



UNIVERSIDAD NACIONAL AUTÓNOMA DE MÉXICO
PROGRAMA DE MAESTRÍA Y DOCTORADO EN INGENIERÍA
INGENIERÍA DE SISTEMAS – INGENIERÍA Y ADMINISTRACIÓN DE
PROYECTOS

EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE UNA PLANTA PROCESADORA
DE QUESO

TESIS
QUE PARA OPTAR POR EL GRADO DE:
MAESTRO EN INGENIERÍA

PRESENTA:
NÉSTOR MUÑOZ RAMÍREZ

TUTOR PRINCIPAL
FERNANDO JOSÉ BÁEZ RAMOS, FACULTAD DE QUÍMICA

MÉXICO, D. F. NOVIEMBRE 2013



Universidad Nacional
Autónoma de México

Dirección General de Bibliotecas de la UNAM

Biblioteca Central



UNAM – Dirección General de Bibliotecas
Tesis Digitales
Restricciones de uso

DERECHOS RESERVADOS ©
PROHIBIDA SU REPRODUCCIÓN TOTAL O PARCIAL

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

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

JURADO ASIGNADO:

Presidente: DR. JOSÉ SABINO SAMANO CASTILLO
Secretario: M.I. JOSÉ ANTONIO ORTIZ RAMÍREZ
Vocal: M.C. LETICIA LOZANO RÍOS
1er. Suplente: M.C. JORGE LUIS AGUILAR GONZÁLEZ
2do. Suplente: M.I. FERNANDO JOSÉ BÁEZ RAMOS

Lugar o lugares donde se realizó la tesis: Facultad de Química. Ciudad Universitaria
D.F., Coyoacán 04510

TUTOR DE TESIS:

M.I. FERNANDO JOSÉ BÁEZ RAMOS.

FIRMA

A Dios pues con su bendición me siento seguro para enfrentar los retos que la vida me pone y cada triunfo y tropiezo él siempre está presente creyendo en mí.

Al Consejo Nacional de Ciencia y Tecnología por el apoyo brindado para la realización de este posgrado y de esta tesis. De verdad muchas gracias. Que se siga impulsando el conocimiento en México, con este tipo de programas.

A mis padres:

Gildardo Muñoz Arcos. Tu eres mi ejemplo a seguir eres sinónimo de fuerza, de entrega a toda actividad que realizamos, con el único fin de que seamos mejores.

Adela Ramírez Ángel. De ti mama eres mi ejemplo a seguir pues eres sinónimo de corazón y no importa que suceda siempre estas apoyando a quien lo necesita y a mí me has apoyado tanto que no encuentro la magnitud con que medirlo.

Gracias por estar en todo momento conmigo apoyándome e impulsándome a seguir cada día más adelante. Este triunfo es de ustedes al 100%.

Mis hermanas:

Nely: Tú que con tus consejos y enseñanzas has estado siempre me acompañas, lo logramos!!

Jennifer: Siendo el angelito de mi familia, en los momentos de temor, era solo pensar en ti y no había problema que no fuera solucionado. Gracias por cuidarnos todos los días e interceder por nosotros ante los ojos de Dios.

Mayeli: No pasa un solo día que deje de acordarme de tus palabras, esas palabras que me ayudaron a terminar la licenciatura ahora me ayudaron a concluir mi maestría. Gracias Mayeli por tus sabios consejos.

Mis sobrinos: Alan y Ximena, su sonrisa y cada una de sus travesuras me dan la energía suficiente para seguir consiguiendo objetivos profesionales. Y aunque ambos están pequeñitos sepan que son la bendición que llego al hogar y que obviamente este logro es suyo también.

Mi Cuñado Eric: Antes de ser mi cuñado eres un buen amigo y tu familia me permito hacerla mía. Gracias por todo el apoyo.

Mis abuelos:

Gracias por considerarme y amarme como si fuera un hijo más, por todo el apoyo a mi familia y por supuesto a mí. Este logro yo se que lo disfrutaran con la misma intensidad que yo. Gracias insisto por amarme tanto.

Mis tíos: Cada día que lográbamos platicar e mis aventuras siempre logre hacerlos reír y después me daban sus puntos de vista para hacer las correcciones que yo creía pertinentes, ahora es tiempo de agradecer y hacer extensivo este triunfo, este logro que se suma a tantos mas dentro de mis familias. Gracias por el apoyo no solo a mí sino a mi familia.

Mis Primos: Siempre he sido el primo abusivo y bromista sin embargo ustedes siempre aguantaron vara y cuando había que regañarlos yo era el primero en empezar. Este sueño es realizado con la ayuda de cada uno de ustedes y marcándoles solo una cuestión. Soy un ejemplo a superar más no a seguir pues no me gustan las rémoras jajajajaja.

Judith: Mi niña Apple siempre al pendiente de mi, muchas gracias por el apoyo y los jalones de orejas que siempre he recibido.

Paloma: Gracias por el apoyo incondicional que me brindas y que del mismo modo yo lo hago por ti, por permitirme vivir a tu lado tantas alegrías.

A mis amigos de la Fac. (Licenciatura): Rodrigo Iñiguez, Neto Robles, Christian Arias, Aarón Suarez, Jonathan Marun, Fernando Belmont, Martha Andraca, Fabiola Méndez. Pese a que cada uno tiene responsabilidades diferentes a las mías nunca deje de recordar tantos buenos momentos que vivimos que ustedes me enseñaron a vivir dentro de la Facultad que con ustedes disfrute mi estancia al 100%. Y por esos recuerdos los días dentro de la maestría se hacían más llevaderos y aunque los extrañaba yo los sentía igual de cerca que cuando estudiábamos juntos. Que Dios los siga llenando de bendiciones. Esto lo comparto una vez más con ustedes.

Amigos de la Fac (Maestría): Sicilia Segoviano, Ileana Rodríguez Ana Ramos, Oscar Vázquez, Cuantas tareas y proyectos realizamos juntos, aquellas horas de clase y la salida como las disfrute, ahora es tiempo de concluir y cada uno sé que lo hará con todas las fuerzas buscando un solo objetivo, ser felices para siempre. Que Dios los bendiga!

Amigos del Trabajo: Julián Bello, Belem Aviña, Mariella Díaz, Issau Cruz, Mabel Balmaceda, Iliana Sánchez, Edgar Urrutia, Leo Arandas Comandados por El Sheriff Adolfo Chávez, Muchas Gracias por el apoyo, la critica las carcajadas y sobre todo por aguantarme jejejejejeje. Ustedes contribuyeron un buen para terminar esta tesis.

Una dedicación especial para mi asesor que me enseñó tantas cosas dentro de su clase y como asesor me sigue enseñando mas, por todo el tiempo que brindo a esta tesis y todo el apoyo incondicional que siempre me brindo ahora es tiempo de defender esto que se realiza con todo el cariño y con la ilusión de que algún día se lleve a cabo. Muchas Gracias mi queridísimo Maestro en Administración. Fernando José Báez Ramos.

Disculpen que las dedicatorias sean tan largas pero no todos los días se decide uno a terminar un trabajo así.



ÍNDICE

	Pagina
Hipótesis	1
Objetivo General	1
Metas	1
1. Introducción	2
1.1. Etapas básicas en la fabricación del queso	2
1.2. Principales Productores de leche en el 2004	3
1.3. Consumo Nacional Aparente	4
1.4. Producción mundial de leche	4
1.5. Intercambio comercial mundial	4
1.6. Exportadores de productos lácteos	5
1.7. Importadores de productos lácteos	5
1.8. Consumo de derivados lácteos en México	5
2. Estudio de Mercado	7
2.1. Cifras	7
2.1.1. Producción de Productos lácteos en México	7
2.1.2. Importaciones – Cantidad (Toneladas)	8
2.1.3. Importaciones – Valor (miles de dólares)	8
2.1.4. Exportaciones – Cantidad (Toneladas)	9
2.1.5. Exportaciones – Valor (miles de dólares)	9
2.1.6. Principales Productores de Leche en México	10
2.1.7. Producción de leche de bovino en México	10
2.1.8. Estimación del consumo nacional aparente de leche de bovino en México y disponibilidad per capita	11
2.1.9. Precios ponderados de la leche cruda al productor	12
2.1.10. Consumo de Productos Lácteos en México	12
2.2. Mercado que se desea abarcar	13
2.2.1. Ubicados en el mapa	14
2.3. Datos poblacionales del centro de población y vivienda INEGI 2005	16
2.4. Estimación del consumo de queso en los municipios	18
2.4.1. Consumo de queso para los Municipios elegidos de Puebla	18
2.4.2. Consumo de queso para los Municipios elegidos de Veracruz	19
2.4.3. Importaciones de Queso Destinadas para los Municipios de Puebla	20
2.4.4. Importaciones de Queso Destinadas para los Municipios de Veracruz	20
2.5. Determinación de la capacidad de la planta con base al consumo presupuesto	21
2.6. Mecanismo de formación de precios	23
3. Estudio Técnico	24
3.1. Capacidad de la planta	24
3.2. Disponibilidad de materias primas, mano de obra e infraestructura	24
3.3. Características básicas del centro productor	25
3.4. Disponibilidad de terreno y ubicación de la planta	26
3.5. Tecnología a utilizar	27
3.5.1. Enfriamiento	27
3.5.2. Higienización de la leche	28
• Filtración	28
• Desaireación	28



• Pasteurización	28
• Termización	29
3.5.3. Descremado	29
3.5.4. Estandarizado	30
3.5.5. Clarificación	30
3.5.6. Bactofugación	30
3.5.7. Homogeneizado	31
3.6. Procedimiento para elaborar queso panela	31
3.7. Capacidad instalada actual	33
3.8. Especificaciones y características del producto	33
3.9. Diagrama de bloques	34
3.10. Diagrama de flujo	35
3.11. Balance de materia y energía	36
3.12. Balance en el estandarizado de la leche	36
3.13. Datos y cálculos	38
3.14. Balance de energía	38
3.14.1. Balance en el pasteurizador	38
• Pre calentamiento	39
• Calentamiento	39
• Preenfriamiento	40
3.14.2. Balance de calor en tina de coagulación	40
3.15. Balance de energía para la pasteurización de la crema	41
• Zona de pre calentamiento	41
• Zona de pasteurización	41
• Zona de enfriamiento	41
3.16. Cantidad de cuajo a utilizar	42
3.17. Solución de cloruro de calcio	42
3.18. Cantidad de sal a utilizar	43
3.19. Procedimiento para la Preparación de Otro Producto Lácteo (Queso Tipo Manchego)	43
3.20. Programa de producción	43
3.21. Definiciones generales de diseño	44
3.22. Dimensionamiento de equipo principal	44
3.23. Cotización de equipo principal	45
3.23.1. Centrifuga de tres procesos	45
3.23.2. Grupo de pasteurización	45
3.23.3. Homogenizador Bertoli	46
3.23.4. Caldera de 40 HP	46
3.23.5. Tina de cuajado	46
3.23.6. Liras	46
3.23.7. Moldes de plástico	46
3.23.8. Mesa de trabajo	47
3.23.9. Tanque de recepción de leche	47
3.23.10. Camioneta de repartición de queso	47
3.23.11. Camión recolector de leche	47
3.23.12. Tanque de acero inoxidable con capacidad de 3000 L	47



3.24. Hoja de Datos de Equipos Principales	48
3.24.1. Hoja de Datos de Descremadora	48
3.24.2. Hoja de Datos de Pasteurizador	49
3.24.3. Hoja de Datos de Homogenizador	50
3.24.4. Hoja de Datos de Caldera	51
3.24.5. Hoja de Datos de Tina de Cuajado	52
3.24.6. Hoja de Datos de Tanques	53
3.24.7. Hoja de Datos de bombas	54
3.25. Diagrama de distribución de equipo	55
3.25.1. Requerimientos de obra civil e instalaciones	56
3.25.2. Resumen de artículos mencionados	56
3.26. Condiciones climatológicas	57
3.27. Drenajes	57
3.28. Nivel de piso terminado	57
3.29. Diseño de cimentaciones	57
3.30. Agua potable	57
3.31. Electrificación	58
3.32. Alumbrado exterior	58
3.33. Tubería de gas	58
3.34. Telefonía	58
3.35. Señalamiento y nomenclatura vial	58
3.36. Estacionamiento	58
3.37. Oficinas administrativas	58
3.38. Área de proceso	59
4. Estudio Económico	60
4.1. Inversión de activos fijos y capital de trabajo	60
4.2. Construcción del inmueble	60
4.3. Capital para producir 300 kg de queso y 75 L de crema	61
4.4. Calendario de inversiones	62
4.5. Presupuesto de ingresos	62
4.6. Flujo de operación	63
4.7. Flujo neto de efectivo	63
4.8. Presupuesto de costos y gastos	64
4.9. Estado de resultados	65
4.10. Fuentes de financiamiento	86
4.11. Tablas de amortización	87
4.12. Evaluación financiera	88
4.12.1. Flujo neto de operación por año	88
4.12.2. Flujo neto total por año	89
4.12.3. Periodo de recuperación de la inversión	89
4.12.4. Retorno de la inversión	89
4.12.5. Valor presente neto	90
4.12.6. Tasa interna de retorno	90
5. Conclusiones	91
6. Bibliografía	92



EVALUACIÓN TÉCNICO ECONÓMICA DE UNA PLANTA PROCESADORA DE QUESO

- Hipótesis

El proceso de la elaboración de elaboración de queso fresco permite brindar una alternativa para generar un mayor valor agregado a la producción de leche en una comunidad rural, con ello se pretende motivar al pequeño productor a interesarse por dicha actividad y además activar la participación de la población en la generación de empleos.

- Objetivo general

Determinar la rentabilidad del proyecto a partir del tamaño de la inversión y las ganancias que esto generaría y con ello definir el periodo de la recuperación de la inversión.

- Metas

Definir la tecnología a utilizar tomando en cuenta el menor consumo de materias primas.

Determinar el tamaño y ubicación del mercado principal.

Obtener un estimado de costo de la planta y el costo de producción una vez definido el tamaño del mercado que se desea abordar.

Mostrar las posibles modificaciones que la planta o el proceso puede sufrir a fin de obtener otro tipo de producto y con esto mostrar la flexibilidad de la planta.

Obtener la rentabilidad del proyecto.



1.- INTRODUCCIÓN

La leche, considerada bajo un concepto fisiológico, es la secreción de las glándulas mamarias. Desde el punto de vista legal, se define como el producto de ordeño higiénico, efectuado completa y profundamente, en una o más hembras de ganado lechero bien alimentado y en buen estado de salud. Esta leche no debe contener calostro (secreción viscosa, amarillenta y amarga de la mama que aparece durante un periodo de 6 a 7 días después del parto).¹

El queso es un alimento universal que se produce en casi todo el mundo a partir de leche de diversas especies de mamíferos. Los quesos se encuentran entre los mejores alimentos del hombre no solamente por su valor nutritivo, sino también por las cualidades organolépticas extremadamente variadas que poseen.

La fabricación de queso es una actividad muy antigua. Se cree que este producto tiene su origen en la costumbre mediterránea de llevar la leche en odres hechos con las pieles de animales o con estómagos y vejigas.

Durante siglos la elaboración del queso se ha ido modificando y refinando; dicha elaboración se mantuvo como una actividad artesanal hasta la aplicación de las bases científicas, que comenzó a principios del siglo XX, permitiendo la fabricación a gran escala. Hoy en día las variedades de queso más populares se elaboran industrialmente y el queso es un producto de exportación importante en las economías de los principales países productores como Francia, Australia y Nueva Zelanda

Los quesos son una forma de conservación de los dos componentes insolubles de la leche: la caseína y la materia grasa; se obtienen por la coagulación de la leche seguida del desuerado, en el curso del cual el lactosuero se separa de la cuajada.

El agua que queda retenida en el queso desempeña un papel muy importante: es esencial para el desarrollo de los microorganismos y determina la velocidad de las fermentaciones y de la maduración, el tiempo de conservación, la textura del queso y el rendimiento del proceso de elaboración. La materia grasa influye en la textura, el sabor, el rendimiento y algo en el color. La lactosa es el sustrato para la formación del ácido láctico por lo tanto interviene en la coagulación de la leche, el desuerado, la textura de la cuajada y en el crecimiento de los microorganismos, la caseína coagulada constituye la base de la pasta quesera y en su degradación se originan diversos compuestos aromáticos. Las proteínas del suero que quedan incluidas en la cuajada contribuyen al valor nutritivo del queso y tienen mucha importancia en el proceso de maduración.

1.1. Etapas básicas en la fabricación del queso

Para este estudio se partirá del uso de leche cruda (bronca) por lo cual dicha leche debe primero ser preparada (estandarizada homogeneizada y pasteurizada) para que posteriormente sea transformada en queso y poder cumplir con las especificaciones necesarias para su comercialización.

1.- Keating P.F. (2008) Introducción a la Lactología, México. E.D. Limusa pp. 15



Una vez contando con la leche estandarizada el primer paso en la fabricación de queso es la coagulación de la leche también llamada cuajado. Este fenómeno se produce por la desestabilización de la solución coloidal de caseína que origina la aglomeración de micelas libres y la formación de un gel en el que quedan atrapados el resto de los componentes de la leche.

La segunda etapa consiste en la deshidratación de este coagulo para obtener una pasta de consistencia variable: a esto se le conoce como el desuerado o sinéresis. Al mismo tiempo que el agua, se elimina una parte de las sustancias que se encuentran todavía en suspensión, es decir, de los elementos del lactosuero. La materia grasa permanece en su mayor parte adherida y retenida en la cuajada de caseína.

La elaboración de casi todos los quesos implica una tercera etapa, la maduración, durante la que por acción de los microorganismos y las enzimas, se producen diversas modificaciones que dan lugar a distintas variedades de queso.

Ahora haciendo una breve introducción se cuenta con las siguientes cifras del negocio de la leche y sus derivados, en particular con respecto al queso.

1.2. Principales productores de leche en el 2004

En cuanto a la distribución geográfica de la producción, en el 2004 no se determinaron cambios de relevancia, manteniéndose una alta concentración de ésta en 9 entidades federativas que aportaron en conjunto el 73.1% del total nacional.²

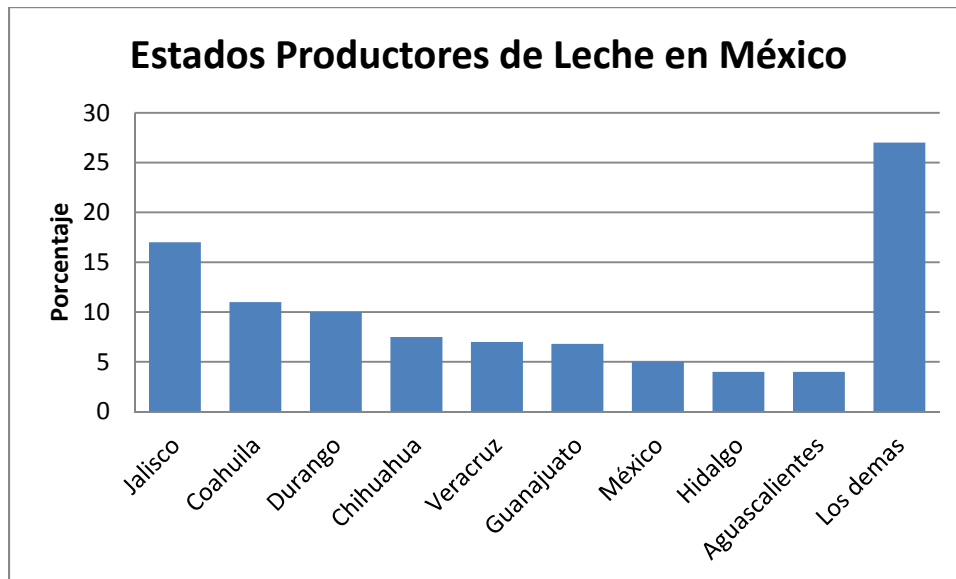


Fig. 1 Estados Productores de Leche en México

2.- Villamar, A.L. Olvera C.E. Producción de la Leche de Bovino en México, 2005, Claridades Agropecuarias, 148, pp. 3-72.



1.3. Consumo Nacional Aparente

Con base en la información preliminar de la producción nacional del leche y las cifras definitivas del intercambio comercial de leche, se determina que el CNA de leche se ubico en 12,372 millones de litros volumen 1.0% superior al CNA de año previo. La ponderación del crecimiento del CNA indica que el 0.7 provino de la mayor producción nacional y 0.3 de las importaciones.

1.4. Producción mundial de leche

La producción mundial de leche de vaca se concentra en pocos bloques de naciones como son la Unión Europea y EUA con 31.9% y 18.9% respectivamente, India y la Federación Rusa las cuales aportaron el 9.1% y el 7.8% respectivamente, así como en Brasil y China con aportes superiores al 5.0%. En el caso de México, su aportación a la producción total mundial fue en el 2004 de 2.4%.³

País	Producción (%)	País	Producción (%)
EU	31.9	Ucrania	3.2
EUA	18.9	Australia	2.5
India	9.1	México	2.4
Fed. Rusa	7.8	Argentina	2.1
Brasil	5.6	Japón	2
China	5.4	Canadá	2
N. Zelanda	3.6	Los Demás	3.5

Fuente: Revista Claridades agropecuarias

1.5. Intercambio comercial mundial

Se estima que alrededor del 10% de la producción mundial de leche se destina a procesos de exportación. De 1994 a 2004, este porcentaje pasó del 8.0% al 11.0%.

Los principales productos de leche que se intercambian a nivel mundial son las leches en polvo entera (LPE) o descremada (LPD), la cual ocupa alrededor del 65% del volumen de leche equivalente exportada, seguida por los quesos representando el 34% de la leche equivalente a los flujos internacionales. El 1% restante se compone de leche fluida cuyo monto es debido a la condición de ser altamente perecedero.



1.6. Exportadores de productos lácteos⁴

País	Exportación (%)
UE	35.9
N. Zelanda	29.6
Australia	13.8
EUA	6.8
Ucrania	4.3
Argentina	3.6
Los demás	6.0

Fuente: Revista Claridades agropecuarias

1.7. Importadores de productos lácteos⁵

País	Importación (%)	País	Importación (%)
México	11.5	UE	7.1
Fed. Rusa	11.5	Filipinas	6.5
Japón	10.3	China	6.0
Argelia	9.2	Indonesia	5.6
EUA	9.0	Los demás	23.3

Fuente: Revista Claridades agropecuarias

1.8. Consumo de derivados lácteos en México (Toneladas)⁶

Producto	1994	1995	1996	1997	1998
Crema	14352	6293	6888	7828	5664
Leche	9334076	8897347	9081383	9517993	9690807
Leche entera	6671994	6761088	6665158	6208040	7778859
Mantequilla	66131	50770	46554	57607	40387
Queso	171802	142608	143400	155257	162283

Fuente: FAOSTAT

Consumo de Derivados lácteos en México (Toneladas) Cont.

Producto	1999	2000	2001	2002	2003
Crema	7474	8801	10823	14116	20006
Leche	10454069	11006025	11535588	11637463	11895595
Leche entera	8221736	8697745	7731047	9142352	9218366
Mantequilla	48924	49495	51936	59830	65629
Queso	182957	200591	218528	222305	216912

Fuente: FAOSTAT

4, 5.- Villamar, A.L. et. Al. Id. Pp. 9-10

6.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



De modo que esto brinda un panorama muy general de las actividades entorno a la producción y transformación de leche lo cual resulta un negocio que al finalizar este trabajo se concluirá si resulta viable y con ganancias tanto para los productores como para los consumidores.



CAPITULO 2 ESTUDIO DE MERCADO

2.1. Cifras

Antes de iniciar con el estimado de mi capacidad de producción, creo pertinente mostrar datos estadísticos de la producción, importación y exportación de productos lácteos en México tanto en toneladas como en Valor (estos últimos expresados en miles de dólares).

