
5)		15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	
6)		87'534,490.89	113'825,957.20	120'309,084.40	122'470,126.80	122'470,126.80	
7)		43'767,245.40	56'912,978.60	60'154,542.20	61'235,063.40	61'235,063.40	
8)		122'868,262.00	122'686,262.00	122'686,262.00	122'686,262.00	122'686,262.00	
9)	-49'376,070.00	78'919,016.60	65'773,283.40	62'531,719.80	61'451,198.60	61'451,198.60	2'054,546.00

1) INGRESO VENTAS

2) AUMENTO AL INGRESO POR VENTAS

3) FLUJO TOTAL VENTAS

4) UTILIDAD BRUTA

5) FLUJO ORIGINAL + IMPUESTO

6) UTILIDAD BRUTA (AUMENTO 80%)

7) IMPUESTO (50%)

8) FLUJO ORIGINAL + IMPUESTO + AUMENTO

9) FLUJO NETO

Con una variación del flujo monetario correspondiente a un aumento del 83% en el ingreso por ventas, se obtuvo una tasa de rentabilidad del 146%; lo que representa una tasa de retorno a la inversión extraordinaria; sin embargo, en la información que se tiene de la demanda, se observa que el volumen total mensual de ventas de quesos en todas sus variedades fue de 29,905 kg; y para que se lograra el aumento en el uso de la capacidad instalada se requeriría un volumen de ventas mensual promedio de 40,425 kg., lo cual excede en forma notable la demanda existente.

Basándose en la información anterior y tomando una posición realista se consideró la posibilidad de producir 146 toneladas de queso al año, que representan aproximadamente el 40% de la demanda, y que además por su volumen representa una producción que es técnicamente factible, debido a que para algunos tipos de queso se requiere producir volúmenes que tardarían varios años en ser agotados, lo que obviamente resulta absurdo.

El siguiente análisis de sensibilidad, fue hecho para una variación con el flujo monetario correspondiente a un aumento del 25%, en el ingreso por ventas, obteniéndose una tasa interna de retorno del 60.1%, lo cual sitúa el proyecto de una posición más realista.

VARIACION FLUJO MONETARIO CORRESPONDIENTE A UN AUMENTO DEL 25% EN EL INGRESO POR VENTAS

1	2	3	4	5	6	7
1)	128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	128'480,000.00	
2)	32'120,000.00	32'120,000.00	32'120,000.00	32'120,000.00	32'120,000.00	
3)	160,600,000.00	160'600,000.00	160'600,000.00	160'600,000.00	160'600,000.00	
4)	-19'168,149.20	7'123,317.20	13'606,444.40	15'767,486.80	15'767,486.80	
5)	15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	15'983,622.00	
6)	12'951,850.80	39'243,317.20	45'726,444.40	47'887,486.80	47'887,486.80	
7)	6'475,925.40	19'621,658.60	22'863,222.20	23'943,743.40	23'943,743.40	
8)	48'103,622.00	48'103,622.00	48'103,622.00	48'103,622.00	48'103,622.00	
9)	-49'376,070.00	41'627,696.60	28'481,963.40	25'240,399.80	24'159,878.60	2'054,546.00

1) INGRESO VENTAS

2) AUMENTO AL INGRESO POR VENTAS

3) FLUJO TOTAL VENTAS

4) UTILIDAD BRUTA

5) FLUJO ORIGINAL + IMPUESTO

6) UTILIDAD BRUTA (AUMENTA 25%)

7) IMPUESTO (50%)

8) FLUJO ORIGINAL + IMPUESTO + AUMENTO

9) FLUJO NETO



## IX. ORGANIZACIÓN.

### 9.1. FUNDAMENTOS DE LA ORGANIZACION.

La organización es la forma o modalidad jurídica --- para la constitución de la sociedad, así como el --- arreglo de las distintas unidades que componen un -- organismo administrativo y la relación que guardan, -- estas unidades entre sí, siendo igual la forma en -- que están constituidas las actividades de los orga-- nismos entre sus unidades, para el logro de un pro-- pósito en común.