2.1.1. Producción de Productos lácteos en México (Toneladas)⁷

Producto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Leche entera de vaca	9472290	9658282	9784355	9864300	9868301	10088551	10345982	10765800	10549000	10676700
Leche entera en polvo	104250	105000	106400	107250	107400	108000	108000	108000	108000	108000
Leche descremada y suero	17500	17700	18200	21000	21050	21050	21050	24000	24000	24000
Leche condensada	156450	158000	160050	161300	161550	161550	161550	162300	162300	162300
Mantequilla	14973	14211	15808	18447	18500	18500	18500	19506	19085	20500
Quesos (todos tipos)	153507	152561	141551	148686	149166	149166	149166	202790	198533	224433

Fuente: FAOSTAT

7.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



2.1.2. Importaciones – Cantidad (Toneladas)⁸

Producto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Crema	10884	14138	20031	21191	7985	13711	15233	14043	17788	14501
Leche descremada en polvo	140498	132390	129267	140897	154715	111033	120898	152467	165067	154897
Leche entera en polvo	55117	42723	43796	34088	44493	42939	45561	23193	26520	14895
Leche entera condensada	8308	11259	18702	34851	33186	28891	26356	21024	12467	14729
Leche entera evaporada	798	1118	1391	1924	2512	4859	22202	8489	7258	6448
Leche entera Fresca	28852	51998	54832	66586	74902	27681	72287	46305	25209	24919
Mantequilla	37070	45667	50247	67886	50724	48681	58820	40828	60157	39988
Margarina	9422	8939	9169	14304	11718	12519	13299	13033	11405	12085
Queso de leche entera de vaca	62004	65372	71412	68160	71596	64292	69580	52088	58272	68479
Queso desuerado	3035	5063	5470	5497	6232	13551	15823	15678	14183	11113
Queso elaborado	1227	1190	745	849	472	698	632	479	619	767
Yogurt	1170	1581	1338	1148	1109	1280	1004	895	901	834

2.1.3. Importaciones – Valor (miles de dólares)⁹

Producto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Crema	11734	14031	20343	19449	9102	11990	18323	16617	19965	21626
Leche descremada en polvo	309995	207541	221336	279524	358791	248856	464772	537603	353847	436413
Leche entera en polvo	121096	66900	81552	66781	104493	101382	147862	109959	52885	49745
Leche entera condensada	9778	12835	21009	37857	40393	38807	39531	37583	19916	23301
Leche entera evaporada	1120	1458	1682	1745	2997	4905	31347	10995	7660	8339
Leche entera Fresca	14623	23505	24684	29758	37037	14708	42432	24815	11737	14174
Mantequilla	65995	72271	81144	144944	136655	110937	157733	179180	151787	171526
Margarina	8600	8702	9078	11485	13514	14703	17085	21607	19006	19685
Queso de leche entera de vaca	171910	169769	173079	203776	233558	211110	285775	269170	212981	286874
Queso desuerado	7441	13108	13894	16222	20041	42988	55836	61229	46045	39333
Queso elaborado	2935	3181	2700	3561	2220	3237	3049	2851	2825	3515
Yogurt	2038	2622	2309	1758	1564	2094	1848	1777	1613	1518

8, 9.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



2.1.4. Exportaciones – Cantidad (toneladas)¹⁰

Producto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Crema	61	22	25	1021	1698	1400	1701	4091	2891	3495
Leche descremada en polvo	564	259	57	152	165	445	115	235	79	173
Leche entera en polvo	12219	11934	11118	8450	10655	5753	6049	6303	5802	6925
Leche entera condensada	3760	3796	8528	11200	13904	13925	13377	12701	15524	32343
Leche entera evaporada	532	189	49	35	118	245	225	726	660	1270
Leche entera Fresca	89	78	15	26	7	18	12	247	1469	4642
Mantequilla	107	48	426	1009	950	688	1510	41	27	39
Margarina	97	222	234	338	330	407	581	742	792	1024
Queso de leche entera de vaca	598	297	112	417	1381	2844	2930	3448	3144	4898
Queso desuerado	250	416	491	643	690	295	218	278	221	257
Queso elaborado	65	223	393	575	476	803	811	838	857	948
Yogurt	282	315	539	484	887	2664	2944	2775	3844	4628

2.1.5. Exportaciones – Valor (miles de dólares)¹¹

Producto	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010
Crema	83	59	32	1551	2660	2383	2870	4910	4500	5401
Leche descremada en polvo	2003	910	281	586	814	1066	398	1037	245	575
Leche entera en polvo	37300	33376	30284	22693	36835	22337	25780	31677	23648	27611
Leche entera condensada	5138	5541	10833	14150	19306	21113	21865	23742	22610	31536
Leche entera evaporada	884	335	58	48	207	306	294	950	677	1563
Leche entera Fresca	24	16	11	11	5	14	22	162	1019	5229
Mantequilla	295	63	755	2619	2649	1792	3457	192	55	173
Margarina	191	333	274	384	405	486	730	1268	1379	1660
Queso de leche entera de vaca	2189	1060	415	1513	4276	9803	11154	16013	14407	14118
Queso desuerado	221	951	1685	2263	2562	1029	754	1066	920	959
Queso elaborado	229	498	901	1537	1179	1967	2218	2669	2197	2364
Yogurt	401	521	872	862	1275	2894	2753	2965	3788	4162

10, 11,- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



Ahora bien desglosando esta información con respecto a Productores lecheros de la República Mexicana se encontraron datos de 2004 que pueden ser representativos.

2.1.6. Principales Estados Productores de Leche en México en el 2009¹²

Estado	Porcentaje de producción
Jalisco	18.0
Coahuila	12.2
Durango	9.1
Chihuahua	8.8
Veracruz	6.7
Guanajuato	7.2
México	4.4
Hidalgo	4.2
Puebla	3.7
Los demás	25.7



Para el lugar que se planea ubicar la planta procesadora de queso se contaría con materia prima de Veracruz, Puebla, Estado de México e Hidalgo.

2.1.7. Producción de leche de bovino en México (Miles de litros)¹³

Estado	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Jalisco	1691143	1719155	1712546	1701291	1710727	1697486	1793579	1861333	1900343	1960999	1991577	2024969
Coahuila	951567	959914	1058886	1087526	1178805	1247356	1286280	1364585	1282618	1243058	1275065	1287917
Durango	914502	914553	953316	958776	950363	1014535	1019227	1037452	959716	1001137	997155	1037911
Chihuahua	772361	802394	712828	784031	802116	808641	817919	901830	923053	934928	930020	979502
Veracruz	671350	698733	720460	719360	683046	681809	692754	683203	708230	722465	723106	717290
Guanajuato	644319	661861	647465	664786	647823	673007	674660	684202	761759	775108	784770	789759
México	480204	484161	489628	490145	471516	476231	478211	464624	464704	478261	482082	468733
Hidalgo	400253	419996	415024	411105	413567	445465	460773	452977	439361	419273	398540	364018
Aguascalientes	415997	415057	394987	402541	391470	383658	375401	369872	367171	369253	372252	367599
Puebla	358842	362933	363296	364452	365085	367963	384708	385066	395211	403100	404132	425770

12.- Martínez M.E. Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Leche de Bovino en México 2010, Claridades Agropecuarias 207, pp. 34-43

13.- Martínez M.E. et. Al. Id. pp. 34-43, y Boletín Lactodata 30 de abril 2010.



2.1.8. Estimación del consumo nacional aparente de leche de bovino en México y Disponibilidad per cápita¹⁴

Año	Millones de litros			
	Producción Nacional	Exportaciones	Importaciones	CNA
1995	7398.6	35.7	1464.9	8827.9
1996	7586.4	22.3	1721.1	9285.3
1997	7848.1	42.2	1936.5	9742.4
1998	8315.7	20.1	1704.2	9999.8
1999	8877.3	10.3	1921.5	10788.5
2000	9311.4	14.4	2090.0	11387.0
2001	9472.3	20.1	2582.5	12034.6
2002	9658.3	18.8	2468.9	12108.3
2003	9784.4	39.6	2509.9	12254.6
2004	9873.8	34.1	2532.0	12371.7

Año	%		Población (Habitantes)	Disponibilidad L/ Habitante/Año
	Producción Nacional	Importaciones		
1995	83.4	16.6	95103681	92.8
1996	81.5	18.5	96537348	96.2
1997	80.1	19.9	97920226	99.5
1998	83.0	17.0	99265872	100.7
1999	82.2	17.8	100569263	107.3
2000	81.6	18.4	101826249	111.8
2001	78.5	21.5	103039964	116.8
2002	79.6	20.4	104213503	116.2
2003	79.5	20.5	105349837	116.3
2004	79.5	20.5	106451679	116.2

14.- Villamar, A.L. et. Al. Id. Pp. 29-30

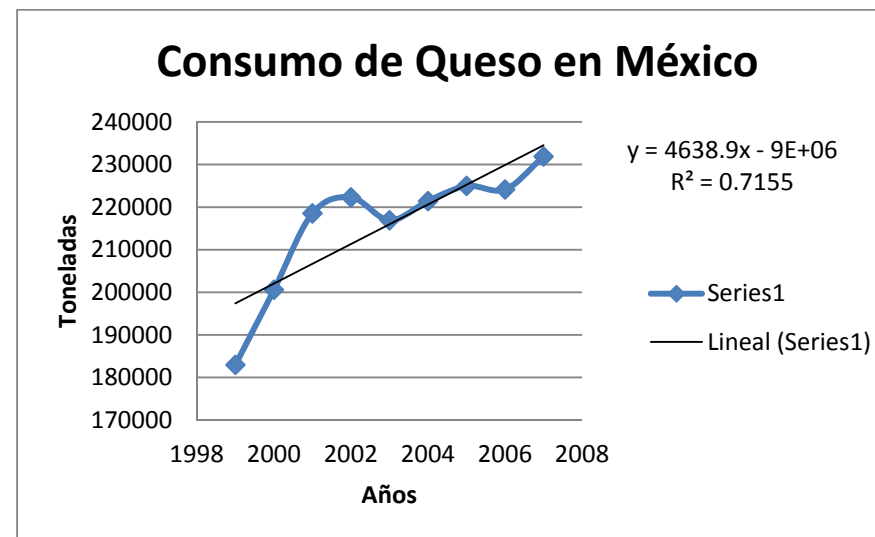


2.1.9. Precios Ponderados de la Leche Cruda al Productor¹⁵

Mes	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012
Promedio	3.21	3.15	3.22	3.73	3.30	3.40	3.50	3.60	3.80	3.90	4.00	4.10

2.1.10. Consumo de Productos Lácteos en México (Toneladas)¹⁶

Producto	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007
Crema	7474	8801	10823	14116	20006	20170	6287	12311	13532
Leche	10454069	11006025	11535588	11637463	11895595	11983660	12212883	11900116	12380652
Leche entera	8221736	8697745	7731047	9142352	9218366	9439867	9621140	8702658	9793006
Mantequilla	48924	49495	51936	59830	65629	85324	68274	66523	75810
Queso	182957	200591	218528	222305	216912	221407	224991	224137	231874



15, 16.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



2.2. Mercado que se desea abarcar

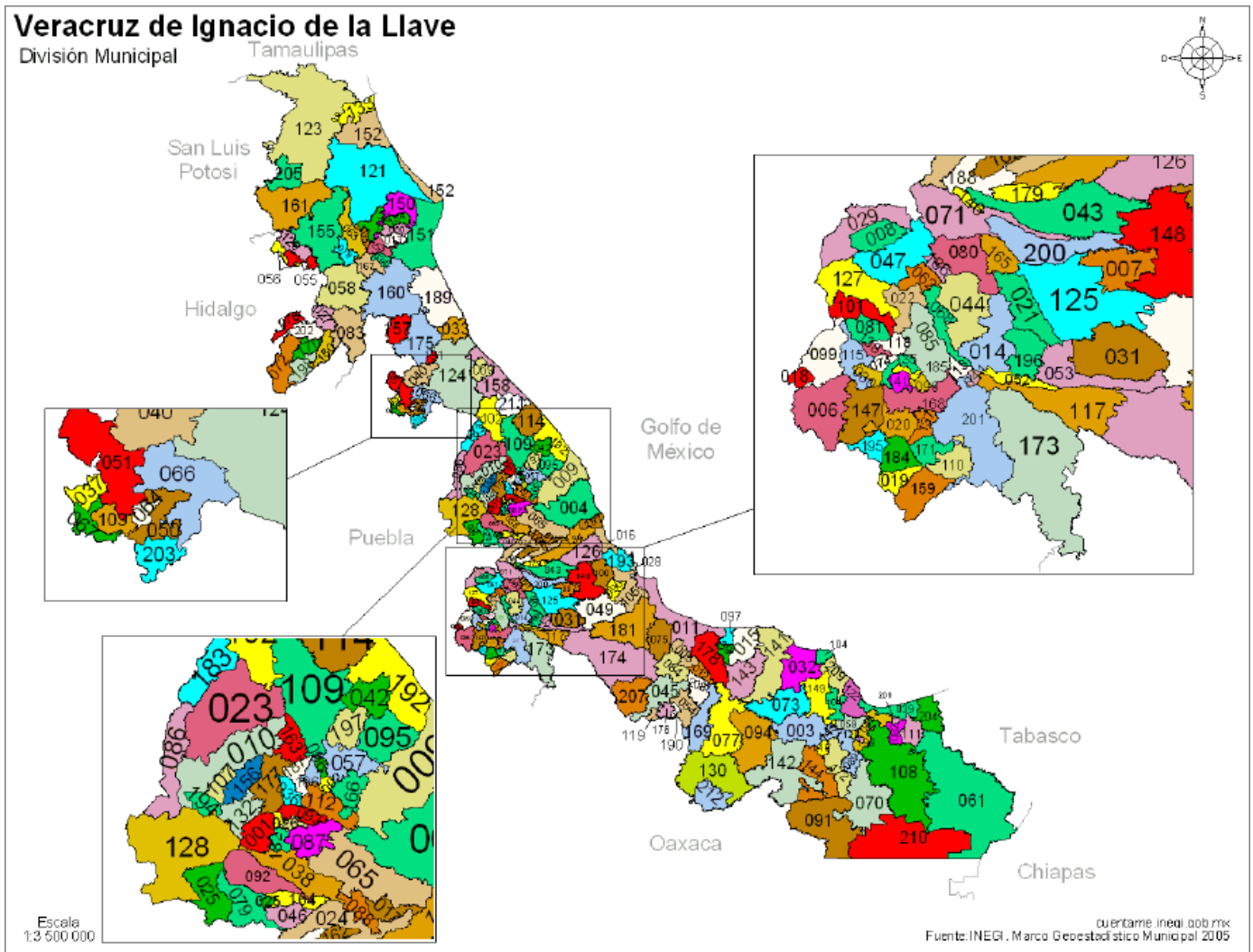
Dentro de los estados de Puebla y Veracruz estos serian los municipios principales, los cuales se desean utilizar como Mercado Principal para la comercialización del queso.

Puebla		Veracruz	
Clave	Municipio	Clave	Municipio
63	Esperanza	118	Orizaba
23	Atzitzintla	138	Rio Blanco
45	Chalchicomula de Sesma	135	Rafael Delgado
110	Palmar del Bravo	074	Huiloapan
99	Cañada Morelos	115	Nogales
130	San Juan Atenco	147	Soledad Atzompa
156	Tehuacán	099	Maltrata
46	Chapulco	018	Aguila
103	Nicolas Bravo	085	Ixtaczotitlan
149	Santiago Miahuatlan	006	Acultzingo
177	Tlacotepec de Benito Juárez	030	Camerino Z. Mendoza
161	Tepanco de López	068	Fortín
		044	Córdoba

En los Siguietes Mapas de cada uno de los estados se pueden ubicar los municipios anteriores y observar que tienen una cercanía entre sí, lo que logísticamente hablando facilitaría la entrega del producto terminado al consumidor final en tiempos cortos; con esto se garantizaría que el producto llegara más fresco a los lugares de distribución.



2.2.1. Ubicados en el mapa



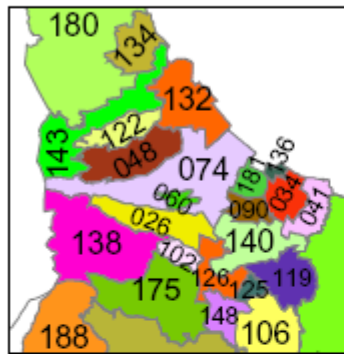
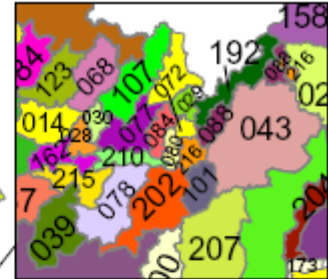


Puebla

División municipal

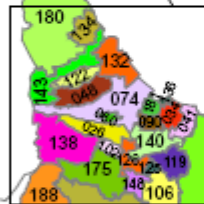


Estado de México

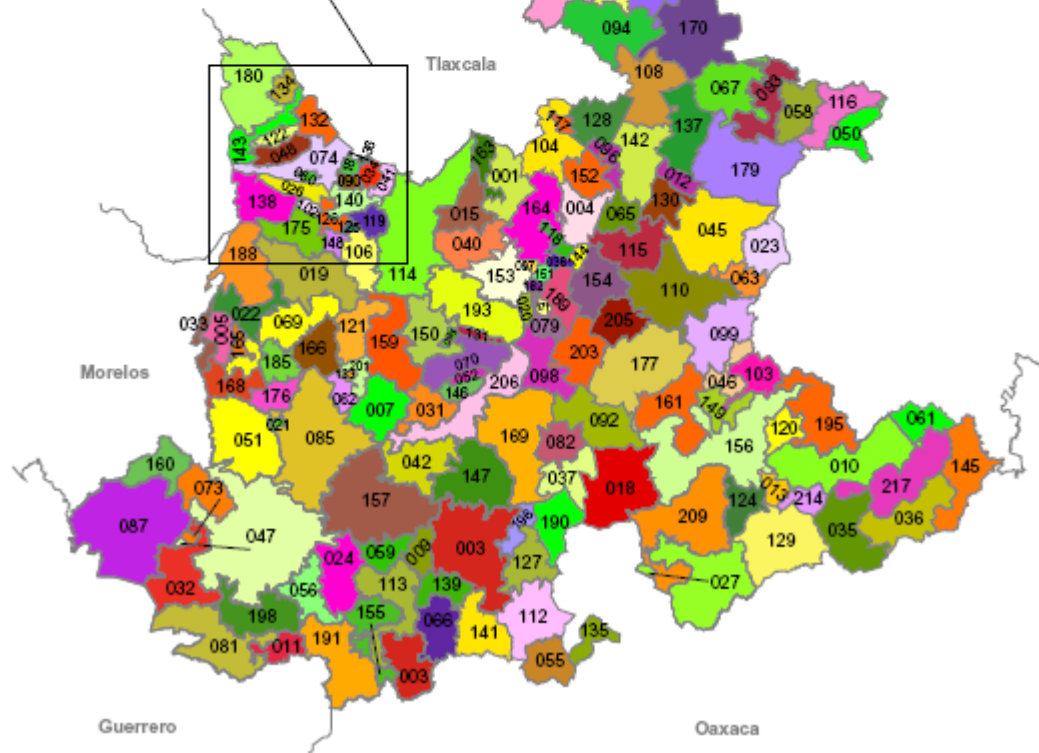


Veracruz de
Ignacio de
la Llave

Tlaxcala



Morelos



Guerrero

Oaxaca



2.3. Datos poblacionales del censo de población y vivienda INEGI 2005¹⁷

Con la ayuda de estos datos yo estimo el consumo de queso que la región tiene de modo que esto me ayude a determinar el tamaño de planta y la producción que requiero para satisfacer el consumo de cada uno de los municipios.

Para Puebla

Municipio	Población Total	Población Masculina	Población Femenina	Población en Hogares	Total de Viviendas	Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares
Esperanza	13398	6423	6975	13299	3123	13398	4.29
Atzitzintla	8040	3872	4168	7994	1456	8005	5.5
Chalchicomula de Sesma	40871	19478	21393	40308	8826	40747	4.62
Palmar del Bravo	39077	19002	20075	38929	7904	39063	4.94
Cañada Morelos	17870	8548	9322	17796	4086	17844	4.37
San Juan Atenco	3315	1540	1775	3294	789	3315	4.2
Tehuacán	260923	123113	137810	251961	59390	259433	4.37
Chapulco	6196	2952	3244	6196	1236	6196	5.01
Nicolás Bravo	5489	2651	2838	5464	1104	5484	4.98
Santiago Miahuatlán	18486	8935	9551	18461	3650	18486	5.06
Tlacotepec de Juárez	44579	21180	23399	44463	8801	44579	5.07
Tepanco de López	17093	8016	9077	17046	3665	17093	4.66
Totales	475337	225710	249627	465211	104030	473643	4.75

17.- INEGI <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/default.aspx>



Para Veracruz

Municipio	Población Total	Población Masculina	Población Femenina	Población en Hogares	Total de Viviendas	Ocupantes en Viviendas Particulares	Promedio de Ocupantes en Viviendas Particulares
Orizaba	117289	54392	62897	115492	31560	116635	3.7
Rio Blanco	40018	18811	21207	39732	10653	40017	3.76
Rafael Delgado	17473	8629	8844	17397	3493	17452	5
Huiloapan	6232	2976	3256	6204	1522	6232	4.09
Nogales	31818	15152	16666	31786	7851	31818	4.05
Soledad Atzompa	19189	9533	9656	19183	3436	19189	5.58
Maltrata	14813	6969	7844	14759	2989	14784	4.95
Aguila	1616	748	868	1616	354	1616	4.56
Ixtaczoquitlán	60605	29172	31433	60043	14501	60599	4.18
Acultzingo	18689	9040	9649	18666	4004	18680	4.67
Camerino Z. Mendoza	39002	18352	20650	38597	9443	39002	4.13
Fortín	53311	25054	28257	52789	13815	53286	3.86
Córdoba	186623	86791	99832	185629	48694	186306	3.83
Totales	606678	285619	321059	601893	152315	605616	4.33



2.4. Estimación del consumo de queso en los municipios

La estimación de consumo de queso en los municipios, se hizo partiendo del número de viviendas habitadas totales del país y el número de viviendas habitadas de cada uno de los municipios; a modo de generar una fracción, con la cual se obtiene el consumo de queso, utilizando la cifra más reciente (2003) del consumo nacional (dato obtenido de la página de la FAO).

Número de viviendas habitadas en México: 24706000

Consumo de queso en México (2007): 231874 toneladas

2.4.1. Consumo de Queso para los Municipios elegidos de Puebla¹⁸

Municipio	Porcentaje	Consumo de Queso en el municipio año 2007	Consumo por mes (ton)	Consumo por día (ton)	Consumo por día (kilogramos)
Esperanza	1.26E-04	27.41	2.28	0.07	75.12
Atzitzintla	5.89E-05	12.78	1.06	0.03	35.02
Chalchicomula de Sesma	3.57E-04	77.48	6.45	0.21	212.30
Palmar del Bravo	3.19E-04	69.39	5.78	0.20	190.12
Cañada Morelos	1.65E-04	35.87	2.98	0.10	98.28
San Juan Atenco	3.19E-05	6.92	0.57	0.02	18.97
Tehuacán	2.40E-03	521.42	43.45	1.42	1428.57
Chapulco	5.00E-05	10.85	0.90	0.03	29.73
Nicolás Bravo	4.46E-05	9.69	0.80	0.02	26.55
Santiago Miahuatlán	1.47E-04	32.04	2.67	0.08	87.79
Tlacotepec de Benito Juárez	3.56E-04	77.27	6.43	0.21	211.69
Tepanco de López	1.48E-04	32.17	2.68	0.08	88.15
Totales	4.21E-03	913.35	76.11	2.50	2502.34

18.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



2.4.2. Consumo de Queso para los Municipios elegidos de Veracruz¹⁹

Municipio	Porcentaje	Consumo de Queso en el municipio año 2007	Consumo por mes (ton)	Consumo por día (ton)	Consumo por día (kilogramos)
Orizaba	1.28E-03	277.09	23.09	0.76	759.15
Rio Blanco	4.31E-04	93.53	7.79	0.26	256.25
Rafael Delgado	1.41E-04	30.67	2.56	0.08	84.02
Huiloapan	6.16E-05	13.36	1.11	0.04	36.61
Nogales	3.18E-04	68.93	5.74	0.19	188.85
Soledad Atzompa	1.39E-04	30.17	2.51	0.08	82.65
Maltrata	1.21E-04	26.24	2.19	0.07	71.90
Aquila	1.43E-05	3.11	0.26	0.01	8.52
Ixtaczoquitlán	5.87E-04	127.31	10.61	0.35	348.81
Acultzingo	1.62E-04	35.15	2.93	0.10	96.31
Camerino Z. Mendoza	3.82E-04	82.91	6.91	0.23	227.14
Fortín	5.59E-04	121.29	10.11	0.33	332.31
Córdoba	1.97E-03	427.52	35.63	1.17	1171.29
Totales	6.17E-03	1337.28	111.44	3.66	3663.79

Entonces el consumo de los municipios tanto de Puebla como Veracruz contemplados es de 6166 kilogramos al día. Pero definir mi producción con este consumo no se estaría contemplando la producción de las empresas ya existentes por lo que la parte que se atacaría es la importación que consume la región y esa sería este valor el que se consideraría como el tamaño de producción inicial.

19.- Food And Agriculture Organization (FAO) 2010 <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>



2.4.3. Importaciones de Queso Destinadas para los Municipios de Puebla

Municipio	Porcentaje	Importación de queso	Importación por mes(ton)	Importación por día (ton)	Importación por día (kilogramos)
Esperanza	1.26E-04	0.69	0.06	1.89E-03	1.89
Atzitzintla	5.89E-05	0.32	0.03	8.83E-04	0.88
Chalchicomula de Sesma	3.57E-04	1.95	0.16	5.35E-03	5.35
Palmar del Bravo	3.20E-04	1.75	0.15	4.79E-03	4.79
Cañada Morelos	1.65E-04	0.90	0.08	2.48E-03	2.48
San Juan Atenco	3.19E-05	0.17	0.01	4.79E-04	0.48
Tehuacán	2.40E-03	13.15	1.10	3.60E-02	36.02
Chapulco	5.00E-05	0.27	0.02	7.50E-04	0.75
Nicolás Bravo	4.47E-05	0.24	0.02	6.70E-04	0.67
Santiago Miahuatlán	1.48E-04	0.81	0.07	2.21E-03	2.21
Tlacotepec de Juárez	3.56E-04	1.95	0.16	5.34E-03	5.34
Tepanco de López	1.48E-04	0.81	0.07	2.22E-03	2.22
Totales	4.21E-03	23.03	1.92	6.31E-02	63.10

2.4.4. Importaciones de Queso Destinadas para los Municipios de Veracruz

Municipio	Porcentaje	Importación de queso	Importación por mes(ton)	Importación por día (ton)	Importación por día (kilogramos)
Orizaba	1.28E-03	6.99	0.58	1.91E-02	19.14
Rio Blanco	4.31E-04	2.36	0.20	6.46E-03	6.46
Rafael Delgado	1.41E-04	0.77	0.06	2.12E-03	2.12
Huiloapan	6.16E-05	0.34	0.03	9.23E-04	0.92
Nogales	3.18E-04	1.74	0.14	4.76E-03	4.76
Soledad Atzompa	1.39E-04	0.76	0.06	2.08E-03	2.08
Maltrata	1.21E-04	0.66	0.06	1.81E-03	1.81
Aquila	1.43E-05	0.08	0.01	2.15E-04	0.21
Ixtaczoquitlán	5.87E-04	3.21	0.27	8.80E-03	8.80
Acultzingo	1.62E-04	0.89	0.07	2.43E-03	2.43
Camerino Z. Mendoza	3.82E-04	2.09	0.17	5.73E-03	5.73
Fortín	5.59E-04	3.06	0.25	8.38E-03	8.38
Córdoba	1.97E-03	10.78	0.90	2.95E-02	29.54
Totales	6.17E-03	33.72	2.81	9.24E-02	92.39



Con esto se observa que la importación de queso que consume la región (únicamente fresco - panela) es de 155.5 kilogramos al día.

2.5. Determinación de la capacidad de la planta con base al consumo presupuesto

Pero esos 155.5 kilogramos al día fueron obtenidos con datos del 2007 por lo se necesitan datos de 2011 en adelante y como no se cuentan con esas estadísticas parto de utilizar los datos encontrados y obtener una regresión lineal que me permita saber de un modo aproximado el numero de kilogramos importados consumidos en la región.

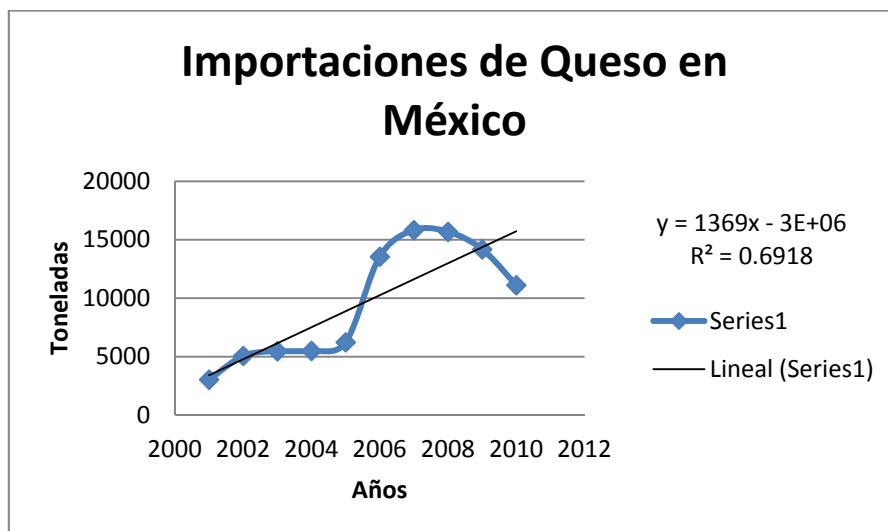
Como dicho estudio está proyectado para 10 años entonces por medio de una regresión lineal obtengo la producción para los siguientes años. Estos son los resultados.

Tendencia: Años / (Consumo Kg)										
Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Consumo	3420106	3431752	3443398	3455044	3466690	3478336	3489982	3501628	3513274	3524920

Pero estos serian los consumos totales de México y lo que se necesita es el consumo del mercado elegido. Por lo que se realiza el miso tratamiento partiendo del número de habitantes y su importación correspondiente para con ayuda de una regresión lineal se obtienen los resultados para los años posteriores.

Toneladas de queso panela importado											
Año	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	
Toneladas	3035.1	5062.7	5469.7	5496.9	6232	13551	15823	15678	14183	11113	

Con estos datos obtenidos de la revista claridades agropecuarias obtengo la regresión lineal correspondiente. $y = 1369.98X - 2735928.59$





Con la ayuda de dicha ecuación genero las importaciones para los siguientes años

Importación nacional de queso con proyección a 10 años										
Años	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Tons.	17094.2	18463.2	19832.2	21201.1	22570.1	23939.1	25308.1	26677.1	28046.1	29415.1

Con estos datos de importación y multiplicándolos por la relación de número de viviendas habitadas en la comunidad entre el número de viviendas habitadas en México se obtendría el consumo de la región, correspondiente a la parte de importación que les corresponde.

Y al dividir esa cantidad entre 365 días y multiplicándolo por 1000 kilos se obtienen finalmente la cantidad de queso consumido en la región al día.

La importación a nivel nacional es:

Importación										
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Nacional (Ton/año)	17094.20	18463.18	19832.17	21201.15	22570.13	23939.11	25308.09	26677.08	28046.06	29415.04

Para los municipios elegidos de Puebla y Veracruz se tiene:

Importación										
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Región (Ton/año)	177.37	191.57	205.77	219.98	234.18	248.39	262.59	276.80	291.00	305.21
Región (kg/día)	488.67	527.81	566.94	606.08	645.22	684.35	723.49	762.62	801.76	840.89

La Producción elegida para la elaboración de este estudio es la siguiente.

Producción de queso anual										
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Queso (kg/día)	300	345	370	390	415	435	460	480	500	525

El motivo por el cual la cantidad de producción de queso anual elegida es menor a la importación de queso para dicha región es por mantener una reserva mientras el nuevo producto logra posicionarse en el mercado.



2.6. Mecanismo de formación de precios

Para los mecanismos de formación de precios hago un análisis de los precios de las principales marcas que se comercializan en la región.

Para el caso de crema líquida estas son las marcas y los precios de cada una

Marca	Cantidad (ml)	Precio	Precio*Litro
Crema Alpura	450	16.8	37.33
Crema Lala	450	16.7	37.11

Para el caso de queso panela estos son las marcas y los precios de cada uno

Marca	Cantidad (kg)	Precio	Precio*Kilogramo
Queso Panela Alpura®	400	38.9	97.25
Queso Panela Chalet®	1000	103.3	103.3
Queso Panela Esmeralda®	1000	87.2	87.2
Queso Panela Noche Buena®	1000	97.9	97.9
Queso Panela Los Volcanes®	1000	97.5	97.5
Queso Panela Chilchota®	1000	59.97	59.97

Para este estudio fijado el precio de la crema en 26 pesos por litro y el precio del queso panela en 72 pesos el kilogramo considerando que son precios atractivos que pueden competir con los establecidos por las marcas ya existentes en el mercado. Además dichos precios pueden ser aumentados un poco más en caso de ser necesario pero eso será determinado en el capítulo de estudio económico.



CAPITULO 3 ESTUDIO TÉCNICO

Después de obtener una estimación de producción para la planta quesera, es necesario realizar el estudio técnico el cual describirá el proceso de transformación de la leche, reconociendo los equipos principales que participan y las materias primas necesarias para el proceso.

3.1. Capacidad de la planta

Casi al final del capítulo anterior se estimaron producciones de queso anual para este estudio; teniendo un intervalo de 10 años.

Producción de queso anual										
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Queso (kg/día)	300	345	370	390	415	435	460	480	500	525

Con estas cifras se decide que la capacidad de la planta será de 600 kg/día de queso tipo panela. Este dato será de utilidad pues ayudara al dimensionamiento de equipos principales.

3.2. Disponibilidad de materias primas, mano de obra e infraestructura

Como ya se menciona en la parte de estudio de mercado.se cuenta leche de los estados de Veracruz, Puebla, Estado de México e Hidalgo

Estado	2003
Jalisco	1712546
Coahuila	1058886
Durango	953316
Chihuahua	712828
Veracruz	720460
Guanajuato	647465
México	489628
Hidalgo	415024
Aguascalientes	394987
Puebla	363296

Además el estado de Puebla cuenta con los servicios auxiliares de Energía Eléctrica y Agua Potable.

Para el servicio de vapor de calentamiento será necesaria la adquisición de una caldera.

Con respecto a la conservación de la leche antes de ser procesada las unidades estarán dispuestas de un sistema de enfriamiento de agua a partir de Amoniaco de modo que enfríe el agua que circulara por las chaquetas de los equipos de almacenamiento de leche.

Además para la conservación del producto terminado será necesaria la construcción de un cuarto frio.



3.3. Características básicas del centro productor

El centro productor contará con un área de recepción de leche, para dicha acción dispondrá de tanques con capacidad de 500 litros de leche; la cual antes de ser transformada necesitará de tratamientos previos que más adelante se explican.

Además cuenta con un almacén general para otro tipo de materias primas como el CaCl_2 , el cuajo y refacciones de los equipos de proceso.

Para el área de producción se necesita de una nave conectada al cuarto frío donde se guardaran hasta su distribución los quesos y este cuarto a su vez tendrá una salida para la carga de camionetas repartidoras, de modo que en este enlace no se tenga la necesidad de estar en contacto con el proceso de elaboración; con esto se evitan posibles contaminaciones del producto.

Con el fin de posibles ampliaciones de capacidad o bien la creación de nuevas líneas de producción de otros productos lácteos se cuenta con terreno disponible para su construcción.

Y para garantizar el suministro continuo de agua potable se contará con una cisterna a la entrada de la planta previendo la necesidad de llenarla con pipas provenientes del municipio.

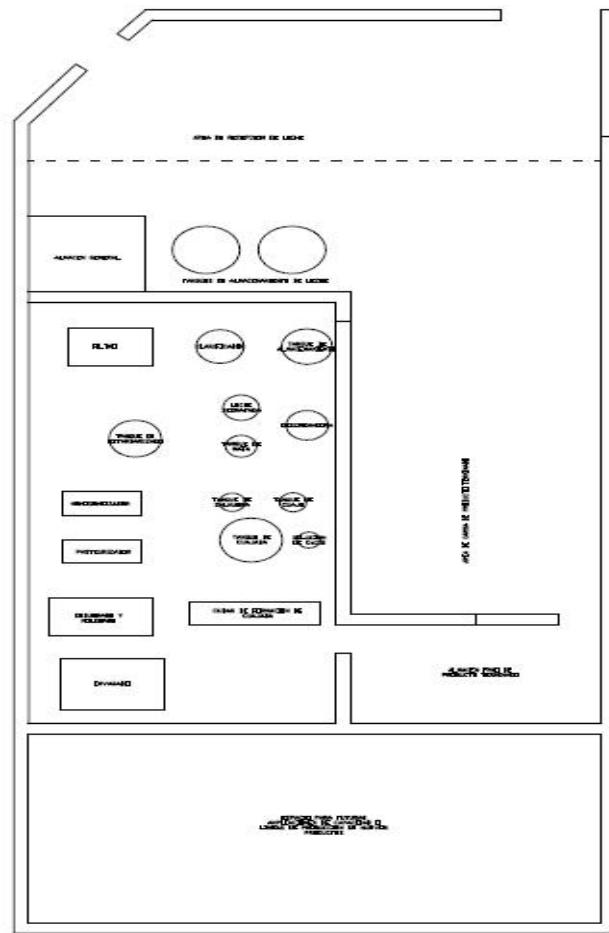


Diagrama de distribución de la planta procesadora de queso²⁰

20.- Spreer E. (1991) Lactología Industrial, España, E.d. Acribia Zaragoza, pp Apéndice XV



3.4. Disponibilidad del terreno y ubicación de planta

Se contempla el uso de un terreno de 4 hectáreas de superficie ubicado en el estado de Puebla dentro de la comunidad de Santa Catarina Los Reyes perteneciente al Municipio de Esperanza



Dicho terreno cuenta con los servicios de Energía eléctrica de Alta tensión y Agua Potable; con respecto al combustible, este será suministrado por una empresa gasera localizada en el municipio de Ciudad Serdán.

Además de contar con fáciles accesos tanto por la carretera de cuota México Veracruz como por la carretera libre a Puebla.



3.5. Tecnología a utilizar

Dentro de la tecnología a utilizar es conveniente mencionar en qué consiste cada uno de los tratamientos previos de la leche, ya que para dicho proyecto se tiene contemplado el uso de leche entera la cual necesita una serie de procedimientos previos antes de iniciar con la elaboración de queso; a fin de garantizar las propiedades y características del producto final.

Tratamiento de la leche para fines industriales.

La leche es sometida a una serie de tratamientos físicos inmediatamente después de ser recibida en la planta lechera. Los tratamientos varían de acuerdo con la base de productos que se tiene programado elaborar:

Los diferentes tratamientos son:²¹

- Enfriamiento
- Desaireación
- Higienización
- Descremado
- Homogenización
- Pasteurización

3.5.1. Enfriamiento

Si por alguna circunstancia la leche no es industrializada inmediatamente después de su recepción, es necesario enfriarla a temperaturas entre 4° y 5° C y almacenarla a esta temperatura.

Es recomendable mantener a una temperatura de 10° C la leche que se destinara para la elaboración de quesos, en virtud de que a temperaturas más bajas afectaran las características de caseinato de calcio componente fundamental para la elaboración de queso.

El enfriamiento se efectúa haciendo pasar la leche por un cambiador de placas, dichas placas son de acero inoxidable y están separadas por empaques de goma. La organización dentro del intercambiador esta dado de modo que se pongan corrientes alternadas de leche y agua fría entre las placas de modo que se absorba el calor de la leche a través de las placas. La temperatura del agua helada es por lo general de 2 a 2.5° C y no menor a 0° C.²²

El empleo de agua helada para enfriar la leche ofrece las siguientes ventajas:

Se evita el riesgo de corroer el acero inoxidable por acción de cloro que se agrega al agua.

Se descarta la posibilidad de inducir la congelación de la leche en el interior de las placas del enfriador.

21, 22.-Keating P.F. et. Al. Id. Pp. 115-116



3.5.2. Higienización de la leche

La leche trae consigo innumerables macro y micropartículas o cuerpos extraños. La cantidad y las diferencias dependen de los cuidados que se hayan tenido durante el ordeño o recolección de la leche. Por lo cual antes de empezar a procesar la leche es necesario eliminar la mayor parte de impurezas para evitar contaminaciones de los productos finales. Los procedimientos que deben aplicarse son:²³

- Filtración

Este procedimiento consiste en hacer pasar la leche a través de filtros de tela o algodón o bien de acero inoxidable que pueden usarse cuando se vierte la leche al tanque, con lo cual se efectúa una primera limpieza de la leche al eliminar las macropartículas y los objetos y cuerpos extraños. Posteriormente se puede efectuar otro filtrado con la leche precalentada en el mismo intercambiador de placas y llevando la leche a presión a través de un filtro, que puede estar en algunos modelos de intercambiadores, dentro del cuerpo de éste o bien a un lado del mismo.

- Desaireación²⁴

La leche siempre contiene cantidades mayores o menores de aire. La leche fresca procedente de la vaca tiene alrededor de un 6% en volumen. No es raro que la leche, después de todos estos manejos llegue a tener un contenido de aire de 10% en volumen o incluso superior. Si las cantidades de aire presentes en la leche son fuertes, pueden causar problemas durante su tratamiento, tales como:

1. Incrustaciones en las superficies de calentamiento de los pasteurizadores.
2. Reducción de la eficacia del desnatado en las separadoras.
3. Falta de precisión en las medidas efectuadas, como por ejemplo en la normalización automática del contenido graso.

La desaireación por vacío se utiliza con éxito para extraer el aire disuelto y las burbujas finamente dispersas presentes en la leche. La leche precalentada pasa a un dispositivo de expansión donde se ha creado un cierto vacío. Un determinado nivel de vacío corresponde a un punto de ebullición dado. El vacío en el depósito de expansión se ajusta al nivel equivalente a un punto de ebullición de alrededor de 7-8 °C situado por debajo de la temperatura de precalentamiento. Si la leche entra al depósito a 63°C, esta temperatura caerá inmediatamente a 55°C. La caída correspondiente en presión expulsa el aire disuelto, que hierva junto con una cierta cantidad de leche. Los vapores formados pasan por superficies frías del depósito, condensándose y volviendo a la leche, mientras que el aire se extrae por una bomba de vacío.

- Pasteurización

Para asegurar la destrucción de todos los microorganismos patógenos es necesario calentar la leche a una temperatura determinada y mantenerla durante un cierto tiempo antes de enfriarla nuevamente.

23.-Keating P.F. et. Al. Id. Pp. 117

24.- Spreer E. et. Al. Pp. 245-246



La combinación de temperatura y tiempo de mantenimiento es muy importante, ya que determina la intensidad del tratamiento térmico.

Las bacterias coli presentes en la leche mueren cuando son calentadas a 70° C y mantenidas a esta temperatura durante 1 segundo. A la temperatura de 65° C se necesita un tiempo de mantenimiento de 10 segundos para conseguir el mismo efecto. Los bacilos de la tuberculosis son más resistentes al tratamiento térmico, que las bacterias coli. Se necesita un tiempo de mantenimiento de 20 segundos a una temperatura de 70° C o 2 minutos a 65° C para asegurar su total destrucción.

Originalmente, la pasteurización era un proceso discontinuo. La leche se calentaba a 63° C en depósitos abiertos y se mantenía a esta temperatura durante 30 minutos. En la actualidad, la leche se pasteuriza siempre en procesos continuos HTST o se esteriliza en procesos UHT

La pasteurización que utilizara la planta procesadora de queso es HTST. La abreviatura HTST viene de las iniciales inglesas High Temperature Short Time (temperatura alta-tiempo corto). La combinación de tiempo/temperatura, aplicada en cada caso, varía según la calidad de la leche cruda, el tipo de producto tratado y las propiedades del mismo.

El tratamiento HTST de la leche supone su calentamiento a 72-75° C con un tiempo de mantenimiento de 15 segundos, antes de proceder a su enfriamiento.

- Termización.²⁵

En muchas de las actuales grandes industrias lácteas no es posible pasteurizar y procesar toda la leche según llega a la central. Gran parte de la leche debe ser almacenada en depósitos durante horas e incluso durante días. Bajo estas condiciones, ni siquiera el enfriamiento a bajas temperaturas es suficiente para evitar cierto deterioro en la calidad.

En el proceso de termización la leche se calienta a 63-65° C durante 15 segundos. La termización reduce la actividad microbiana. Con el objeto de evitar la multiplicación de bacterias aeróbicas formadoras de esporas después del tratamiento térmico, la leche debe ser enfriada rápidamente a 4° C o a temperaturas inferiores.

3.5.3. Descremado

Esta operación tiene como finalidad remover total o parcialmente el contenido de grasa de la leche. La separación se efectúa por centrifugación y el aparato que se usa es una descremadora; su diseño es parecido al de las clarificadoras. El descremado total se lleva a cabo para obtener un crema con alto contenido de materia grasa (alrededor del 40%) y emplearse para la elaboración de mantequilla. Un descremado parcial se lleva a cabo para reducir el nivel de materia grasa de leche que será destinada en la producción de quesos. Dicho nivel será variable de acuerdo con la proporción de materia grasa que se desee para el queso.

La leche descremada puede utilizarse de diferentes maneras: para estandarización de leche entera; para la producción de quesos con bajo contenido de materia grasa; para la producción de leche descremada en polvo; o para producción de caseína.

25.- Spreer E. et. Al. Pp. 123-125



Para efectuar un descremado óptimo se recomienda que esta tenga una temperatura de 30 a 35° C. el calentamiento de la leche puede efectuarse empleando la primera parte de la sección de recuperación de calor, del intercambiador de calor por placas.

3.5.4. Estandarizado

El contenido de grasa en la leche presenta a veces considerables oscilaciones. Muchos de los procesos industriales requieren que, ya en la leche inicial, el contenido de los componentes grasos se ajuste a valores relativamente constantes.

La estandarización del contenido en grasa implica el ajuste del contenido en grasa de la leche, o de un producto lácteo, por medio de la adición de nata o leche desnatada de forma apropiada. La estandarización se realiza para cumplir las normas legales o porque el fabricante decide elaborar un producto con unas características determinadas.

3.5.5. Clarificación

Es un proceso con el cual se asegura la máxima limpieza de la leche, al eliminar la mayor parte de las macropartículas. Este tratamiento se lleva a cabo en aparatos especiales, dentro de los cuales la leche es sometida a una centrifugación, fuerza ésta que permite separar sobre la pared interna del aparato mismo todos los contaminantes físicos restantes que quedaron en la leche después de su filtración.

3.5.6. Bactofugación²⁶

Con la aplicación de una mayor velocidad que en la clarificación común, con las bactofugadoras no solamente se separan las partículas contaminantes de la leche, sino también cierto tipo de bacterias esporuladas, tales como los Bacilos y los Clostridium que afectan la elaboración de algunos quesos tales como el Gruyere y el Emmenthal.

Según los fabricantes, este tipo de clarificador además de eliminar un 90% del tipo anterior de bacterias, solo permite una pérdida máxima de 1.5% de leche.

Una mayor eficacia en la clarificación y la bactofugación de la leche se consigue disminuyendo la viscosidad de esta mediante el calor. Temperaturas de calentamiento de la leche a 60-65° C permiten una mayor higienización.

26.- Spreer E. et. Al. Pp. 115-116



3.5.7. Homogeneizado²⁷

Este tratamiento se aplica a la leche o a la crema para reducir el tamaño de los glóbulos de grasa. La finalidad de esta operación es evitar el ascenso de la grasa a la superficie.

Este mecanismo consiste en enviar la leche a una presión de 250 a 350 kilos por centímetro cuadrado, a través de un conducto que está obstruido parcialmente en su extremo por un tapón cónico de acero. Sobre esta superficie choca la leche violentamente, con lo que se consigue fraccionar el glóbulo de grasa a dimensiones entre 1 y 2 micras. La presión del tapón de acero está condicionada por un resorte cuya tensión se regula con un tornillo. La salida de la leche se efectúa por la abertura que deja el tapón y, en esta zona, se produce un descenso rápido de la presión de la leche, que bien puede llegar a 1 kg/cm^2 , lo que contribuye igualmente al estallido del glóbulo de grasa.

La operación de homogeneización puede aplicarse de modo indistinto poco antes o inmediatamente después del tratamiento térmico de pasteurización de la leche. Sin embargo, es importante comentar la ventaja y desventaja que ofrece una y otra posición.

La más importante sería la del punto de vista microbiológico. Si se trata de una leche altamente contaminada por bacterias, algunas de estas se presentan agrupadas en racimos, al recibir el tratamiento de pasteurización, puede exterminar a las bacterias que se encuentran en la periferia y sobrevivir las del centro; por lo que al aplicarse enseguida la homogeneización, será desmenuzado el racimo, dando por resultado un mayor conteo de bacterias.

Inversamente si se aplica la homogeneización antes de la pasteurización, los agrupamientos antes citados pueden ser desbaratados a sus unidades, lo que hace más efectiva su destrucción por calor.