Para la selección y evaluación de proyectos agroín-- dustriales como es el de la pasteurizadora de leche, y teniendo como referencia que anteriormente había -- estado en funciones, tendremos que tomar la siguien-- te información básica.

- 1) Tipo de Organización existente
- 2) Característica de los socios
- 3) Riesgo de cada uno de los socios que estén dis--- puestos a admitir
- 4) Aportaciones
- 5) Magnitud de recursos financieros
- 6) Tipo y monto de garantías

Una vez considerados los puntos anteriores, se tiene que esta organización primeramente es formada por un órgano central llamada Asamblea General, cuya finalidad es:

La construcción, adquisición y establecimiento de -- almacenes, industrias y servicios, pudiendo explotar los recursos renovables y no los renovables de la -- Unidad, la distribución y comercialización de los -- productos, manejo de centrales de maquinaria, operación de cualquier clase de industrias, servicios y aprovechamientos rurales y, en general, la coordinación de las actividades productivas de los ejidos -- o comunidades pertenecientes a la Unión que tenga -- por objeto el desarrollo regional, exceptuando la -- explotación directa de la tierra.

Esta forma asociativa es la correspondiente a la --- Unión de Sociedades de Producción Rural, cuya responsabilidad de su funcionamiento corresponde a la Secretaría de Reforma Agraria y al Banco Nacional de Crédito Rural, en base a la personalidad jurídica en que se encuentra en la Ley General de Crédito, artículos 170, 172, 54, 57.

Para la elaboración de un organigrama agroindustrial se tomarán en cuenta los siguientes puntos:

- 1) Sistema de control que se pueda actualizar
- 2) Sistema de control que mantenga un registro de -- todos los objetivos
- 3) Representar intereses para evitar cualquier des-- viación en los objetivos
- 4) Poder informar al empleado sobre cualquier desvia-- ción
- 5) Mostrar las responsabilidades individuales al - - igual que resultados globales.

La organización se hará en forma vertical, puesto -- que predomina una alineación de arriba hacia abajo, -- serán desigualdades formales.

Los objetivos de esta industria son:

- 1) Generación de empleos
- 2) Cumplir la demanda insatisfecha
- 3) Favorecer y reforzar la producción de la leche -- por medio de la comercialización.
- 4) Proporcionar al consumidor mejor calidad

La jerarquización del Organigrama y sus responsabi-- lidades serán:

## Asamblea General

Está formada por accionistas, los cuales constituyen una asamblea de socios, teniendo voz y voto cada uno para la toma de decisiones y, asimismo, obligaciones expresas a la administración.

## Consejo de Administración

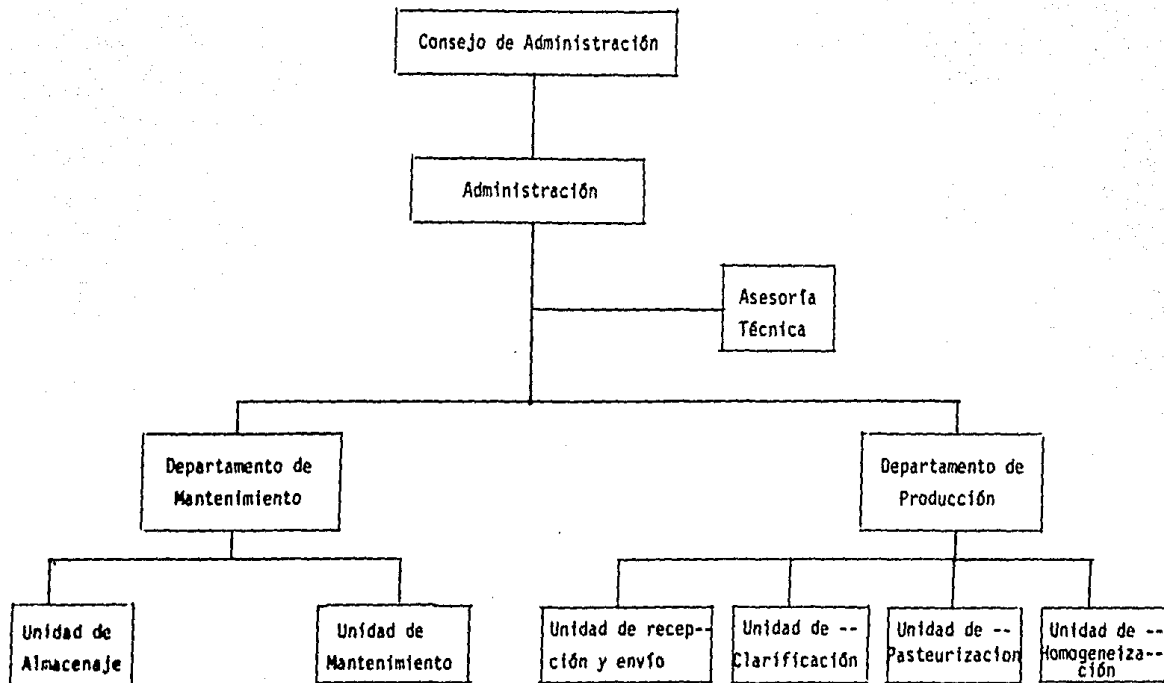
Sus funciones: formular planes de trabajo, analizando la viabilidad del empréstito, cuidando el funcionamiento de la sociedad, dando normas y reglas sociales, rigiéndose en base a la Ley, conforme a las - - prestaciones otorgadas a los empleados.