La temperatura que se recomienda para homogeneizar la leche es entre $65 - 70 \text{ }^\circ\text{C}$.

Una vez contando con la leche estandarizada y pasteurizada se procede a la elaboración del queso. A continuación se mostrará paso a paso la tecnología a utilizar para la obtención de queso panela.

3.6. Procedimiento para elaborar Queso Tipo Panela

Primero se debe valorar la fuerza del cuajo y con esto se obtendrá el tiempo de formación de copos caseos. Una vez obtenido el tiempo de formación de los copos caseos y considerando la cantidad de leche a cuajar se puede calcular la cantidad de cuajo necesaria para dicho efecto.

En un tubo de ensayo colocar 2 ml de agua destilada y adicionarle 1 ml de cuajo utilizando una pipeta seca obteniendo así la solución del cuajo.

Calentar a baño María 100ml de la leche a cuajar a 32°C exactamente y añadir la solución del cuajo de golpe, agitar inmediatamente por un instante, a partir de este momento empezar a contar el tiempo.

27.- Spreer E. et. Al. Pp. 96-100



Con un agitador se hace deslizar suavemente por las paredes del vaso, se forma un velo lácteo que se adhiere a las paredes del vaso y en el momento en que aparecen unos copos pequeños, se deja de contar el tiempo (alrededor de 45 segundos).

Para calcular la fuerza del cuajo se utiliza la siguiente expresión:²⁸

$$Fuerza \text{ del cuajo} = \frac{100 \text{ ml} * 2400}{t}$$

Donde t = segundos transcurridos hasta la aparición de los copos caseosos.

Para determinar la cantidad de cuajo necesaria para la elaboración de queso según el volumen de leche a usar se utiliza la expresión:²⁹

$$ml.de.cuajo.concentrado = \frac{L * S}{M * 6}$$

En donde:

L = cantidad de leche a cuajar en Litros.

S = segundos transcurridos por la determinación de los copos caseosos.

M = minutos en que el cuajado ha de realizarse (en el caso de queso panela es de 120 min).

Posteriormente se mide la cantidad de leche y se calienta a 32° C lentamente teniendo cuidado de no exceder dicha temperatura y mantenerla constante todo el proceso

Adicionar la solución de cloruro de calcio (la cual se preparara previamente en una proporción de 0.045% y se disolverá en 1L de agua a 35° C y se deja reposar 30 minutos) agitar y reposar 10 minutos.

Adicionar la sal en una proporción de 2.5% respecto al volumen de leche total. Agitar.

Una vez calculada la cantidad del cuajo diluir este volumen en 100 ml de agua destilada y agitar durante 20 segundos. Distribuirlo uniformemente dejar la cuba con la leche tapada y en reposo, manteniendo la temperatura constante.

Después de 1 hora de reposo observar la evolución de la cuajada realizando cortes en ella para determinar si existe formación de aristas bien definidas.

Cuando la cuajada se despegue de la tina y el suero aparezca limpio anotar el tiempo de cuajado que deberá ser cercano a los 120 minutos.

Tomar con la cuchara escurridora capas de cuajada sin cortar e irlas acomodando en el recipiente previamente lavado y remojado hasta llenarlo completamente. Dejar desuerar en forma espontanea.

Cuando ya no se drene suero invertir el recipiente y dejar otras 2 horas en condiciones de refrigeración y evitando que el queso este en contacto con el suero para evitar contaminaciones. A las 72 horas si ya no hay escurrimiento se retira el molde y se envuelve en papel encerado, y se mantiene en refrigeración hasta su distribución y venta.

28, 29.-Nieto V.Z. y Cañizo S.M.A (1999) Prácticas de laboratorio, Productos Lácteos, México, Ed. Facultad de Química UNAM. Pp.69-73



3.7. Capacidad instalada actual

Después de realizar la estimación de mercado (en el capítulo anterior) se determinó que para inicio de operaciones la planta tendrá una capacidad de producción de 300 kilogramos de queso al día.

Con respecto a las capacidades de cada uno de los equipos se tiene contemplado que se maneje 500 kilogramos de queso al día; esto para prever futuros aumentos en la capacidad de producción.

3.8. Especificaciones y características del producto

El producto final tendrá las siguientes presentaciones

Cilindros de 11 cm de diámetro y 5 cm de altura con un contenido neto de 500 gr

Y cilindros de 25 cm de diámetro y 10 cm de altura con un contenido neto de 2.5 kilogramos.

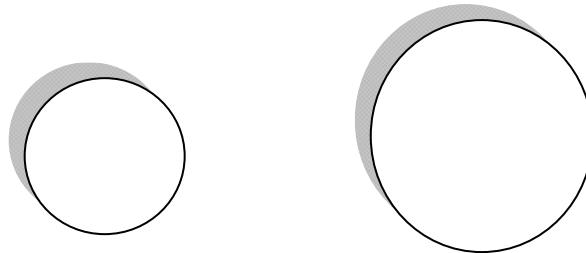
Teniendo la siguiente especificación

Grasa mínima 14%

Proteína mínima 14%

Humedad máxima 60%

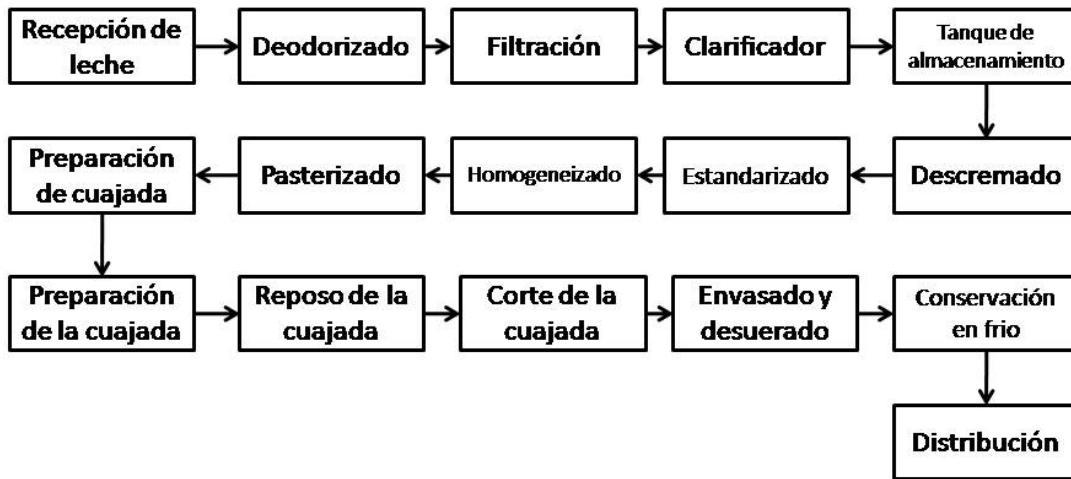
El empaque final del producto será con papel encerado y polietileno de baja densidad; mostrando en la cara superior la información de la planta y en la cara inferior la información nutricional y los ingredientes que se utilizaron para su elaboración.





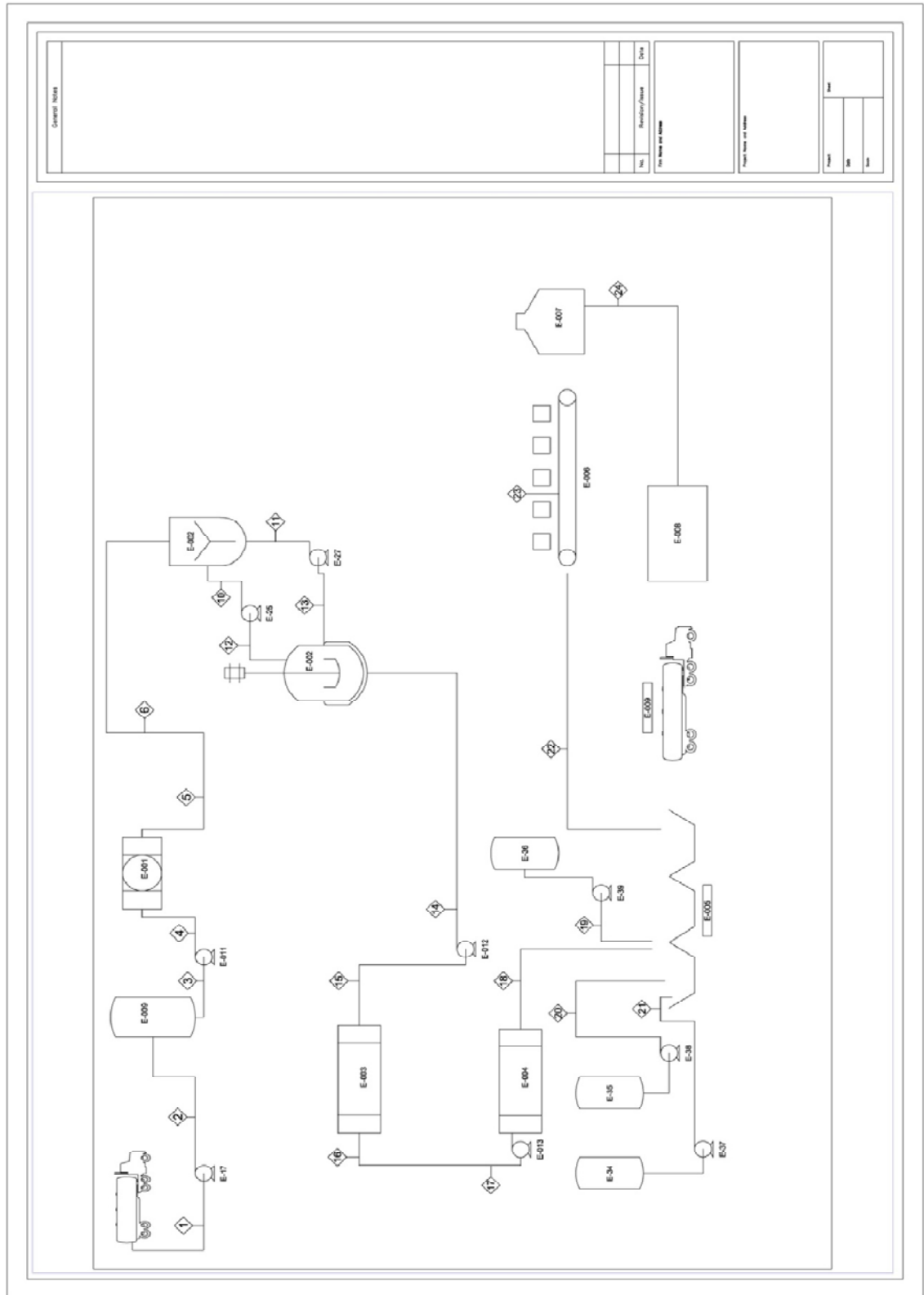
3.9. Diagrama de bloques

Diagrama de bloques





3.10. Diagrama de flujo





3.11. Balance de materia y energía

Para el balance de materia decidí que al considerar que la producción es de 300 kilogramos de queso panela al día; se elija un sistema tipo batch con producciones de 100 kilogramos cada una; de modo que el balance tendrá la base de cálculo de 100 kilogramos de producción.

Con la ayuda del diagrama de flujo de proceso inicio el balance de materia y energía.

Del diagrama anterior se determina las etapas más importantes son el estandarizado, el pasteurizado y la cocción de la cuajada en las tinas ya que en las demás etapas depende de la capacidad del equipo con el que se cuente pues se tratan de equipos de proceso tipo paquete. Más adelante se mencionara las características particulares de cada uno de los equipos que participan en este proceso

3.12. Balance en el estandarizado de la leche

En la leche de vaca el contenido de grasa varía notablemente debido a una serie de factores muy diversos, citándose, entre otros, la raza, la edad, la alimentación y la salud del animal. Sin embargo, los valores más comunes se encuentran entre 32 y 42 gramos de grasa por litro, ósea el 3.2% y 4.2%.³⁰

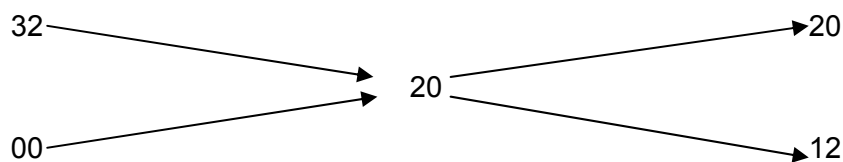
Otros valores de la grasa de la leche:

Densidad a 15°C	0.936-0.950
Punto de Fusión	29-34°C
Punto de solidificación	24-29°C

Considerando que el rendimiento de la leche para la producción de queso resulta que por cada 100 litros de leche se produce 15 kilogramos de queso panela de modo que si se considera por ejemplo una producción de queso de 300 kilogramos por día, la planta debe manejar 2000 litros de leche (considerando que esta leche ya está lista para procesarlo).

Para este estudio considero que el contenido de de grasa es de 32 gramos de grasa por litro. Y la leche que se necesita para la elaboración de queso debe tener 20 gramos de grasa por litro.

Para hacer el balance hacemos uso del método de Pearson:



Balance para el descremado por el método de Pearson.³¹

30, 31.-Keating P.F. et. Al. Id. Pp. 15-19, 153-154



Entonces para obtener 32 litros de leche con una concentración de grasa de 20 gramos por litro, basta con mezclar 20 litros de leche de 32 g/litro con 12 litros de leche descremada.

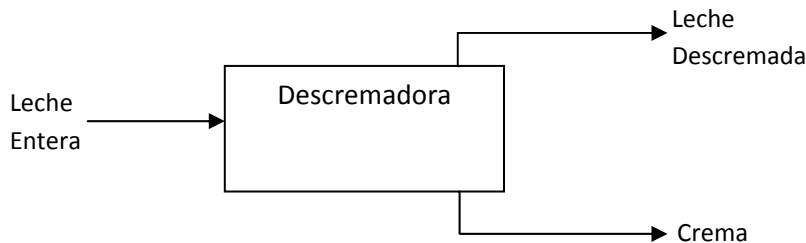
Esto lo podemos ver como porcentaje para facilitar su manejo.

$$\begin{array}{l} 32 \longrightarrow 100\% \\ 20 \longrightarrow X \\ X = 62.5\% \end{array} \qquad \begin{array}{l} 32 \longrightarrow 100\% \\ 12 \longrightarrow X \\ X = 37.5\% \end{array}$$

Ahora si se necesita una producción de 300 kilogramos de queso y dicha producción se alcanza con 2000 litros de leche entonces se tiene que

$$\begin{array}{l} 2000 \longrightarrow 100\% \\ X \longrightarrow 62.5\% \\ X = 1250 \text{ litros de leche entera} \end{array} \qquad \begin{array}{l} 2000 \longrightarrow 100\% \\ X \longrightarrow 37.5\% \\ X = 750 \text{ litros de leche descremada} \end{array}$$

Estos datos serian los necesarios para mezclar tanto la leche entera como la descremada pero no indica nada con respecto al balance del descremado entonces para dicho balance se considera que se trata de una operación en la cual se ingresa leche entera y por centrifugado se obtiene la crema y la leche descremada.



Se define X como los litros de crema que se obtendrán

$$(750+X)*32 = \text{Leche entera}$$

$$(750*1) = \text{Leche descremada con un contenido de grasa de 1 gramo por litro}$$

$$350*X = \text{Crema con un contenido de grasa de 350 gramos por litro}$$

$$(750 + X)*32 = 750*(1) + X*(350)$$

Resolviendo esta ecuación de primer grado se obtiene el resultado de:

$$X = 73.12 \text{ Litros de crema}$$

Por lo tanto la cantidad de leche que será tratada en la descremadora es:

$$750 + 73.12 = 823.11 \text{ litros de leche con 32 gramos de grasa/litro de leche}$$



Los litros de crema obtenidos pueden ser utilizados para producir crema o algún otro tipo de queso que requiera un contenido de grasa mayor como el caso del queso manchego pero dichas líneas de producción se encuentran para fines de este trabajo fuera del límite de baterías.

Algunas veces sucede que una crema tiene una acidez muy alta y hay necesidad de corregirla para que sea posible pasteurizarla. Cuando tal cosa sucede, se neutraliza la crema para que el calor de la pasteurización no coagule la caseína del suero de la crema. Para neutralizar una crema es necesario determinar correctamente la acidez. Para efectos de dicho trabajo considerare una acidez promedio de la crema de .54% de acidez. Acidez deseada 0.08% de ácido láctico y 1 kilogramo de bicarbonato de sodio neutraliza 1.1 kilogramo de ácido láctico.

3.13. Datos y Cálculos

Acidez de la crema cruda = 0.54% de ácido láctico

Acidez que se desea = 0.08% de ácido láctico

Acidez a reducir = 0.46% de ácido láctico

Esto es : 0.46 kilogramos por cada 100 kilogramos de crema

100 kilogramos de crema = 0.46 de ácido láctico

Densidad de la crema 1.002 kg/L

73.26 kilogramos de crema

100 kilogramos de crema = 0.46 de ácido láctico

73.26 kilogramos de crema = X

X = 73.26 kilogramos de crema contienen 0.34 kilogramos de ácido láctico

Para determinar cuánto bicarbonato de sodio se requiere para neutralizar dicha cantidad de ácido láctico. Se parte de la premisa que 1 kilogramo de bicarbonato de sodio neutraliza 1.1 kilogramo de ácido láctico

1 kilogramo de NaHCO_3 = 1.1 Kilogramo de ácido láctico

X = 0.34 kilogramos de ácido láctico

X = 0.309 kilogramos de NaHCO_3 para neutralizar 73.26 kilogramos de crema al día.

3.14. Balance de Energía

Para el balance de energía se contempla los equipos de pasteurización, y las cubas de cocción de cuajada.

3.14.1. Balance en el pasteurizador³²

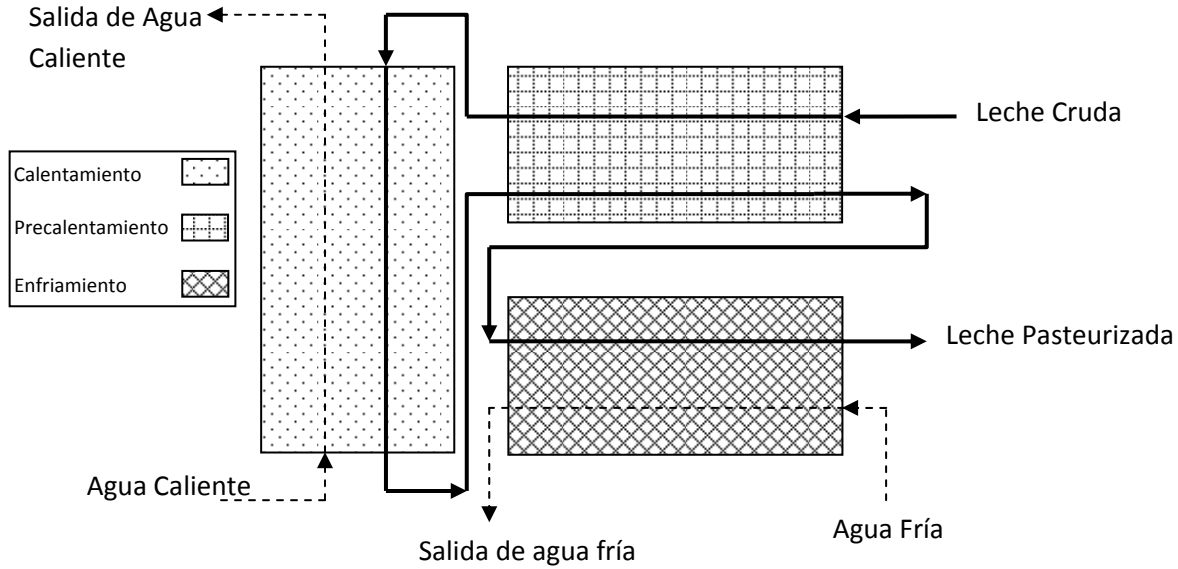
El Pasteurizador cuenta con tres etapas: Precalentamiento, calentamiento y preenfriamiento.

Para el precalentamiento se utiliza la misma leche que se pasteuriza, para el calentamiento se hace uso de agua o vapor y en la etapa de enfriamiento se utiliza agua de enfriamiento.

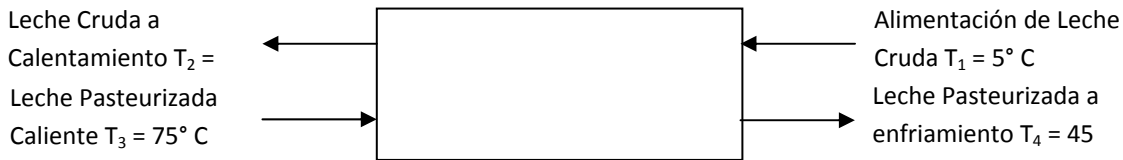
32.- González D.N.A. & Vázquez A.J.A. La ingeniería básica y su importancia en el diseño de plantas. Tesis de licenciatura Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México



La leche a grandes rasgos sigue la siguiente trayectoria dentro del equipo.



➤ Precalentamiento



$M_1 = M_2 = 2000 \text{ L/día} = 2022 \text{ kg/día}$ (sabiendo que la densidad de la leche con 20% de grasa es de 1.011 Kg/L)¹.

$C_p = \text{Constante}$

$$M_1 \cdot C_p \cdot \Delta T_1 = M_2 \cdot C_p \cdot \Delta T_2$$

$$\Delta T_1 = \Delta T_2$$

$$T_1 - T_2 = t_2 - t_1$$

$$75 - 45 = x - 5$$

$$30 = x - 5$$

$x = 35^\circ \text{C}$ Temperatura a la cual entra la leche a la etapa de calentamiento.

➤ Calentamiento





Cp de la leche:

$3935.6 \text{ J}/(\text{Kgmol}^{\circ}\text{K}) = 0.94 \text{ kcal}/(\text{kgmol}^{\circ}\text{C})$ (dato tomado del libro Keatting)

Densidad = 1.011 Kg/L

$T_1 = 35^{\circ} \text{C}$

$T_2 = 75^{\circ} \text{C}$

$$Q = mC_p(T_2 - T_1)$$

$$Q = 2022 \text{ kg} * (3935.6 \text{ J}/\text{kgmol}^{\circ}\text{C}) * (75 - 35^{\circ}\text{C}) = 318311328 \text{ J}$$

$$318311328 \text{ J} * (9.4781 \times 10^{-4} \text{ BTU} / 1 \text{ J}) = 301700.93 \text{ BTU}$$

$$M_v = \frac{Q}{\lambda}$$

Mv = Masa de vapor

Q = Calor (BTU)

$\lambda = \text{Calor latente a } 110^{\circ} \text{C} = 2230 \text{ kJ}/\text{kg} = 958.73 \text{ BTU}/\text{lb}$

$M_v = (301700.93 \text{ BTU}) / (958.73 \text{ BTU}/\text{lb}) = 314.689 \text{ lb} = 142.74 \text{ kg}$ de vapor necesarios para la pasteurización de la carga de leche al día de 2000 litros.

➤ Preenfriamiento



$$M_1 = M_2 = 2022 \text{ L}/\text{día}$$

Para calcular el Cp del agua se utiliza la misma expresión que en el caso del calentamiento pues según la fuente donde obtuve la expresión las temperaturas entran en el rango de aplicación.

$$C_p = 35.93615 \text{ J}/(\text{gmol}^{\circ}\text{K}) = 8.5832 \text{ kcal}/(\text{kgmol}^{\circ}\text{C})$$

$$M_3 = \frac{M_1 C_p \Delta T_1}{C_p \Delta T_2}$$

$$M_3 = 2022 \text{ kg}/\text{día} * 0.94 \text{ kcal}/(\text{kgmol}^{\circ}\text{C}) * (45^{\circ}\text{C} - 35^{\circ}\text{C}) / 8.5832 \text{ kcal}/(\text{kgmol}^{\circ}\text{C}) * (20^{\circ}\text{C} - 10^{\circ}\text{C})$$

$$M_3 = 221.44 \text{ L}/\text{día} \text{ de agua fría}$$

3.14.2. Balance de calor en la tina de coagulación





Para el balance de la tina de coagulación se planea ingresar la salida de los condensados del la zona de calentamiento del pasteurizador como medio de calentamiento de la cuajada.

$$M_1 \cdot C_p \cdot \Delta T_1 = M_3 \cdot C_p \cdot \Delta T_3$$

$$M_3 = \frac{M_1 C_p \Delta T_1}{C_p \Delta T_2}$$

$$M_3 = 2022 \text{ kg/día} \cdot 0.94 \text{ kcal}/(\text{kgmol} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot (35^\circ\text{C} - 34^\circ\text{C}) / 8.78695 \text{ kcal}/(\text{kgmol} \cdot ^\circ\text{C}) \cdot (90^\circ\text{C} - 80^\circ\text{C})$$

$M_3 = 21 \text{ kg/día}$ de agua de condensados.

3.15. Balance de energía para la pasteurización de la crema.

Para realizar el balance de energía, se realiza de la misma forma que se hizo el balance para la pasteurización de la leche.

- Zona de precalentamiento.

T_1 (Temperatura de la crema) = 5°C

T_2 (Temperatura de la crema a la salida del precalentamiento) = ?

T_3 (Temperatura de la crema pasteurizada) = 75°C

T_4 (Temperatura de la crema pasteurizada a zona de enfriamiento) = 45°C

$M_1 = M_2 = 73.12$ Litros de crema = 73.26 Kilogramos de crema

$C_p =$ Constante

$$m_1 C_p \Delta T_1 = m_2 C_p \Delta T_2$$

$$\Delta T_1 = \Delta T_2$$

$$75 - 45 = x - 5$$

$X = 35^\circ\text{C}$ Temperatura de la crema a la salida del precalentamiento

- Zona de pasteurización

C_p de la crema $3935.6 \text{ J}/\text{kgmol} \cdot ^\circ\text{C} = 0.94 \text{ Kcal}/\text{Kgmol} \cdot ^\circ\text{C}$

$$Q = m C_p \Delta T = (73.26 \text{ Kg})(3935.6 \text{ J}/\text{Kgmol} \cdot ^\circ\text{C})(75^\circ\text{C} - 35^\circ\text{C}) = 11532882.24 \text{ J} = 10930.98 \text{ BTU}$$

$$M_v = Q/\lambda$$

$$\lambda = 2230 \text{ KJ}/\text{Kg} = 958.73 \text{ BTU}/\text{lb}$$

$$M_v = 10930.98 \text{ BTU} / 958.73 \text{ BTU}/\text{lb} = 11.4015 \text{ lb de vapor}$$

- Zona de enfriamiento

T_1 (crema pasteurizada salida del precalentamiento) = 45°C

T_2 (crema pasteurizada salida de zona de enfriamiento) = 30°C

T_3 (alimentación de agua fría) = 10°C

T_4 (salida de agua fría) = 20°C

$$M_1 C_p \Delta T_1 = M_3 C_p \Delta T_2$$

$$M_3 = M_1 C_p \Delta T_1 / C_p \Delta T_2$$

$$M_3 = (73.26 \text{ Kg})(0.94 \text{ Kcal}/\text{kgmol} \cdot ^\circ\text{C})(45^\circ\text{C} - 30^\circ\text{C}) / (8.5832 \text{ Kcal}/\text{kgmol} \cdot ^\circ\text{C})(20^\circ\text{C} - 10^\circ\text{C})$$

$M_3 = 12.034 \text{ Kg/día}$ de agua fría necesaria para preenfriar la crema pasteurizada.



3.16. Cantidad de Cuajo a utilizar

El cuajo a utilizar dependerá del proveedor que se tenga para este estudio se utilizo Cuajo Cuamex Maximum® a continuación se presentan las características del cuajo.

Cuamase Maximum®
Cuajo liquido estandarizado
(Enzimas coagulantes microbianas)
Termoresistente
Elaborado por CHR-HANSEN DE MÉXICO S. A. de C. V.
Av. Ermita Iztapalapa No. 1542-E Méx. D. F.
Servicio a Clientes (55) 56 86 5110 ext 274/232

Instrucciones de uso:

A 100 L de leche tibia (32° C a 35° C) agréguese 5 ml de Cuamase Maximum Previamente diluido en 100 ml de agua libre de cloro.

Un litro de Cuamase rinde para cuajar 20000 litros de leche, la acidez y la temperatura de leche pueden afectar los tiempos de coagulación así como el contenido de calcio presente. El tiempo de coagulación normal es de 30 a 40 min.

Nunca regrese el excedente de cuajo al envase original. Consérvese en refrigeración.

Ingredientes:

Enzimas coagulantes, solución de NaCl y benzoato de sodio como conservador.

Los datos anteriores son los que presentan los envases del cuajo para su uso aunque es recomendable que se realice las pruebas de fuerza del cuajo y calcular los mililitros de cuajo necesarios utilizando las expresiones señaladas en el estudio técnico. Ya que muchas veces el cuajo puede contaminarse y modificar los tiempos de coagulación de la leche.

Para fines de este balance de materia y energía considerare lo especificado en la hoja de datos del envase del cuajo.

De modo que para cuajar 2000 litros de leche al día serán necesarios 100 ml de cuajo diluidos en 2 litros de agua libre de cloro (destilada).

3.17. Solución de cloruro de calcio

El cloruro de calcio se utilizara en una proporción de 0.045% con respecto al volumen de leche a cuajar en este caso el volumen es de 2000 litros de leche.

Entonces

0.045 gr de cloruro de calcio = 100 ml de leche

X = 2000000 ml de leche a cuajar

X = 900 gramos de cloruro de calcio disueltos en 5 litros de agua a 35° C.



3.18. Cantidad de Sal a utilizar

2.5 gr de sal de mesa = 100 ml de leche
 $X = 2000000 \text{ ml de leche a cuajar}$
 $X = 50 \text{ kilogramos de sal para salar el queso}$

3.19. Procedimiento para la Preparación de Otro Producto Lácteo (Queso Tipo Manchego)³³

Procedimiento para la preparación del Queso tipo manchego

La leche a utilizar es pasteurizada por lo que no requiere de ninguna preparación especial; pero como rutina se debe caracterizar y normalizar.

Para la normalización la leche se divide en dos partes, una parte calentarla a 35°C y se disuelve la crema necesaria para que el volumen total de leche quede a 5 – 6% de grasa ayudándose de una batidora, ya disuelta la grasa mezclar con el resto de la leche.

Se mide la leche y se eleva la temperatura hasta 35°C sin exceder esta temperatura.

Se adiciona el inoculo para queso manchego en una proporción del 1 al 2% y se deja actuar durante 40 mi, cuidando de que la temperatura se mantenga constante.

Adicionar la solución de CaCl₂, agitar y dejar en reposo 10 min.

Adicionar la cantidad de cuajo necesaria y dejar que cuaje en 40 min y a 35°C, diluyéndolo en 5 ml de agua destilada, agitar durante 20 segundos para distribuirlo uniformemente, dejar la olla tapada y en reposo y mantener la temperatura constante.

Probar la cuajada realizando el corte de la misma. Cuando la cuajada se despegue de la olla y el suero aparezca se cumplirán alrededor de los 40 min

Fraccionar la cuajada en cubos de 1 cm de arista.

Elevar la temperatura 5°C a razón de 1°C cada 5 minutos continuando la agitación suave.

Dejar reposar para comenzar el desuerado para posteriormente decantar el suero.

La cuajada desuerada transferirla a un molde forrado con manta de cielo cuidando que no queden arrugas.

Aplicar una presión de 3 kg para el prensado por 4 hr e incrementarla a 5 kg por 2 horas más.

Retirar el queso del molde y de la manta cuando ya no drene mas suero y salarlo por frotación con sal fina retirando los excedentes.

Para la maduración colocar el queso en un planto y dejarlo sin tapar en condiciones de refrigeración, el tiempo de maduración debe ser de 3 semanas.

3.20. Programa de Producción

Este es el programa de producción llevado a 10 años. El cual se obtuvo en el capitulo anterior al realizar la estimación de la producción, tomando como base la importación de queso para la región estudiada.

Producción de queso anual										
Año	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020
Queso (kg/día)	300	345	370	390	415	435	460	480	500	525



No se tiene contemplado agregar un porcentaje de producción de queso extra para mantener en almacén, debido principalmente a que primero hay que posicionar el producto en la mente del consumidor.

3.21. Definiciones Generales del diseño

El programa de producción que se tiene es que la planta operara de lunes a sábado otorgando descansos de domingo, pues se trata de un proceso que no necesita estar en continuo y es manejado por lotes. Con un turno de 9 horas en caso necesario se aplicara tiempo extra dentro de la jornada.

El único proceso que opera los 365 días del año es el de recolección de leche, y la leche del día domingo será procesada el día lunes para iniciar la jornada mientras la recolección de leche del día lunes llega a la planta procesadora.

3.22. Dimensionamiento de equipo principal

Se considera trabajar con lotes de 1000 L de leche por hora dentro de este proceso hasta la llegada a la tina de cuajado.

Los depósitos del clarificador, descremadora, estandarizador y homogeneizador cuentan con las dimensiones siguientes.

Capacidad de almacenamiento: en promedio 1000 litros = 1 m³.

Relación entre altura y diámetro del depósito: $L/D = 1.3$

Por lo tanto si el diámetro es de 1 m su altura es de 77 cm en promedio.

Esta dimensión preliminar sirve para hacer una mejor distribución de los equipos en el área de trabajo, dejando espacios para maniobra del producto así como también operaciones de mantenimiento de los equipos.

Con respecto al equipo de pasteurización y a la caldera se considero como un equipo paquete el cual solo se especifico la cantidad de material a pasteurizar y la cantidad de vapor requerida y el proveedor proporciono datos del equipo que cubría esas necesidades.



3.23. Cotización de equipo principal

3.23.1. Centrifuga de tres procesos

De fabricación italiana, limpieza manual. Apropriada para descremar leche y suero, estandarizar y clarificar leche por medio de la regulación manual de una de las 3 válvulas micrométricas que se incluyen (con la maquina en funcionamiento), Capacidad:

Descrema: 1,200 L/h de leche a temperatura ambiente.

Clarifica: 1,800 L/h de leche.

Estandariza: 1,800 L/h de leche.

Motor: 2.2 KW (3HP) 3 Fases, 220/380 V, 60 Ciclos.

Precio: 17,500.00 Euros

3.23.2. Grupo de Pasteurización

Marca Petribiasi, fabricación italiana, capacidad: 1000 L/h con las siguientes características:

Tanque de balance, para mantener el flujo constante durante la fase de proceso y preparación de soluciones de limpieza, fabricado completamente de acero inoxidable tipo AISI 304, conexión DN50 para la toma de producto, Electro bomba centrifuga, para transferir el producto a las placas de intercambio.

Capacidad de flujo: 1000 L/h en alimentación de producto, medidor de flujo completo con la válvula de regulación. Instrumentos diseñados para la medición del flujo del producto.

By pass a centrifuga y espacio para colocar centrifuga estandarizadora sobre el mismo soporte del sistema de pasterización.

Intercambiador de calor modelo SP8 compuesto por: marco construido en acero inoxidable AISI 304, placas modelo SP 89 fabricadas en acero inoxidable AISI 316, empaques de nitrilo SNAP In (no requieren pegamento), presión hidráulica de trabajo máxima: 6 bar,

Ciclo térmico: 4°/30° - 72 – 32°/38° C

Sostenimiento de 17 segundos.

Válvula neumática de diversión de flujo de tres vías en acero inoxidable.

Unidad cerrada de preparación y recirculación de agua caliente con, válvula automática, válvula manual de vapor, válvula neumática de modelación, electro bomba centrifuga, intercambiador de calor soldado (vapor – agua).

Panel de control en acero inoxidable. Completo. Precio: 27,080.00 Euros



3.23.3. Homogenizador Bertoli

Fabricación italiana

Características técnicas

Capacidad de producción de 1000 L/h con una presión máxima de trabajo de 150 Bar, viscosidad a la temperatura de proceso menor a 500 cPs, tamaño de glóbulos menor a 700 micron, con una temperatura de proceso de 66/71.6 °C.

Cuenta con tres pistones y dos etapas de homogenización con una contrapresión máxima de 10 Bar y la presión de alimentación es de 3-5 bar

Servicios

Circuito agua lubricación pistones mínima 1.5 Bar, Circuito aire comprimido, Neumáticos: 5 Bar.

Especificaciones eléctricas

Potencia instalada. 11 kW, tensión de trabajo 3 fases/ 220 V/ 60 Hz. Circuitos auxiliares 24 V/ 60 Hz AC. Normas IEC

Precio: \$ 328,260.00 M.N.

3.23.4. Caldera de 40 HP

Caldera de 40 HP automatizada que utiliza como combustible gas L.P. de 175 kg/hr, alcanzando una temperatura máxima de 110°C utilizada para el abastecimiento de vapor de calentamiento de baja presión.

Precio: \$180,000.00 M.N.

3.23.5. Tina de Cuajado

Con capacidad de 2000 litros de acero inoxidable la cual utiliza como medio de calentamiento vapor de baja presión.

3.23.6. Liras

Juego de liras para realizar los cortes de la cuajada de modo uniforme y facilitar el desuerado. Fabricadas de acero inoxidable.

3.23.7. Moldes de plástico

Moldes para la formación de queso con capacidad de 250 gramos, 500 gramos y 1 kilogramo. 300 piezas de cada uno.

Precio: \$ 50.00 M.N. c/u



3.23.8. Mesa de Trabajo

Con cubierta de acero inoxidable de con dimensiones de 4.00 m x 1.50 m. 2 piezas.

Precio: \$ 10,500.00 M.N.

3.23.9. Tanque de recepción de leche

De acero inoxidable con capacidad de 4000 L con una altura de 3 metros y un diámetro de 1.3 metros. Contando con un sistema de enchaquetado para tener un enfriamiento constante de leche, además de un sistema de agitación continua evitando la aparición de fases en la leche. 1 tanque

Precio: \$ 14,500.00 U.S.

3.23.10. Camioneta de repartición de queso

Modelo Ford F-350 Super Duty 2010 con motor triton 5.4 L V8, 300 HP y 365 lb/ft torque. Capacidad de carga hasta de 3300 kg, Transmisión manual de 5 velocidades. Chasis recto, con canal C tipo escalera de 6 traves, soportando hasta 36,000 lbs/pulgada cubica. Con caja refrigerada Termoking con sistema Carrier

Precio: \$ 310,000.00 M.N.

3.23.11. Camión recolector de leche

Modelo Ford F550 motor triton V-10 de gasolina, 6.8 lts, transmisión manual de 5 velocidades. Chasis recto, con canal C tipo escalera dde 6 o 7 traves, capaz de soportar 36,000 libras/pulgada listo para instalarle tanque de acero inoxidable para la transportación de leche.

3.23.12. Tanque de acero inoxidable con capacidad de 3000 L

Precio: \$ 418,500.00 M.N.



3.24. Hoja de Datos de Equipos Principales

3.24.1. Hoja de Datos de Descremadora

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.						
CENTRIFUGA DE TRES PROCESOS		REV.	1	001						
		FECHA:	MAY 2013							
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-							
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	1 (UNA)							
3	SERVICIO: ESTANDARIZACION DE LECHE	TIPO	CENTRIFUGA DE 3 PASOS							
4	UBICACIÓN: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR							
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO								
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE CENTRIFUGA:	DE TRES PASOS							
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	1500 L/h							
8	PRESION DE VAPOR	ANCHO PRELIMINAR	590 mm							
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	1070 mm							
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR							
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	POR PROVEEDOR							
12	OTROS -	PRESION INTERNA	POR PROVEEDOR							
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR							
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO								
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR							
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO							
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR							
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR							
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR							
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR							
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-							
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO							
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI							
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR							
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS								
26	OTROS -----									
27										
28	<p>1: Product feed, 2: Discharge light phase, 3: Centripetal pump heavy phase, 4: Centripetal pump light phase, 5: Distributor, 6: Disk stack, 7: Separating disk, 8: Solids holding space, 9: Spindle, drive, 10: Discharge heavy phase</p>									
29										
30	<table border="1"> <thead> <tr> <th>A</th> <th>B</th> <th>C</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1070 mm</td> <td>590 mm</td> <td>1345 mm</td> </tr> </tbody> </table>				A	B	C	1070 mm	590 mm	1345 mm
A	B	C								
1070 mm	590 mm	1345 mm								
31										
32										
33										
34										
35										
36										
37										
38										
39										
40										
41										
42										
43										
44										
45										
46										
47										
48										
49										
50										
51										
52										
53										
54										
55										
56										



3.24.2. Hoja de datos de Pasteurizador

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
PASTEURIZADOR		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-	
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	1 (UNA)	
3	SERVICIO: ESTANDARIZACION DE LECHE	TIPO	PASTEURIZADOR	
4	UBICACIÓN: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR	
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO		
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE PASTEURIZADOR:	DE PLACAS	
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	1500 l/h	
8	PRESION DE VAPOR -	ANCHO PRELIMINAR	2000 mm	
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	2600 mm	
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR	
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	POR PROVEEDOR	
12	OTROS -	PRESION INTERNA	POR PROVEEDOR	
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO		
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO	
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR	
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR	
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-	
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO	
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI	
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR	
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS	-----	
26	OTROS -----			
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				

2,000 mm

2,940 mm

2,600 mm



3.24.3. Hoja de datos Homogenizador

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
HOMOGENIZADOR		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-	
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	1 (UNA)	
3	SERVICIO: ESTANDARIZACION DE LECHE	TIPO	HOMOGENIZADOR	
4	UBICACIÓN: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR	
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO		
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE HOMOGENIZADOR:	DE ALTA PRESION	
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	1500 l/h	
8	PRESION DE VAPOR -	DIAMETRO PRELIMINAR	600 mm	
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	600 mm	
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR	
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	100 bar	
12	OTROS -	PRESION INTERNA	100 bar	
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO		
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO	
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR	
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR	
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-	
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO	
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI	
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR	
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS	-----	
26	OTROS -----			
27	Dimensional drawing			
28				
29	measure in mm			
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				



3.24.4. Hoja de Datos de Caldera

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
CALDERA		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO:	PROCESADORA DE QUESO	TAG	-
2	LOCALIZACION:	PUEBLA	CANTIDAD	1 (UNA)
3	SERVICIO:	GENERACION DE VAPOR	TIPO	CALDERA
4	UBICACIÓN:	INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO		DATOS DE DISEÑO	
6	LIQUIDO:	AGUA BAJA EN CARBONATOS	TIPO DE CALDERA:	CLEAVER BROOKS
7	DENSIDAD:	1.00	CAPACIDAD	40 HP
8	PRESION DE VAPOR	12.79 A 15 °C	ANCHO PRELIMINAR	1321 mm
9	TEMPERATURA	15 °C	LONGITUD	3632 mm
10	pH	7.0	ESPESOR	POR PROVEEDOR
11	VISCOSIDAD	1.0 cp	PRESION MAX. DE TRABAJO	8.8 Kg/cm ²
12	OTROS	-	PRESION INTERNA	POR PROVEEDOR
13	TIPO DE FLUIDO	-	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR
14	MATERIALES		DISEÑO MECANICO	
15	PAREDES Y CUBIERTAS	ACERO	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR
16	PLACAS REFORZADAS	ACERO	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO
17	CUBIERTA DE FONDO	ACERO	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR
18	BOQUILLAS DE CUELLO	ACERO	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN	ACERO	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS	POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR
21	CONEXIONES SOLDADAS	POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-
22	TUBERIA INTERNA	ACERO	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS	ACERO	INSPECCION Y PRUEBAS	SI
24	JUNTAS	POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR
25	SOPORTES	POR PROVEEDOR	NOTAS	-----
26	OTROS	-----		
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				



3.24.5. Hoja de Datos Tina de Cuajado

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
TINA DE CUAJADO		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-	
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	1 (UNA)	
3	SERVICIO: PREPARACION DE CUAJADA	TIPO	TINA DE CUAJADO	
4	UBICACIÓN: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR	
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO		
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE TINA DE CUAJADO:	-	
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	2000 l	
8	PRESION DE VAPOR -	ANCHO PRELIMINAR	POR PROVEEDOR	
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	POR PROVEEDOR	
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR	
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	-	
12	OTROS -	PRESION INTERNA	-	
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	-	
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO		
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO	
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR	
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR	
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-	
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO	
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI	
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR	
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS	-----	
26	OTROS -----			
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				





3.24.6. Hoja de Datos de Tanques

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
TANQUES		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-	
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	2 (DOS)	
3	SERVICIO: ESTANDARIZACION DE LECHE	TIPO	TANQUES	
4	UBICACIÓN: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR	
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO		
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE TANQUES:	VERTICAL	
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	4000 L / 2000 L	
8	PRESION DE VAPOR -	DIAMETRO PRELIMINAR	POR PROVEEDOR	
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	POR PROVEEDOR	
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR	
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	POR PROVEEDOR	
12	OTROS -	PRESION INTERNA	POR PROVEEDOR	
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO		
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO	
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR	
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR	
19	BOQUILLAS DE CONEXIÓN ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-	
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO	
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI	
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR	
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS	-----	
26	OTROS -----			
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				

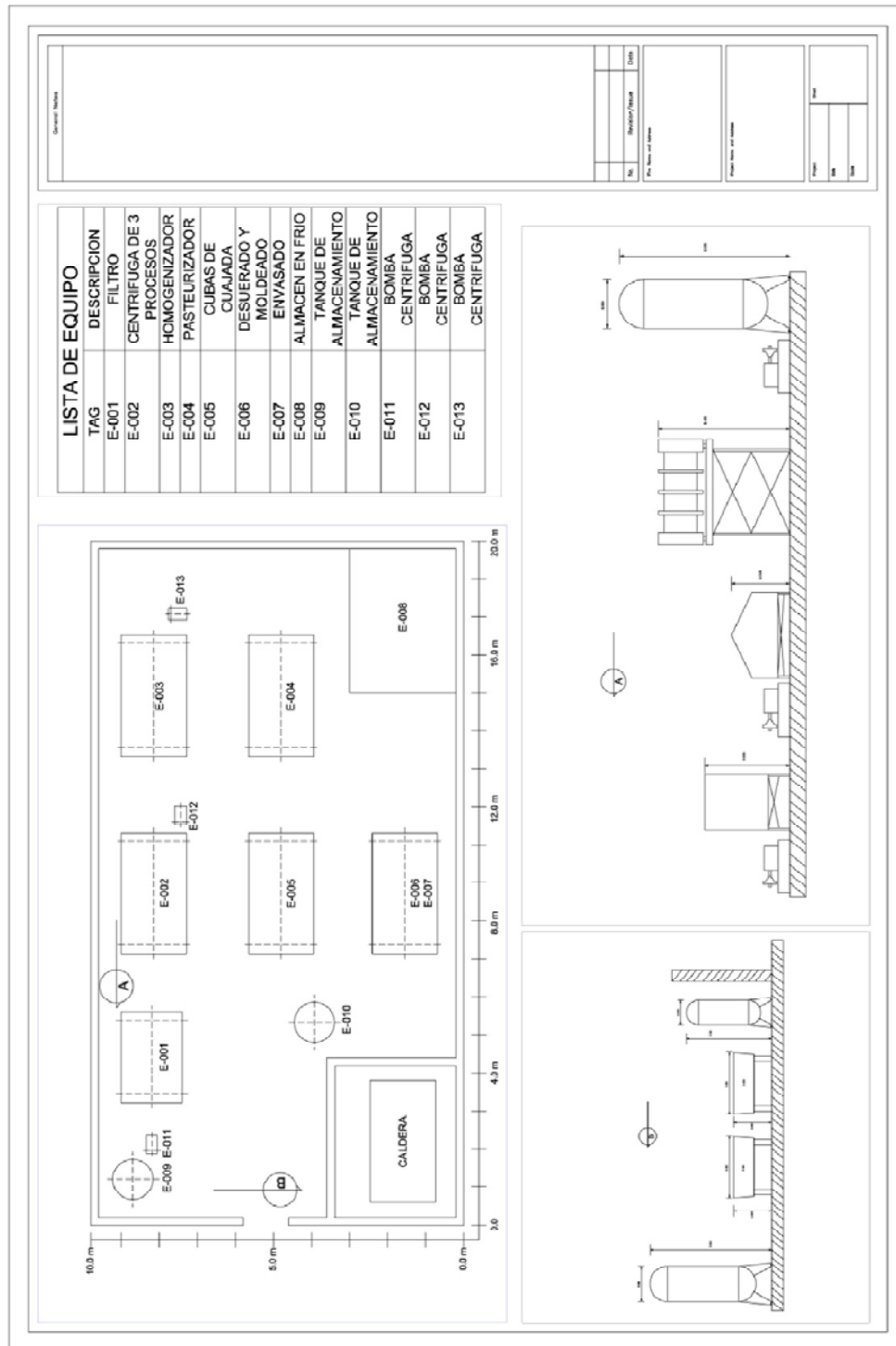


3.24.7. Hoja de datos Bombas

HOJA DE DATOS		Doc:	DT-002	PROY.
BOMBAS CENTRIFUGAS		REV.	1	001
		FECHA:	MAY 2013	
1	PROYECTO: PROCESADORA DE QUESO	TAG	-	
2	LOCALIZACION: PUEBLA	CANTIDAD	3 (TRES)	
3	SERVICIO: ESTANDARIZACION DE LECHE	TIPO	BOMBA CENTRIFUGA	
4	UBICACION: INTERIOR	MODELO	POR PROVEEDOR	
5	CARACTERISTICAS DEL FLUIDO	DATOS DE DISEÑO		
6	LIQUIDO: LECHE	TIPO DE BOMBA:	CENTRIFUGA	
7	DENSIDAD: 0.95	CAPACIDAD	40 L/min	
8	PRESION DE VAPOR -	DIAMETRO PRELIMINAR	POR PROVEEDOR	
9	TEMPERATURA 15° C	LONGITUD	POR PROVEEDOR	
10	pH 6.7	ESPESOR	POR PROVEEDOR	
11	VISCOSIDAD 3.0 cps	PRESION MAX. DE TRABAJO	POR PROVEEDOR	
12	OTROS -	PRESION INTERNA	POR PROVEEDOR	
13	TIPO DE FLUIDO -	TEMPERATURA DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
14	MATERIALES	DISEÑO MECANICO		
15	PAREDES Y CUBIERTAS ACERO INOX 316	CODIGO DE DISEÑO	POR PROVEEDOR	
16	PLACAS REFORZADAS ACERO INOX 316	VIENTO Y DISEÑO SISMICO	POR CODIGO	
17	CUBIERTA DE FONDO ACERO INOX 316	TIPO DE FONDO	POR PROVEEDOR	
18	BOQUILLAS DE CUELLO ACERO INOX 316	TIPO DE TECHO	POR PROVEEDOR	
19	BOQUILLAS DE CONEXION ACERO INOX 316	CORROSION PERMISIBLE DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
20	PLATAFORMA Y ESCALERAS POR PROVEEDOR	ESPESOR DE TECHO (mm)	POR PROVEEDOR	
21	CONEXIONES SOLDADAS POR PROVEEDOR	EFICIENCIA DE LA JUNTA (mm)	-	
22	TUBERIA INTERNA ACERO INOX 316	ACABADO INTERIOR/EXTERIOR	PULIDO	
23	TORNILLOS/TUERCAS/ARANDELAS ACERO INOX 316	INSPECCION Y PRUEBAS	SI	
24	JUNTAS POR PROVEEDOR	PESO	POR PROVEEDOR	
25	SOPORTES POR PROVEEDOR	NOTAS	-----	
26	OTROS -----			
27				
28				
29				
30				
31				
32				
33				
34				
35				
36				
37				
38				
39				
40				
41				
42				
43				
44				
45				
46				
47				
48				
49				
50				
51				
52				
53				
54				
55				
56				



3.25. Diagrama de Distribución de equipo³⁴



34.- Bausbacher E. & Hunt R. (1993) Process Plant Layout and Piping Design, U.S.A. Ed. Prentice Hall pp. 27-54



3.25.1. Requerimientos de obra civil e instalaciones

Para la obra civil de la planta quesera se seguirán las condiciones marcadas en el reglamento de construcciones del estado de Puebla vigente.