## Administrador

Sus funciones principales consisten en dar cumplimiento a los acuerdos tratados por el Consejo de Administración, llevando a cabo la política general de la empresa, teniendo rasgos de autoridad, gozando de la representación de la ejecución y coordinación de las actividades de la nueva empresa.

Las funciones de los empleados son explícitas al --- puesto donde se ejecuten las actividades mencionadas en el proceso.

## 9.2. ORGANIGRAMA



## B I B L I O G R A F I A

- 1.- Newman, D. F. : Engineering Economic Analysis,  
Engineering Press, San José, California  
1976.
- 2.- Riggs, J.L. : Engineering Economics,  
Mc. Graw Hill  
Book Company, New York, New York,  
1977.
- 3.- Ereson W. G. y Grant, E. L.  
Handbook of Industrial Engineering, and management,  
Prentice-Hall Inc., Englewood Cliffs,  
New Jersey, 1971.
- 4.- Seminario Internacional de Ganadería Tropical,  
Secretaría de Agricultura y Ganadería,  
Publicaciones del FIRA, 1976,  
Banco de México.
- 5.- Evaluación Económica de Proyectos Agropecuarios y  
Agroindustriales.  
  
Publicaciones del FIRA 1982,  
Banco de México.
- 6.- Mercadotecnia, un enfoque integrador  
Weldon J. Taylor,  
Ray T. Shaw, Jr.  
Editorial Trillas,  
México, 1980.
- 7.- Mercadotecnia II  
  
Biblioteca Harvard de Administración de Empresas,  
Vol. 2. Grupo Editorial Expansión.  
1981.

- 8.- Matemáticas Financieras.  
Lincoyan Portus Goviden  
Mc. Graw Hill  
1a. Edición, 1977.
  
- 9.- Hicks, P. E.,: Introduction to Industrial Engineering  
and Management Science.  
Mc. Graw Hill Kogakusha L. T. D.,  
Tokio, Japón, 1977.
  
- 10.- Bell, L. F. y Grant E. L.: Basic Accounting and Cost  
Accounting, Mac. Graw Hill Book Company  
New York, New York, 1964.
  
- 11.- Kresyszing E.: Introductory Mathematical Statistics,  
John Wiley and Sons, Inc., New York, New York  
1970.
  
- 12.- Prontuario Estadístico 1983.  
Gobierno del Estado de Sinaloa.  
Secretaría de Hacienda Pública y Tesorería.  
Subsecretaría de Ingresos.  
Dirección de Estadística y Estudios Económicos.
  
- 13.- Enciclopedia Salvat de la Ciencia y la Tecnología.  
Volumen 7, 1a. Edición.  
Mc. Graw Hill, 1968.  
Salvat Editores, Empresa en España.
  
- 14.- Taller de Leche.  
Gaetano Paltrinieri.  
Edit. Trillas.  
México, D. F., 1982.