Los artículos que aplican para la construcción del inmueble son del capítulo 5 artículo 92 al 108 para lo que concierne al local que albergara el equipo de producción de queso.

3.25.2. Resumen de los Artículos Mencionados

A continuación presento un resumen de los artículos mencionados.

Cuando en un mismo edificio, sea en la misma planta o en piso diferente, una parte esté destinada a talleres o fábricas y la otra a habitaciones, los muros o techos que separen éstas de aquéllas, deberán estar contruidos con materiales incombustibles.

Las escaleras, lo mismo que los pasillos y corredores, estarán contruidos siempre con materiales incombustibles.

Sus anchos estarán de acuerdo con el número de operarios que vaya a hacer uso de ellas. Para cien operarios o menos de cien, tendrán 1.20 metros; para cada cien operarios más o fracción, se aumentará el ancho en 15 centímetros.

Los tramos serán rectos, con escalones cuyas huellas no serán menores de 25 centímetros, ni sus perales mayores de 18 centímetros. Sus barandales y pasamanos serán de fierro.

Los edificios destinados a fábricas o talleres, estarán provistos de instalaciones de agua potable, con tinacos de tal capacidad que puedan suministrar al día 50 litros por cada operario.

Las instalaciones hidráulicas estarán indicadas en los planos y se harán de acuerdo con el Ayuntamiento.

Para los casos de incendio, habrá además de los hidrantes que suministre el agua a presión, de la ciudad, tinacos de capacidad tal, que almacenen 5 litros de agua por metro cuadrado y por piso del edificio y que hagan llegar el agua a los distintos departamentos por medio de cañerías adecuadas, cuya colocación y dimensiones deberán ser aprobadas por el Ayuntamiento.

Cuando en alguno de estos edificios se permita el almacenamiento de sustancias inflamables, el departamento que las contenga deberá tener sus muros, techos y pisos, contruidos con materiales incombustibles, de manera sólida y que lo aislen efectivamente de los demás departamentos del edificio. Estará, además, bien ventilado, y las puertas de comunicación deberán ser de lámina de fierro y colocadas de modo que cierren perfecta y constantemente.

Si en la fábrica o taller hay empleados y obreros de sexo masculino y femenino, los excusados estarán separados por departamentos distintos. Por cada veinte obreros o empleados, habrá un excusado y un mingitorio, y por cada 15 obreras o empleadas, un excusado.



3.26. Condiciones climatológicas

Coordenadas geográficas y altitud de la cabecera municipal: latitud norte 18'51" latitud oeste 97'22" altitud 2440 metros

En estas áreas las temperaturas oscilan entre los 12° y los 18° centígrados; pero en la temporada fría los termómetros oscilan entre los -3° y los 18° centígrados.

3.27. Drenajes

Para la cuestión del drenaje se contara con una fosa séptica a la cual se enviaran las aguas pluviales, drenaje sanitario y desechos de la planta (que en este sentido los desechos serian mínimos). Utilizando líneas de tubería de concreto armado y en cada conexión el uso de un registro construido con block y cemento y contando con una tapa con el fin de dar mantenimiento en caso de presentar taponaduras en el sistema de drenajes.

La recolección del agua pluvial será por medio de un sistema de canaleta ubicado en la parte superior de la nave y descargando con ayuda de un tubo de PVC hacia el drenaje principal.

3.28. Nivel de piso terminado

Los datos de nivel de piso terminado serán agregados en los planos del área civil y se utilizaran en la ingeniería de detalle para el diseño final.

3.29. Diseño de cimentaciones

Los elementos de la cimentación deben diseñarse para que resistan los elementos mecánicos de diseño y las reacciones del terreno, de modo que las fuerzas y momentos se transfieran al suelo en que se apoyan sin exceder la resistencia del suelo.

El tipo de cimiento utilizado para la construcción de la nave será con escarpio hacia el interior de la misma para darle mayor fuerza y resistencia a los muros de la nave.

El techo será puesto con estructura metálica y con lámina metálica y con algunas laminas de policarbonato para utilizar la luz natural dentro del inmueble, generando un techo de o que se conoce como techo de dos aguas.

Se construirá una barda perimetral alrededor de la nave utilizando block y concreto armado finalizando con alambre de púas para evitar cualquier saqueo.

3.30. Agua potable

Para la distribución de agua potable dentro del inmueble se usara tubería de acero inoxidable de ½ pulgada y para tubería de proceso de ¾ de pulgada o de una pulgada, dependiendo del equipo al cual se suministre el agua.



3.31. Electrificación

Para la electrificación de la planta se utilizara líneas de distribución de media tensión y se contara con un transformador trifásico para convertir la línea a baja tensión, dichas líneas de baja tensión serán las que alimenten los equipos de proceso y las instalaciones de iluminación dentro de la planta.

3.32. Alumbrado exterior

Haciendo uso de los planos de distribución del plot plant y del lay out se ubicaran lámparas incandescentes con foto celda para su encendido automático y aprovechando al máximo la luz natural y evitando costos elevados en el consumo de electricidad.

Para el alumbrado interior se utilizara el diagrama plot plant para hacer una distribución de cada una de las lámparas las cuales serán tubos incandescentes de luz blanca fría con micas que ayuden a reflejar mejor la luz. Proporcionando a los trabajadores una mejor iluminación dentro de la planta.

3.33. Tubería de Gas

La tubería de gas que será utilizada es de cobre de $\frac{3}{4}$ de pulgada la cual únicamente abastecerá a la caldera. Estará debidamente señalizada y pintada con color amarillo para su fácil identificación y cuidado.

3.34. Telefonía

Para la telefonía únicamente se habilitara una línea la cual estará situada en las oficinas principales de la planta.

3.35. Señalamiento y nomenclatura vial

Perfiles metálicos y las láminas de señalización tienen acabado esmalte con reflejante.

3.36. Estacionamiento

Será un área de 150 m², de un nivel. El perímetro del área total determinada para el área de estacionamiento tendrá una restricción de concreto acanalado. El pavimento será de 2'' de asfalto sobre 6'' de base piedra. El estacionamiento será delineado con pintura.

3.37. Oficinas administrativas

Será un área de 50 m². Con cimentación de suelo cemento, con trabes, contratrabes y zapatas armadas, varilla de acero corrugado de diferentes diámetros, la estructura será de columnas, trabes de concreto armado, piso tipo losa, acabado de pisos, paredes, puertas de seguridad y áreas de baño. Esta área constará de tres niveles, la cual cuenta con drenaje sanitario que capturará los desechos sanitarios provenientes de los servicios (sanitarios, lavamanos) y los enviará hacia la red municipal.



3.38. Área de Proceso

Será un área de 3300 m², de un nivel. Las áreas de proceso estarán compuestas de varias estructuras que contendrán tubería al drenaje químico y que recibirá todos los desechos acuosos del área de proceso; también tubería que irá al drenaje sanitario que recolectará los desechos de los sanitarios y lavamanos de ésta área. Dichos desechos líquidos serán enviados hacia el drenaje municipal previo tratamiento.

Los requerimientos civiles para este proyecto es un inmueble con dimensiones de 10 metros de frente por 20 metros de largo y 5 metros de alto; con techo laminado y con estructurado de acero. En el cual se tendrá en su interior un cuarto como resguardo de la caldera.

Además el inmueble debe contar con oficinas, un almacén principal y un área para uso de los trabajadores en la cual se contara con mesas para ingerir alimentos y sanitarios.

Dejando espacio para estacionamiento de visitantes y de trabajadores y área de maniobras para el suministro de gas, y de materias primas, y carga de producto terminado

La bodega será construida con tabicón block pesado y concreto armado.

El piso será de concreto dándole un acabado semipulido para evitar accidentes y facilitar la limpieza del inmueble, las paredes serán aplanadas con acabado pulido y revestidas con pintura blanca tipo vinilica para su mejor limpieza.



CAPITULO 4 ESTUDIO ECONÓMICO

4.1. Inversión de activo fijo y capital de trabajo

La inversión de activos fijos para este proyecto es la siguiente.

Equipo	Precio	Unidad	Cantidad	conversión a moneda nacional
Filtro	320000	Pesos	1	320000
Centrifuga de 3 procesos	17500	Euros	1	287875
Grupo de pasteurización	27080	Euros	1	445466
Homogenizador	328260	Pesos	1	328260
Caldera	180000	Pesos	1	180000
Tina de cuajado	38000	Pesos	1	38000
Liras	1500	Pesos	4	6000
Moldes de plástico	50	Pesos	400	20000
Mesa de trabajo	10500	Pesos	1	10500
Tanque de recepción de leche	14500	USD	2	359600
Camioneta repartidora de queso	310000	Pesos	1	310000
Camión recolector de leche	418500	Pesos	1	418500
Cuarto Frio	300000	Pesos	1	300000
Bombas	7000	USD	3	260400
Total				3473556

Para este proyecto el cambio de divisas será el siguiente:

1 Dólar = 12.4 Pesos Mexicanos

1 Euro = 16.45 Pesos Mexicanos

4.2. Construcción del inmueble

Para la construcción del inmueble se tiene el siguiente presupuesto

CONSTRUCCIÓN DEL INMUEBLE			
Material	Unidad	Precio	Totales
block	Millar 12X20X40	6960	23385.6
Varilla	Ton	12000	21000
Anillos columnas	kilo	16	1600
Anillos Trabes	kilo	16	2800
Anillos Cimientos	kilo	16	4200
Clavo	kilo	18	540
Cemento	Ton	1980	29700
Mortero	Ton	1460	8760
Grava	6 m3	1300	13000
Arena	6m3	1300	13000



Estructuras Metálicas	6	12000	72000
Instalaciones eléctricas		50000	50000
Instalaciones sanitarias		15000	15000
Mano de obra			
Metro lineal de trabe castillo	75	75	28500
Metro cuadrado de muro	75	75	26250
metro cuadrado de piso	50	50	12500
Costo del terreno			100000
Laminas	35	250	8750
		Total	430985.6

Monto total de la inversión = \$3,904,541.60

4.3. Capital para producir 300 kg de Queso y 75 litros de crema

El capital de trabajo que se presenta resulta de la elaboración de 300 kilogramos de queso y 75 litros de crema pasteurizada.

Balance para elaborar 200 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2074	Litros	3.7	Pesos	7673.8	Pesos
Cuajo	100	Mililitros	3300	Pesos/20 Litros	16.5	Pesos
Cloruro de calcio	900	Gramos	165	Dólares/costal 25 kg	73.65	Pesos
Sal	50	Kilogramos	6	Pesos/1 kilogramo	300	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.309	Kilogramos	10	Pesos/200 kilogramos	0.16	Pesos
Agua	240	Litros	460	Pesos/20000 Litros x Bim	7.66	Pesos
Vapor	325.5	Lb				
Gas LP	23.64	Litros	5.5	Pesos	130.02	Pesos
Energía Eléctrica	296.32	Kilowatts/h	0.816	Pesos	241.79	
Total					8443.59	

Además de necesitar los siguientes insumos.

INSUMOS				
Materias Primas	Cantidad	Unidad	Precio unit	Total
Vasos con tapa	146	Vasos 500 ml	20pesos/10 unidades	300
Bolsas	350	200/paquete	50 pesos/paquete	400
Etiquetas	550	4/paquete	3 pesos/paquete	414
Total				1114



4.4. Calendario de inversiones

El calendario de inversiones resulta ser el siguiente:

Una aportación inicial de \$1,000,000.00 M.N. para la construcción del inmueble y la adquisición de una parte de la maquinaria.

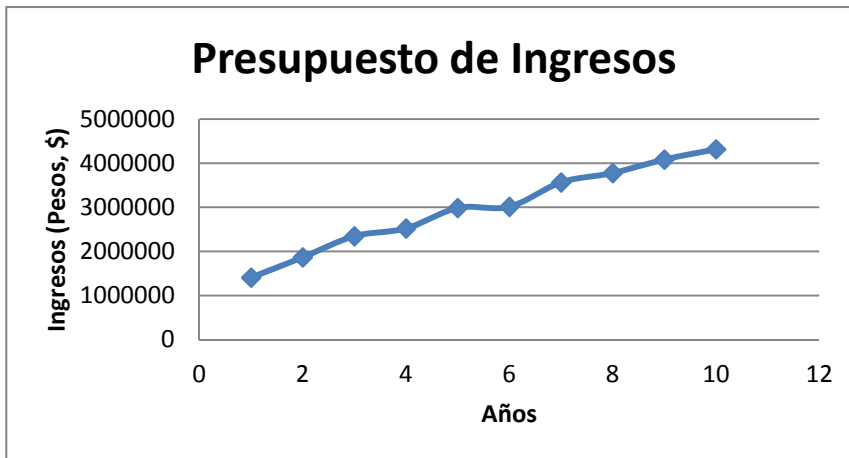
Quince días antes de la terminación del inmueble se tramitaría el préstamo con Nacional Financiera utilizando como intermediario Banco Bancomer S.A. de C.V de 4,000,000.00 para la adquisición del resto del equipo y el capital de trabajo de los primeros 3 meses.

Con una tasa de interés del 17% y a pagar en un plazo de 4 años cubriendo cuotas mensuales. Más adelante se mostraran las tablas de amortización del préstamo principal.

Dicho calendario de inversiones va de la mano con el calendario de ejecución del proyecto pues se desembolsara el dinero de acuerdo con las actividades terminadas con respecto a la construcción del inmueble y conforme se entregue cada uno de los equipos los cuales para hacer el contrato es necesario un desembolso del 15 % del costo total del equipo (incluido el IVA); para posteriormente liquidar en el momento de la entrega de los equipos.

4.5. Presupuesto de ingresos

Una vez puesta en marcha el proyecto, el presupuesto de ingresos anual es el siguiente:

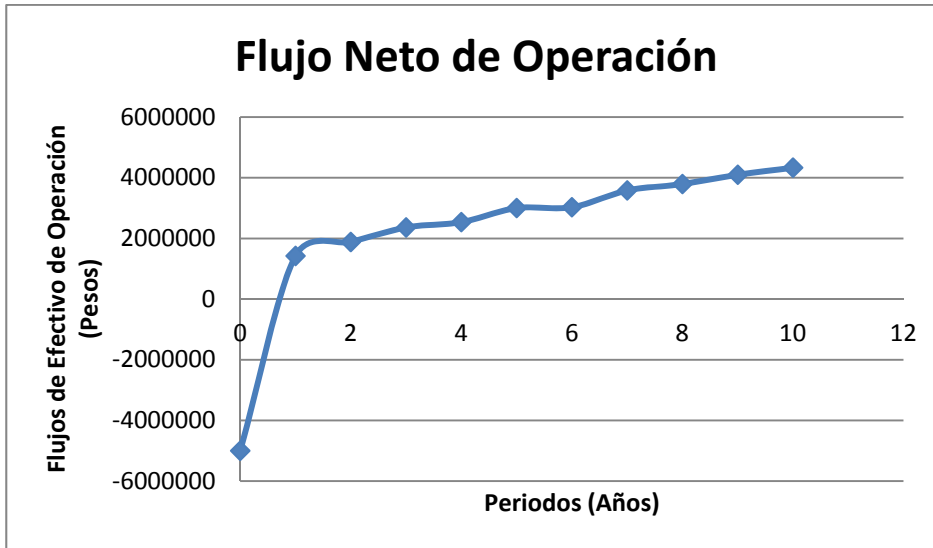


Periodo	Ingresos
1	1423910.29
2	1883754.53
3	2362753.83
4	2539883.72
5	3002258.42
6	3030675.91
7	3583205.82
8	3795568.55
9	4101319.91
10	4334649.03



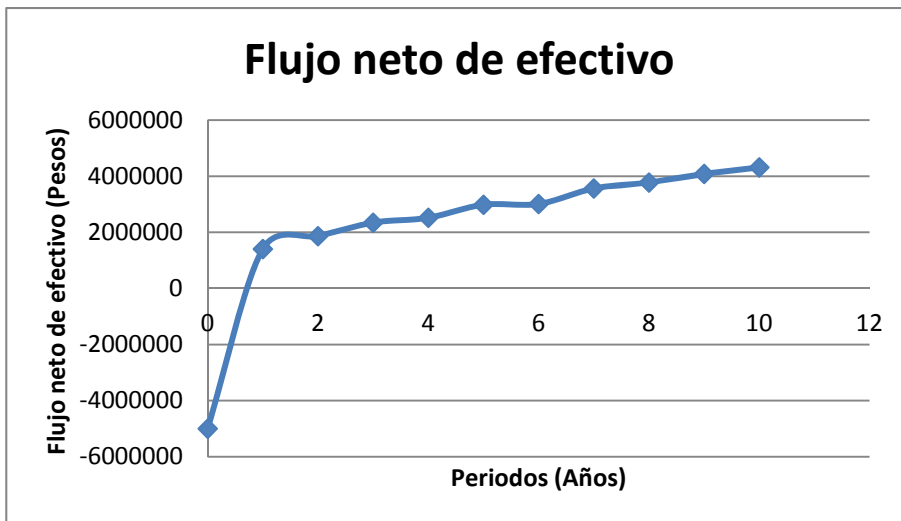
4.6. El flujo de operación

Es la utilidad neta después de impuestos más la depreciación.



Periodos	Flujo efectivo operación
0	5000000
1	1423910.29
2	1883754.53
3	2362753.83
4	2539883.72
5	3002258.42
6	3030675.91
7	3583205.82
8	3795568.55
9	4101319.91
10	4334649.03

4.7. Flujo neto de efectivo



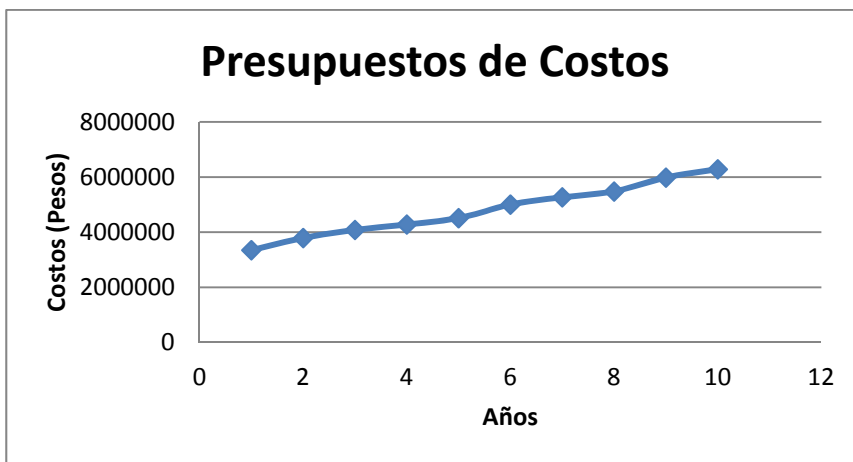
Periodos	Flujo neto efectivo
0	-5000000
1	1404910.29
2	1864754.53
3	2343753.83
4	2520883.72
5	2983258.42
6	3011675.91
7	3564205.82
8	3776568.55
9	4082319.91
10	4315649.03



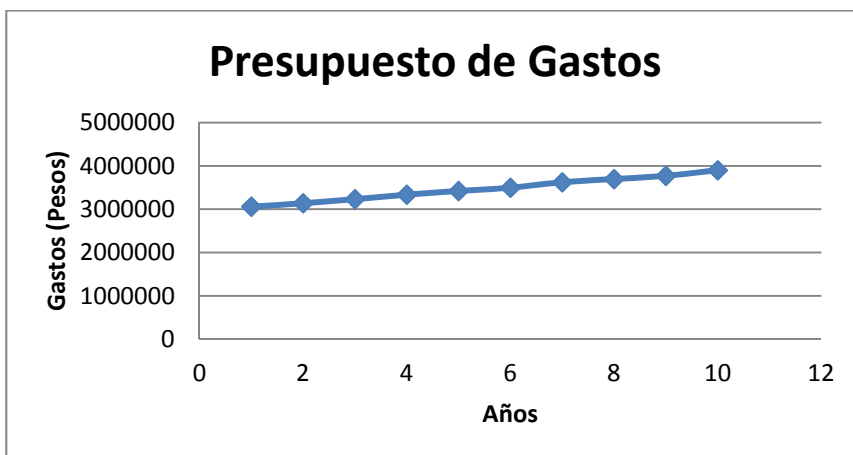
4.8. Presupuesto de costos y gastos

El presupuesto de costos es el costo de producir las cantidades de queso para cada uno de los periodos, dichas cantidades fueron estimadas desde el estudio de mercado pero fueron redondeadas a números enteros.

En los gastos se incluyo: mano de obra, gastos medico sociales, gastos de venta (comisión al vendedor del 0.5%), Gastos de distribución y recolección (consumo de combustible, cassetas y mantenimiento de vehículos), Gastos indirectos de fabricación (servicios auxiliares necesarios para la producción de queso y crema) Gastos de administración (Teléfono, Internet y papelería), Gastos de administrador (sueldo de administración), Gastos financieros (pago de préstamo bancario), Gastos no operativos (impuestos de vehículos, verificaciones).



Periodos	Costos
1	3350012.34
2	3791326.96
3	4083558.02
4	4282229.4
5	4513086.12
6	5004164.09
7	5268471.69
8	5479596.92
9	5984867.04
10	6286317.44



Periodos	Gastos
1	3060237.47
2	3139031.28
3	3233732.55
4	3337422.7
5	3422261.78
6	3497470.26
7	3623815.74
8	3696079.12
9	3772252.19
10	3901301.13



4.9. Estado de resultados

Este estado de resultados mostrara los movimientos de la empresa de cada uno de los años dividido en meses, agregando:

- Una inflación del 5%.
- 35% Prestaciones Medico Sociales (del total de mano de obra).
- .05% Gastos de Venta (del total de las ventas totales).
- 8% de Depreciación.
- 30% de ISR.
- 10% de PTU (reparto de utilidades).
- \$ 115,420.17 de gastos financieros (pagando el préstamo).

Siguiendo la siguiente formulación.

Para los estados de resultados tenemos

	Ventas totales (Cantidad de Productos)(Precio unitario)
-	Costo de Ventas (Materia Prima, Mano de Obra directa)
=	Utilidad Bruta
-	Gasto de Ventas (sueldos, comisiones, viáticos)
-	Gasto de Administración
-	Gastos Indirectos de Fabricación
=	Utilidad de operación
-	Gasto Financiero
-	Depreciación
=	Utilidad neta antes de impuestos
-	Impuestos (ISR 30%)
-	Reparto de utilidades (PTU 10%)
=	Utilidad Neta después de Impuestos
+	Depreciación
=	Flujo Neto de Efectivo de Operación
-	Gastos No operativos
+	Ingresos No operativos
=	FLUJO NETO DE EFECTIVO



Balance Año 1

Balance para elaborar 300 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2074	Litros	\$ 3.70	Pesos	\$ 7,673.80	Pesos
Cuajo	100	Mililitros	\$ 3,300.00	Pesos/20 Litros	\$ 16.50	Pesos
Cloruro de calcio	900	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 73.66	Pesos
Sal	50	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 300.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.309	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.16	Pesos
Agua	240	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	23.64	Litros	\$ 5.50	Pesos	\$ 130.02	Pesos
Energía Eléctrica	296.32	Kilowatts/h	\$ 0.82	Pesos	\$ 241.80	Pesos
Total					\$ 8,443.60	Pesos



Estado de Resultados Año 1

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 23,498.00	\$ 728,438.00	\$ 657,944.00	\$ 728,438.00	\$ 704,940.00	\$ 728,438.00	\$ 704,940.00	\$ 728,438.00	\$ 728,438.00	\$ 704,940.00	\$ 728,438.00	\$ 704,940.00	\$ 728,438.00	\$ 8,576,770.00
Costo de ventas	\$ 9,178.12	\$ 284,521.60	\$ 256,987.25	\$ 284,521.60	\$ 275,343.48	\$ 284,521.60	\$ 275,343.48	\$ 284,521.60	\$ 284,521.60	\$ 275,343.48	\$ 284,521.60	\$ 275,343.48	\$ 284,521.60	\$ 3,350,012.34
Mano de obra	\$ 233.33	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 56,000.00	\$ 672,000.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 81.67	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 19,600.00	\$ 235,200.00
Utilidad bruta	\$ 14,004.88	\$ 368,316.40	\$ 325,356.75	\$ 368,316.40	\$ 353,996.52	\$ 368,316.40	\$ 353,996.52	\$ 368,316.40	\$ 368,316.40	\$ 353,996.52	\$ 368,316.40	\$ 353,996.52	\$ 368,316.40	\$ 4,319,557.66
Gastos de venta	\$ 117.49	\$ 3,642.19	\$ 3,289.72	\$ 3,642.19	\$ 3,524.70	\$ 3,642.19	\$ 3,524.70	\$ 3,642.19	\$ 3,642.19	\$ 3,524.70	\$ 3,642.19	\$ 3,524.70	\$ 3,642.19	\$ 42,883.85
Gastos de distribución y recolección	\$ 800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 297,600.00
Gastos indirectos de fab	\$ 379.48	\$ 11,764.00	\$ 10,625.55	\$ 11,764.00	\$ 11,384.51	\$ 11,764.00	\$ 11,384.51	\$ 11,764.00	\$ 11,764.00	\$ 11,384.51	\$ 11,764.00	\$ 11,384.51	\$ 11,764.00	\$ 138,511.58
Gastos de administración	\$ 80.65	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Gastos de administrador	\$ 333.33	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 240,000.00
Utilidad de operación	\$ 12,293.93	\$ 305,610.22	\$ 264,141.49	\$ 305,610.22	\$ 291,787.31	\$ 305,610.22	\$ 291,787.31	\$ 305,610.22	\$ 305,610.22	\$ 291,787.31	\$ 305,610.22	\$ 291,787.31	\$ 305,610.22	\$ 3,570,562.23
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 7,813.99	\$ 166,732.09	\$ 125,263.36	\$ 166,732.09	\$ 152,909.18	\$ 166,732.09	\$ 152,909.18	\$ 166,732.09	\$ 166,732.09	\$ 152,909.18	\$ 166,732.09	\$ 152,909.18	\$ 166,732.09	\$ 1,904,024.75
ISR (30%)	\$ 2,344.20	\$ 50,019.63	\$ 37,579.01	\$ 50,019.63	\$ 45,872.76	\$ 50,019.63	\$ 45,872.76	\$ 50,019.63	\$ 50,019.63	\$ 45,872.76	\$ 50,019.63	\$ 45,872.76	\$ 50,019.63	\$ 571,207.43
PTU (10%)	\$ 781.40	\$ 16,673.21	\$ 12,526.34	\$ 16,673.21	\$ 15,290.92	\$ 16,673.21	\$ 15,290.92	\$ 16,673.21	\$ 16,673.21	\$ 15,290.92	\$ 16,673.21	\$ 15,290.92	\$ 16,673.21	\$ 190,402.48
Utilidad neta después de imp	\$ 4,688.40	\$ 100,039.26	\$ 75,158.02	\$ 100,039.26	\$ 91,745.51	\$ 100,039.26	\$ 91,745.51	\$ 100,039.26	\$ 100,039.26	\$ 91,745.51	\$ 100,039.26	\$ 91,745.51	\$ 100,039.26	\$ 1,142,414.85
Flujo de efectivo de operación	\$ 5,445.10	\$ 123,497.21	\$ 98,615.97	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 1,423,910.29
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 4,848.33	\$ 104,997.21	\$ 98,615.97	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 114,703.46	\$ 123,497.21	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 115,203.46	\$ 123,497.21	\$ 1,404,910.29



Balance Año 2

Balance para elaborar 345 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2385	Litros	\$ 3.70	Pesos	\$ 8,824.50	Pesos
Cuajo	115	Mililitros	\$ 3,300.00	Pesos/20 Litros	\$ 18.98	Pesos
Cloruro de calcio	1035	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 84.70	Pesos
Sal	57.5	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 345.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.355	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	276	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	27.18	Litros	\$ 5.77	Pesos	\$ 156.83	Pesos
Energía Eléctrica	340.76	Kilowatts/h	\$ 0.85	Pesos	\$ 288.96	Pesos
Total					\$ 9,726.66	



Estado de Resultados Año 2

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas totales anuales	\$ 27,022.70	\$ 837,703.70	\$ 756,635.60	\$ 837,703.70	\$ 810,681.00	\$ 837,703.70	\$ 810,681.00	\$ 837,703.70	\$ 837,703.70	\$ 810,681.00	\$ 837,703.70	\$ 810,681.00	\$ 837,703.70
Costo de ventas	\$ 10,387.20	\$ 322,003.11	\$ 290,841.52	\$ 322,003.11	\$ 311,615.91	\$ 322,003.11	\$ 311,615.91	\$ 322,003.11	\$ 322,003.11	\$ 311,615.91	\$ 322,003.11	\$ 311,615.91	\$ 322,003.11
Mano de obra	\$ 245.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00	\$ 58,800.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 85.75	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00	\$ 20,580.00
Utilidad bruta	\$ 16,304.75	\$ 436,320.59	\$ 386,414.08	\$ 436,320.59	\$ 419,685.09	\$ 436,320.59	\$ 419,685.09	\$ 436,320.59	\$ 436,320.59	\$ 419,685.09	\$ 436,320.59	\$ 419,685.09	\$ 436,320.59
Gastos de venta	\$ 135.11	\$ 4,188.52	\$ 3,783.18	\$ 4,188.52	\$ 4,053.41	\$ 4,188.52	\$ 4,053.41	\$ 4,188.52	\$ 4,188.52	\$ 4,053.41	\$ 4,188.52	\$ 4,053.41	\$ 4,188.52
Gastos de distribución y recolección	\$ 800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00
Gastos indirectos de fab	\$ 453.46	\$ 14,057.25	\$ 12,696.87	\$ 14,057.25	\$ 13,603.79	\$ 14,057.25	\$ 13,603.79	\$ 14,057.25	\$ 14,057.25	\$ 13,603.79	\$ 14,057.25	\$ 13,603.79	\$ 14,057.25
Gastos de administración	\$ 80.65	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Gastos de administrador	\$ 333.33	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00	\$ 20,000.00
Utilidad de operación	\$ 14,502.20	\$ 370,774.82	\$ 322,634.03	\$ 370,774.82	\$ 354,727.89	\$ 370,774.82	\$ 354,727.89	\$ 370,774.82	\$ 370,774.82	\$ 354,727.89	\$ 370,774.82	\$ 354,727.89	\$ 370,774.82
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95
Utilidad neta antes de imp	\$ 10,022.26	\$ 231,896.69	\$ 183,755.91	\$ 231,896.69	\$ 215,849.77	\$ 231,896.69	\$ 215,849.77	\$ 231,896.69	\$ 231,896.69	\$ 215,849.77	\$ 231,896.69	\$ 215,849.77	\$ 231,896.69
ISR (30%)	\$ 3,006.68	\$ 69,569.01	\$ 55,126.77	\$ 69,569.01	\$ 64,754.93	\$ 69,569.01	\$ 64,754.93	\$ 69,569.01	\$ 69,569.01	\$ 64,754.93	\$ 69,569.01	\$ 64,754.93	\$ 69,569.01
PTU (10%)	\$ 1,002.23	\$ 23,189.67	\$ 18,375.59	\$ 23,189.67	\$ 21,584.98	\$ 23,189.67	\$ 21,584.98	\$ 23,189.67	\$ 23,189.67	\$ 21,584.98	\$ 23,189.67	\$ 21,584.98	\$ 23,189.67
Utilidad neta después de imp	\$ 6,013.36	\$ 139,138.02	\$ 110,253.54	\$ 139,138.02	\$ 129,509.86	\$ 139,138.02	\$ 129,509.86	\$ 139,138.02	\$ 139,138.02	\$ 129,509.86	\$ 139,138.02	\$ 129,509.86	\$ 139,138.02
Flujo de efectivo de operación	\$ 6,770.07	\$ 162,595.97	\$ 133,711.50	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 6,173.29	\$ 144,095.97	\$ 133,711.50	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97	\$ 152,467.81	\$ 162,595.97	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97	\$ 152,967.81	\$ 162,595.97



Balance Año 3

Balance para elaborar 370 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2558	Litros	\$ 3.75	Pesos	\$ 9,592.50	Pesos
Cuajo	123	Mililitros	\$ 3,325.00	Pesos/20 Litros	\$ 20.45	Pesos
Cloruro de calcio	1110	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 90.84	Pesos
Sal	61.67	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 370.02	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.381	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	296	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	29.15	Litros	\$ 6.06	Pesos	\$ 176.65	Pesos
Energía Eléctrica	365.46	Kilowatts/h	\$ 0.88	Pesos	\$ 322.34	
Total					\$ 10,580.48	



Estado de Resultados Año 3

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre
Ventas totales anuales	\$ 30,270.00	\$ 938,370.00	\$ 847,560.00	\$ 938,370.00	\$ 908,100.00	\$ 938,370.00	\$ 908,100.00	\$ 938,370.00	\$ 938,370.00	\$ 908,100.00	\$ 938,370.00	\$ 908,100.00	\$ 938,370.00
Costo de ventas	\$ 11,187.83	\$ 346,822.74	\$ 313,259.25	\$ 346,822.74	\$ 335,634.91	\$ 346,822.74	\$ 335,634.91	\$ 346,822.74	\$ 346,822.74	\$ 335,634.91	\$ 346,822.74	\$ 335,634.91	\$ 346,822.74
Mano de obra	\$ 256.67	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00	\$ 61,600.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 89.83	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00	\$ 21,560.00
Utilidad bruta	\$ 18,735.67	\$ 508,387.26	\$ 451,140.75	\$ 508,387.26	\$ 489,305.09	\$ 508,387.26	\$ 489,305.09	\$ 508,387.26	\$ 508,387.26	\$ 489,305.09	\$ 508,387.26	\$ 489,305.09	\$ 508,387.26
Gastos de venta	\$ 151.35	\$ 4,691.85	\$ 4,237.80	\$ 4,691.85	\$ 4,540.50	\$ 4,691.85	\$ 4,540.50	\$ 4,691.85	\$ 4,691.85	\$ 4,540.50	\$ 4,691.85	\$ 4,540.50	\$ 4,691.85
Gastos de distribución y recolección	\$ 800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00	\$ 24,800.00
Gastos indirectos de fab	\$ 506.65	\$ 15,706.19	\$ 14,186.24	\$ 15,706.19	\$ 15,199.54	\$ 15,706.19	\$ 15,199.54	\$ 15,706.19	\$ 15,706.19	\$ 15,199.54	\$ 15,706.19	\$ 15,199.54	\$ 15,706.19
Gastos de administración	\$ 80.65	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00
Gastos de administrador	\$ 366.67	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00
Utilidad de operación	\$ 16,830.36	\$ 438,689.22	\$ 383,416.72	\$ 438,689.22	\$ 420,265.05	\$ 438,689.22	\$ 420,265.05	\$ 438,689.22	\$ 438,689.22	\$ 420,265.05	\$ 438,689.22	\$ 420,265.05	\$ 438,689.22
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95
Utilidad neta antes de imp	\$ 12,350.42	\$ 299,811.10	\$ 244,538.59	\$ 299,811.10	\$ 281,386.93	\$ 299,811.10	\$ 281,386.93	\$ 299,811.10	\$ 299,811.10	\$ 281,386.93	\$ 299,811.10	\$ 281,386.93	\$ 299,811.10
ISR (30%)	\$ 3,705.13	\$ 89,943.33	\$ 73,361.58	\$ 89,943.33	\$ 84,416.08	\$ 89,943.33	\$ 84,416.08	\$ 89,943.33	\$ 89,943.33	\$ 84,416.08	\$ 89,943.33	\$ 84,416.08	\$ 89,943.33
PTU (10%)	\$ 1,235.04	\$ 29,981.11	\$ 24,453.86	\$ 29,981.11	\$ 28,138.69	\$ 29,981.11	\$ 28,138.69	\$ 29,981.11	\$ 29,981.11	\$ 28,138.69	\$ 29,981.11	\$ 28,138.69	\$ 29,981.11
Utilidad neta después de imp	\$ 7,410.25	\$ 179,886.66	\$ 146,723.16	\$ 179,886.66	\$ 168,832.16	\$ 179,886.66	\$ 168,832.16	\$ 179,886.66	\$ 179,886.66	\$ 168,832.16	\$ 179,886.66	\$ 168,832.16	\$ 179,886.66
Flujo de efectivo de operación	\$ 8,166.96	\$ 203,344.61	\$ 170,181.11	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 7,570.18	\$ 184,844.61	\$ 170,181.11	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61	\$ 191,790.11	\$ 203,344.61	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61	\$ 192,290.11	\$ 203,344.61



Balance Año 4

Balance para elaborar 390 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2696.2	Litros	\$ 3.75	Pesos	\$ 10,110.75	Pesos
Cuajo	130	Mililitros	\$ 3,325.00	Pesos/20 Litros	\$ 21.61	Pesos
Cloruro de calcio	1170	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 95.75	Pesos
Sal	65	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 390.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.401	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	312	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	30.73	Litros	\$ 6.36	Pesos	\$ 195.44	Pesos
Energía Eléctrica	385.22	Kilowatts/h	\$ 0.92	Pesos	\$ 353.25	
Total					\$ 11,174.49	



Estado de Resultados Año 4

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 31,907.20	\$ 989,123.20	\$ 893,401.60	\$ 989,123.20	\$ 957,216.00	\$ 989,123.20	\$ 957,216.00	\$ 989,123.20	\$ 989,123.20	\$ 957,216.00	\$ 989,123.20	\$ 957,216.00	\$ 989,123.20	\$ 11,646,128.00
Costo de ventas	\$ 11,732.14	\$ 363,696.20	\$ 328,499.79	\$ 363,696.20	\$ 351,964.06	\$ 363,696.20	\$ 351,964.06	\$ 363,696.20	\$ 363,696.20	\$ 351,964.06	\$ 363,696.20	\$ 351,964.06	\$ 363,696.20	\$ 4,282,229.40
Mano de obra	\$ 268.33	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 64,400.00	\$ 772,800.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 93.92	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 22,540.00	\$ 270,480.00
Utilidad bruta	\$ 19,812.81	\$ 538,487.00	\$ 477,961.81	\$ 538,487.00	\$ 518,311.94	\$ 538,487.00	\$ 518,311.94	\$ 538,487.00	\$ 538,487.00	\$ 518,311.94	\$ 538,487.00	\$ 518,311.94	\$ 538,487.00	\$ 6,320,618.60
Gastos de venta	\$ 159.54	\$ 4,945.62	\$ 4,467.01	\$ 4,945.62	\$ 4,786.08	\$ 4,945.62	\$ 4,786.08	\$ 4,945.62	\$ 4,945.62	\$ 4,786.08	\$ 4,945.62	\$ 4,786.08	\$ 4,945.62	\$ 58,230.64
Gastos de distribución y recolección	\$ 900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 334,800.00
Gastos indirectos de fab	\$ 556.36	\$ 17,247.04	\$ 15,577.97	\$ 17,247.04	\$ 16,690.69	\$ 17,247.04	\$ 16,690.69	\$ 17,247.04	\$ 17,247.04	\$ 16,690.69	\$ 17,247.04	\$ 16,690.69	\$ 17,247.04	\$ 203,070.02
Gastos de administración	\$ 80.65	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Gastos de administrador	\$ 366.67	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 22,000.00	\$ 264,000.00
Utilidad de operación	\$ 17,749.61	\$ 463,894.35	\$ 405,516.83	\$ 463,894.35	\$ 444,435.17	\$ 463,894.35	\$ 444,435.17	\$ 463,894.35	\$ 463,894.35	\$ 444,435.17	\$ 463,894.35	\$ 444,435.17	\$ 463,894.35	\$ 5,430,517.94
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 13,269.67	\$ 325,016.22	\$ 266,638.71	\$ 325,016.22	\$ 305,557.05	\$ 325,016.22	\$ 305,557.05	\$ 325,016.22	\$ 325,016.22	\$ 305,557.05	\$ 325,016.22	\$ 305,557.05	\$ 325,016.22	\$ 3,763,980.47
ISR (30%)	\$ 3,980.90	\$ 97,504.87	\$ 79,991.61	\$ 97,504.87	\$ 91,667.12	\$ 97,504.87	\$ 91,667.12	\$ 97,504.87	\$ 97,504.87	\$ 91,667.12	\$ 97,504.87	\$ 91,667.12	\$ 97,504.87	\$ 1,129,194.14
PTU (10%)	\$ 1,326.97	\$ 32,501.62	\$ 26,663.87	\$ 32,501.62	\$ 30,555.71	\$ 32,501.62	\$ 30,555.71	\$ 32,501.62	\$ 32,501.62	\$ 30,555.71	\$ 32,501.62	\$ 30,555.71	\$ 32,501.62	\$ 376,398.05
Utilidad neta después de imp	\$ 7,961.80	\$ 195,009.73	\$ 159,983.22	\$ 195,009.73	\$ 183,334.23	\$ 195,009.73	\$ 183,334.23	\$ 195,009.73	\$ 195,009.73	\$ 183,334.23	\$ 195,009.73	\$ 183,334.23	\$ 195,009.73	\$ 2,258,388.28
Flujo de efectivo de operación	\$ 8,718.51	\$ 218,467.69	\$ 183,441.18	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 2,539,883.72
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 8,121.74	\$ 199,967.69	\$ 183,441.18	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 206,292.18	\$ 218,467.69	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 206,792.18	\$ 218,467.69	\$ 2,520,883.72



Balance Año 5

Balance para elaborar 415 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	2869	Litros	\$ 3.75	Pesos	\$ 10,758.75	Pesos
Cuajo	138.33	Mililitros	\$ 3,325.00	Pesos/20 Litros	\$ 23.00	Pesos
Cloruro de calcio	1245	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 101.89	Pesos
Sal	61.16	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 366.96	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.427	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	332	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	32.702	Litros	\$ 6.68	Pesos	\$ 218.45	Pesos
Energía Eléctrica	409.91	Kilowatts/h	\$ 0.95	Pesos	\$ 390.64	
Total					\$ 11,867.38	



Estado de Resultados Año 5

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 34,883.42	\$ 1,081,386.02	\$ 976,735.76	\$ 1,081,386.02	\$ 1,046,502.60	\$ 1,081,386.02	\$ 1,046,502.60	\$ 1,081,386.02	\$ 1,081,386.02	\$ 1,046,502.60	\$ 1,081,386.02	\$ 1,046,502.60	\$ 1,081,386.02	\$ 12,732,448.30
Costo de ventas	\$ 12,364.62	\$ 383,303.20	\$ 346,209.35	\$ 383,303.20	\$ 370,938.59	\$ 383,303.20	\$ 370,938.59	\$ 383,303.20	\$ 383,303.20	\$ 370,938.59	\$ 383,303.20	\$ 370,938.59	\$ 383,303.20	\$ 4,513,086.12
Mano de obra	\$ 280.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 67,200.00	\$ 806,400.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 98.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 23,520.00	\$ 282,240.00
Utilidad bruta	\$ 22,140.80	\$ 607,362.82	\$ 539,806.41	\$ 607,362.82	\$ 584,844.01	\$ 607,362.82	\$ 584,844.01	\$ 607,362.82	\$ 607,362.82	\$ 584,844.01	\$ 607,362.82	\$ 584,844.01	\$ 607,362.82	\$ 7,130,722.18
Gastos de venta	\$ 174.42	\$ 5,406.93	\$ 4,883.68	\$ 5,406.93	\$ 5,232.51	\$ 5,406.93	\$ 5,232.51	\$ 5,406.93	\$ 5,406.93	\$ 5,232.51	\$ 5,406.93	\$ 5,232.51	\$ 5,406.93	\$ 63,662.24
Gastos de distribución y recolección	\$ 900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 334,800.00
Gastos indirectos de fab	\$ 616.76	\$ 19,119.57	\$ 17,269.29	\$ 19,119.57	\$ 18,502.81	\$ 19,119.57	\$ 18,502.81	\$ 19,119.57	\$ 19,119.57	\$ 18,502.81	\$ 19,119.57	\$ 18,502.81	\$ 19,119.57	\$ 225,117.49
Gastos de administración	\$ 80.65	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 2,500.00	\$ 30,000.00
Gastos de administrador	\$ 383.33	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 276,000.00
Utilidad de operación	\$ 19,985.64	\$ 529,436.32	\$ 464,253.45	\$ 529,436.32	\$ 507,708.69	\$ 529,436.32	\$ 507,708.69	\$ 529,436.32	\$ 529,436.32	\$ 507,708.69	\$ 529,436.32	\$ 507,708.69	\$ 529,436.32	\$ 6,201,142.44
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 15,505.71	\$ 390,558.19	\$ 325,375.32	\$ 390,558.19	\$ 368,830.57	\$ 390,558.19	\$ 368,830.57	\$ 390,558.19	\$ 390,558.19	\$ 368,830.57	\$ 390,558.19	\$ 368,830.57	\$ 390,558.19	\$ 4,534,604.97
ISR (30%)	\$ 4,651.71	\$ 117,167.46	\$ 97,612.60	\$ 117,167.46	\$ 110,649.17	\$ 117,167.46	\$ 110,649.17	\$ 117,167.46	\$ 117,167.46	\$ 110,649.17	\$ 117,167.46	\$ 110,649.17	\$ 117,167.46	\$ 1,360,381.49
PTU (10%)	\$ 1,550.57	\$ 39,055.82	\$ 32,537.53	\$ 39,055.82	\$ 36,883.06	\$ 39,055.82	\$ 36,883.06	\$ 39,055.82	\$ 39,055.82	\$ 36,883.06	\$ 39,055.82	\$ 36,883.06	\$ 39,055.82	\$ 453,460.50
Utilidad neta después de imp	\$ 9,303.42	\$ 234,334.92	\$ 195,225.19	\$ 234,334.92	\$ 221,298.34	\$ 234,334.92	\$ 221,298.34	\$ 234,334.92	\$ 234,334.92	\$ 221,298.34	\$ 234,334.92	\$ 221,298.34	\$ 234,334.92	\$ 2,720,762.98
Flujo de efectivo de operación	\$ 10,060.13	\$ 257,792.87	\$ 218,683.15	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 3,002,258.42
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 9,463.36	\$ 239,292.87	\$ 218,683.15	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 244,256.30	\$ 257,792.87	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 244,756.30	\$ 257,792.87	\$ 2,983,258.42



Balance Año 6

Balance para elaborar 435 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	3007.5	Litros	\$ 4.00	Pesos	\$ 12,030.00	Pesos
Cuajo	145	Mililitros	\$ 3,340.00	Pesos/20 Litros	\$ 24.22	Pesos
Cloruro de calcio	1305	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 106.80	Pesos
Sal	72.5	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 435.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.448	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	348	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	34.27	Litros	\$ 7.01	Pesos	\$ 240.23	Pesos
Energía Eléctrica	429.66	Kilowatts/h	\$ 0.99	Pesos	\$ 425.79	
Total					\$ 13,269.73	



Estado de Resultados Año 6

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 36,564.65	\$ 1,133,504.15	\$ 1,023,810.20	\$ 1,133,504.15	\$ 1,096,939.50	\$ 1,133,504.15	\$ 1,096,939.50	\$ 1,133,504.15	\$ 1,133,504.15	\$ 1,096,939.50	\$ 1,133,504.15	\$ 1,096,939.50	\$ 1,133,504.15	\$ 13,346,097.25
Costo de ventas	\$ 13,710.04	\$ 425,011.20	\$ 383,881.08	\$ 425,011.20	\$ 411,301.16	\$ 425,011.20	\$ 411,301.16	\$ 425,011.20	\$ 425,011.20	\$ 411,301.16	\$ 425,011.20	\$ 411,301.16	\$ 425,011.20	\$ 5,004,164.09
Mano de obra	\$ 291.67	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 70,000.00	\$ 840,000.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 102.08	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 24,500.00	\$ 294,000.00
Utilidad bruta	\$ 22,460.86	\$ 613,992.95	\$ 545,429.12	\$ 613,992.95	\$ 591,138.34	\$ 613,992.95	\$ 591,138.34	\$ 613,992.95	\$ 613,992.95	\$ 591,138.34	\$ 613,992.95	\$ 591,138.34	\$ 613,992.95	\$ 7,207,933.16
Gastos de venta	\$ 182.82	\$ 5,667.52	\$ 5,119.05	\$ 5,667.52	\$ 5,484.70	\$ 5,667.52	\$ 5,484.70	\$ 5,667.52	\$ 5,667.52	\$ 5,484.70	\$ 5,667.52	\$ 5,484.70	\$ 5,667.52	\$ 66,730.49
Gastos de distribución y recolección	\$ 900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 27,900.00	\$ 334,800.00
Gastos indirectos de fab	\$ 673.69	\$ 20,884.47	\$ 18,863.39	\$ 20,884.47	\$ 20,210.77	\$ 20,884.47	\$ 20,210.77	\$ 20,884.47	\$ 20,884.47	\$ 20,210.77	\$ 20,884.47	\$ 20,210.77	\$ 20,884.47	\$ 245,897.74
Gastos de administración	\$ 96.77	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Gastos de administrador	\$ 383.33	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 23,000.00	\$ 276,000.00
Utilidad de operación	\$ 20,224.24	\$ 533,540.97	\$ 467,546.68	\$ 533,540.97	\$ 511,542.87	\$ 533,540.97	\$ 511,542.87	\$ 533,540.97	\$ 533,540.97	\$ 511,542.87	\$ 533,540.97	\$ 511,542.87	\$ 533,540.97	\$ 6,248,504.94
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 15,744.30	\$ 394,662.84	\$ 328,668.56	\$ 394,662.84	\$ 372,664.75	\$ 394,662.84	\$ 372,664.75	\$ 394,662.84	\$ 394,662.84	\$ 372,664.75	\$ 394,662.84	\$ 372,664.75	\$ 394,662.84	\$ 4,581,967.46
ISR (30%)	\$ 4,723.29	\$ 118,398.85	\$ 98,600.57	\$ 118,398.85	\$ 111,799.42	\$ 118,398.85	\$ 111,799.42	\$ 118,398.85	\$ 118,398.85	\$ 111,799.42	\$ 118,398.85	\$ 111,799.42	\$ 118,398.85	\$ 1,374,590.24
PTU (10%)	\$ 1,574.43	\$ 39,466.28	\$ 32,866.86	\$ 39,466.28	\$ 37,266.47	\$ 39,466.28	\$ 37,266.47	\$ 39,466.28	\$ 39,466.28	\$ 37,266.47	\$ 39,466.28	\$ 37,266.47	\$ 39,466.28	\$ 458,196.75
Utilidad neta después de imp	\$ 9,446.58	\$ 236,797.71	\$ 197,201.13	\$ 236,797.71	\$ 223,598.85	\$ 236,797.71	\$ 223,598.85	\$ 236,797.71	\$ 236,797.71	\$ 223,598.85	\$ 236,797.71	\$ 223,598.85	\$ 236,797.71	\$ 2,749,180.48
Flujo de efectivo de operación	\$ 10,203.29	\$ 260,255.66	\$ 220,659.09	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 3,030,675.91
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 9,606.51	\$ 241,755.66	\$ 220,659.09	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 246,556.80	\$ 260,255.66	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 247,056.80	\$ 260,255.66	\$ 3,011,675.91



Balance Año 7

Balance para elaborar 460 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	3180.5	Litros	\$ 4.00	Pesos	\$ 12,722.00	Pesos
Cuajo	153.33	Mililitros	\$ 3,340.00	Pesos/20 Litros	\$ 25.61	Pesos
Cloruro de calcio	1380	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 112.94	Pesos
Sal	76.6	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 459.60	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.4738	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	368	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	36.25	Litros	\$ 7.37	Pesos	\$ 267.16	Pesos
Energía Eléctrica	454.35	Kilowatts/h	\$ 1.03	Pesos	\$ 467.98	
Total					\$ 14,062.98	



Estado de Resultados Año 7

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 40,157.90	\$ 1,244,894.90	\$ 1,124,421.20	\$ 1,244,894.90	\$ 1,204,737.00	\$ 1,244,894.90	\$ 1,204,737.00	\$ 1,244,894.90	\$ 1,244,894.90	\$ 1,204,737.00	\$ 1,244,894.90	\$ 1,204,737.00	\$ 1,244,894.90	\$ 14,657,633.50
Costo de ventas	\$ 14,434.17	\$ 447,459.24	\$ 404,156.73	\$ 447,459.24	\$ 433,025.07	\$ 447,459.24	\$ 433,025.07	\$ 447,459.24	\$ 447,459.24	\$ 433,025.07	\$ 447,459.24	\$ 433,025.07	\$ 447,459.24	\$ 5,268,471.69
Mano de obra	\$ 303.33	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 72,800.00	\$ 873,600.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 106.17	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 25,480.00	\$ 305,760.00
Utilidad bruta	\$ 25,314.23	\$ 699,155.66	\$ 621,984.47	\$ 699,155.66	\$ 673,431.93	\$ 699,155.66	\$ 673,431.93	\$ 699,155.66	\$ 699,155.66	\$ 673,431.93	\$ 699,155.66	\$ 673,431.93	\$ 699,155.66	\$ 8,209,801.82
Gastos de venta	\$ 200.79	\$ 6,224.47	\$ 5,622.11	\$ 6,224.47	\$ 6,023.69	\$ 6,224.47	\$ 6,023.69	\$ 6,224.47	\$ 6,224.47	\$ 6,023.69	\$ 6,224.47	\$ 6,023.69	\$ 6,224.47	\$ 73,288.17
Gastos de distribución y recolección	\$ 1,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 372,000.00
Gastos indirectos de fab	\$ 742.81	\$ 23,027.10	\$ 20,798.67	\$ 23,027.10	\$ 22,284.29	\$ 23,027.10	\$ 22,284.29	\$ 23,027.10	\$ 23,027.10	\$ 22,284.29	\$ 23,027.10	\$ 22,284.29	\$ 23,027.10	\$ 271,125.53
Gastos de administración	\$ 96.77	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Gastos de administrador	\$ 400.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 288,000.00
Utilidad de operación	\$ 22,873.86	\$ 611,904.09	\$ 537,563.69	\$ 611,904.09	\$ 587,123.96	\$ 611,904.09	\$ 587,123.96	\$ 611,904.09	\$ 611,904.09	\$ 587,123.96	\$ 611,904.09	\$ 587,123.96	\$ 611,904.09	\$ 7,169,388.12
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 18,393.92	\$ 473,025.96	\$ 398,685.57	\$ 473,025.96	\$ 448,245.83	\$ 473,025.96	\$ 448,245.83	\$ 473,025.96	\$ 473,025.96	\$ 448,245.83	\$ 473,025.96	\$ 448,245.83	\$ 473,025.96	\$ 5,502,850.64
ISR (30%)	\$ 5,518.18	\$ 141,907.79	\$ 119,605.67	\$ 141,907.79	\$ 134,473.75	\$ 141,907.79	\$ 134,473.75	\$ 141,907.79	\$ 141,907.79	\$ 134,473.75	\$ 141,907.79	\$ 134,473.75	\$ 141,907.79	\$ 1,650,855.19
PTU (10%)	\$ 1,839.39	\$ 47,302.60	\$ 39,868.56	\$ 47,302.60	\$ 44,824.58	\$ 47,302.60	\$ 44,824.58	\$ 47,302.60	\$ 47,302.60	\$ 44,824.58	\$ 47,302.60	\$ 44,824.58	\$ 47,302.60	\$ 550,285.06
Utilidad neta después de imp	\$ 11,036.35	\$ 283,815.58	\$ 239,211.34	\$ 283,815.58	\$ 268,947.50	\$ 283,815.58	\$ 268,947.50	\$ 283,815.58	\$ 283,815.58	\$ 268,947.50	\$ 283,815.58	\$ 268,947.50	\$ 283,815.58	\$ 3,301,710.39
Flujo de efectivo de operación	\$ 11,793.06	\$ 307,273.53	\$ 262,669.29	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 3,583,205.82
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 11,196.28	\$ 288,773.53	\$ 262,669.29	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 291,905.45	\$ 307,273.53	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 292,405.45	\$ 307,273.53	\$ 3,564,205.82



Balance Año 8

Balance para elaborar 480 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	3318.5	Litros	\$ 4.00	Pesos	\$ 13,274.00	Pesos
Cuajo	160	Mililitros	\$ 3,340.00	Pesos/20 Litros	\$ 26.72	Pesos
Cloruro de calcio	1440	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 117.85	Pesos
Sal	80	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 480.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.494	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.02	Pesos
Agua	384	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	37.82	Litros	\$ 7.73	Pesos	\$ 292.35	Pesos
Energía Eléctrica	474.11	Kilowatts/h	\$ 1.07	Pesos	\$ 507.77	
Total					\$ 14,706.38	



Estado de Resultados Año 8

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 41,904.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,173,312.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,257,120.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,257,120.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,257,120.00	\$ 1,299,024.00	\$ 1,257,120.00	\$ 1,299,024.00	\$ 15,294,960.00
Costo de ventas	\$ 15,012.59	\$ 465,390.42	\$ 420,352.64	\$ 465,390.42	\$ 450,377.83	\$ 465,390.42	\$ 450,377.83	\$ 465,390.42	\$ 465,390.42	\$ 450,377.83	\$ 465,390.42	\$ 450,377.83	\$ 465,390.42	\$ 5,479,596.92
Mano de obra	\$ 315.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 75,600.00	\$ 907,200.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 110.25	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 26,460.00	\$ 317,520.00
Utilidad bruta	\$ 26,466.16	\$ 731,573.58	\$ 650,899.36	\$ 731,573.58	\$ 704,682.17	\$ 731,573.58	\$ 704,682.17	\$ 731,573.58	\$ 731,573.58	\$ 704,682.17	\$ 731,573.58	\$ 704,682.17	\$ 731,573.58	\$ 8,590,643.08
Gastos de venta	\$ 209.52	\$ 6,495.12	\$ 5,866.56	\$ 6,495.12	\$ 6,285.60	\$ 6,495.12	\$ 6,285.60	\$ 6,495.12	\$ 6,495.12	\$ 6,285.60	\$ 6,495.12	\$ 6,285.60	\$ 6,495.12	\$ 76,474.80
Gastos de distribución y recolección	\$ 1,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 372,000.00
Gastos indirectos de fab	\$ 807.79	\$ 25,041.40	\$ 22,618.04	\$ 25,041.40	\$ 24,233.61	\$ 25,041.40	\$ 24,233.61	\$ 25,041.40	\$ 25,041.40	\$ 24,233.61	\$ 25,041.40	\$ 24,233.61	\$ 25,041.40	\$ 294,842.28
Gastos de administración	\$ 96.77	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Gastos de administrador	\$ 400.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 288,000.00
Utilidad de operación	\$ 23,952.07	\$ 642,037.06	\$ 564,414.76	\$ 642,037.06	\$ 616,162.96	\$ 642,037.06	\$ 616,162.96	\$ 642,037.06	\$ 642,037.06	\$ 616,162.96	\$ 642,037.06	\$ 616,162.96	\$ 642,037.06	\$ 7,523,326.00
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 19,472.13	\$ 503,158.93	\$ 425,536.64	\$ 503,158.93	\$ 477,284.84	\$ 503,158.93	\$ 477,284.84	\$ 503,158.93	\$ 503,158.93	\$ 477,284.84	\$ 503,158.93	\$ 477,284.84	\$ 503,158.93	\$ 5,856,788.52
ISR (30%)	\$ 5,841.64	\$ 150,947.68	\$ 127,660.99	\$ 150,947.68	\$ 143,185.45	\$ 150,947.68	\$ 143,185.45	\$ 150,947.68	\$ 150,947.68	\$ 143,185.45	\$ 150,947.68	\$ 143,185.45	\$ 150,947.68	\$ 1,757,036.56
PTU (10%)	\$ 1,947.21	\$ 50,315.89	\$ 42,553.66	\$ 50,315.89	\$ 47,728.48	\$ 50,315.89	\$ 47,728.48	\$ 50,315.89	\$ 50,315.89	\$ 47,728.48	\$ 50,315.89	\$ 47,728.48	\$ 50,315.89	\$ 585,678.85
Utilidad neta después de imp	\$ 11,683.28	\$ 301,895.36	\$ 255,321.98	\$ 301,895.36	\$ 286,370.90	\$ 301,895.36	\$ 286,370.90	\$ 301,895.36	\$ 301,895.36	\$ 286,370.90	\$ 301,895.36	\$ 286,370.90	\$ 301,895.36	\$ 3,514,073.11
Flujo de efectivo de operación	\$ 12,439.99	\$ 325,353.31	\$ 278,779.94	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 3,795,568.55
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 11,843.21	\$ 306,853.31	\$ 278,779.94	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 309,828.85	\$ 325,353.31	\$ 3,776,568.55



Balance Año 9

Balance para elaborar 500 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	3457	Litros	\$ 4.25	Pesos	\$ 14,692.25	Pesos
Cuajo	166.66	Mililitros	\$ 3,370.00	Pesos/20 Litros	\$ 16.85	Pesos
Cloruro de calcio	1500	Gramos	\$ 165.00	Dólares/costal 25 kg	\$ 73.66	Pesos
Sal	83.33	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 499.98	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.515	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.16	Pesos
Agua	400	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	39.4	Litros	\$ 8.12	Pesos	\$ 319.93	Pesos
Energía Eléctrica	493.86	Kilowatts/h	\$ 1.11	Pesos	\$ 549.67	
Total					\$ 16,160.16	



Estado de Resultados Año 9

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 44,893.12	\$ 1,391,686.72	\$ 1,257,007.36	\$ 1,391,686.72	\$ 1,346,793.60	\$ 1,391,686.72	\$ 1,346,793.60	\$ 1,391,686.72	\$ 1,391,686.72	\$ 1,346,793.60	\$ 1,391,686.72	\$ 1,346,793.60	\$ 1,391,686.72	\$ 16,385,988.80
Costo de ventas	\$ 16,396.90	\$ 508,303.78	\$ 459,113.09	\$ 508,303.78	\$ 491,906.88	\$ 508,303.78	\$ 491,906.88	\$ 508,303.78	\$ 508,303.78	\$ 491,906.88	\$ 508,303.78	\$ 491,906.88	\$ 508,303.78	\$ 5,984,867.04
Mano de obra	\$ 326.67	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 78,400.00	\$ 940,800.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 114.33	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 27,440.00	\$ 329,280.00
Utilidad bruta	\$ 28,055.22	\$ 777,542.94	\$ 692,054.27	\$ 777,542.94	\$ 749,046.72	\$ 777,542.94	\$ 749,046.72	\$ 777,542.94	\$ 777,542.94	\$ 749,046.72	\$ 777,542.94	\$ 749,046.72	\$ 777,542.94	\$ 9,131,041.76
Gastos de venta	\$ 224.47	\$ 6,958.43	\$ 6,285.04	\$ 6,958.43	\$ 6,733.97	\$ 6,958.43	\$ 6,733.97	\$ 6,958.43	\$ 6,958.43	\$ 6,733.97	\$ 6,958.43	\$ 6,733.97	\$ 6,958.43	\$ 81,929.94
Gastos de distribución y recolección	\$ 1,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 31,000.00	\$ 372,000.00
Gastos indirectos de fab	\$ 877.26	\$ 27,195.09	\$ 24,563.30	\$ 27,195.09	\$ 26,317.83	\$ 27,195.09	\$ 26,317.83	\$ 27,195.09	\$ 27,195.09	\$ 26,317.83	\$ 27,195.09	\$ 26,317.83	\$ 27,195.09	\$ 320,200.21
Gastos de administración	\$ 96.77	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Gastos de administrador	\$ 400.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 24,000.00	\$ 288,000.00
Utilidad de operación	\$ 25,456.72	\$ 685,389.42	\$ 603,205.93	\$ 685,389.42	\$ 657,994.93	\$ 685,389.42	\$ 657,994.93	\$ 685,389.42	\$ 685,389.42	\$ 657,994.93	\$ 685,389.42	\$ 657,994.93	\$ 685,389.42	\$ 8,032,911.61
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 20,976.78	\$ 546,511.30	\$ 464,327.81	\$ 546,511.30	\$ 519,116.80	\$ 546,511.30	\$ 519,116.80	\$ 546,511.30	\$ 546,511.30	\$ 519,116.80	\$ 546,511.30	\$ 519,116.80	\$ 546,511.30	\$ 6,366,374.13
ISR (30%)	\$ 6,293.04	\$ 163,953.39	\$ 139,298.34	\$ 163,953.39	\$ 155,735.04	\$ 163,953.39	\$ 155,735.04	\$ 163,953.39	\$ 163,953.39	\$ 155,735.04	\$ 163,953.39	\$ 155,735.04	\$ 163,953.39	\$ 1,909,912.24
PTU (10%)	\$ 2,097.68	\$ 54,651.13	\$ 46,432.78	\$ 54,651.13	\$ 51,911.68	\$ 54,651.13	\$ 51,911.68	\$ 54,651.13	\$ 54,651.13	\$ 51,911.68	\$ 54,651.13	\$ 51,911.68	\$ 54,651.13	\$ 636,637.41
Utilidad neta después de imp	\$ 12,586.07	\$ 327,906.78	\$ 278,596.69	\$ 327,906.78	\$ 311,470.08	\$ 327,906.78	\$ 311,470.08	\$ 327,906.78	\$ 327,906.78	\$ 311,470.08	\$ 327,906.78	\$ 311,470.08	\$ 327,906.78	\$ 3,819,824.48
Flujo de efectivo de operación	\$ 13,342.78	\$ 351,364.73	\$ 302,054.64	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 4,101,319.91
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 12,746.00	\$ 332,864.73	\$ 302,054.64	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 334,928.04	\$ 351,364.73	\$ 4,082,319.91



Balance Año 10

Balance para elaborar 525 kg de queso panela						
Concepto	Cantidad	Unidad	Precio unitario	Unidad	Precio total	
Leche	3629.5	Litros	\$ 4.25	Pesos	\$ 15,425.38	Pesos
Cuajo	175	Mililitros	\$ 3,370.00	Pesos/20 Litros	\$ 29.49	Pesos
Cloruro de calcio	1575	Gramos	\$ 165.00	Dolares/costal 25 kg	\$ 128.90	Pesos
Sal	87.5	Kilogramos	\$ 6.00	Pesos/1 kilogramo	\$ 525.00	Pesos
Bicarbonato de Sodio	0.54	Kilogramos	\$ 10.00	Pesos/200 kilogramos	\$ 0.03	Pesos
Agua	420	Litros	\$ 460.00	Pesos/20000 Litros x Bim	\$ 7.67	Pesos
Gas LP	41.37	Litros	\$ 8.53	Pesos	\$ 352.89	Pesos
Energía Eléctrica	518.56	Kilowatts/h	\$ 1.16	Pesos	\$ 599.97	
Total					\$ 17,069.31	



Estado de Resultados Año 10

	Día	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Agosto	Septiembre	Octubre	Noviembre	Diciembre	Totales
Ventas totales anuales	\$ 47,138.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,319,864.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,414,140.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,414,140.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,414,140.00	\$ 1,461,278.00	\$ 1,414,140.00	\$ 1,461,278.00	\$ 17,205,370.00
Costo de ventas	\$ 17,222.79	\$ 533,906.41	\$ 482,238.05	\$ 533,906.41	\$ 516,683.63	\$ 533,906.41	\$ 516,683.63	\$ 533,906.41	\$ 533,906.41	\$ 516,683.63	\$ 533,906.41	\$ 516,683.63	\$ 533,906.41	\$ 6,286,317.44
Mano de obra	\$ 338.33	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 81,200.00	\$ 974,400.00
Gastos de prest. Medico Sociales	\$ 118.42	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 28,420.00	\$ 341,040.00
Utilidad bruta	\$ 29,458.46	\$ 817,751.59	\$ 728,005.95	\$ 817,751.59	\$ 787,836.38	\$ 817,751.59	\$ 787,836.38	\$ 817,751.59	\$ 817,751.59	\$ 787,836.38	\$ 817,751.59	\$ 787,836.38	\$ 817,751.59	\$ 9,603,612.56
Gastos de venta	\$ 235.69	\$ 7,306.39	\$ 6,599.32	\$ 7,306.39	\$ 7,070.70	\$ 7,306.39	\$ 7,070.70	\$ 7,306.39	\$ 7,306.39	\$ 7,070.70	\$ 7,306.39	\$ 7,070.70	\$ 7,306.39	\$ 86,026.85
Gastos de distribución y recolección	\$ 1,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 34,100.00	\$ 409,200.00
Gastos indirectos de fab	\$ 960.53	\$ 29,776.33	\$ 26,894.75	\$ 29,776.33	\$ 28,815.80	\$ 29,776.33	\$ 28,815.80	\$ 29,776.33	\$ 29,776.33	\$ 28,815.80	\$ 29,776.33	\$ 28,815.80	\$ 29,776.33	\$ 350,592.24
Gastos de administración	\$ 96.77	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 3,000.00	\$ 36,000.00
Gastos de administrador	\$ 416.67	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 25,000.00	\$ 300,000.00
Utilidad de operación	\$ 26,648.80	\$ 718,568.87	\$ 632,411.88	\$ 718,568.87	\$ 689,849.87	\$ 718,568.87	\$ 689,849.87	\$ 718,568.87	\$ 718,568.87	\$ 689,849.87	\$ 718,568.87	\$ 689,849.87	\$ 718,568.87	\$ 8,421,793.47
Gastos financieros	\$ 3,723.23	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 115,420.17	\$ 1,385,042.04
Depreciación (8%)	\$ 756.71	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 23,457.95	\$ 281,495.44
Utilidad neta antes de imp	\$ 22,168.87	\$ 579,690.75	\$ 493,533.76	\$ 579,690.75	\$ 550,971.75	\$ 579,690.75	\$ 550,971.75	\$ 579,690.75	\$ 579,690.75	\$ 550,971.75	\$ 579,690.75	\$ 550,971.75	\$ 579,690.75	\$ 6,755,256.00
ISR (30%)	\$ 6,650.66	\$ 173,907.22	\$ 148,060.13	\$ 173,907.22	\$ 165,291.53	\$ 173,907.22	\$ 165,291.53	\$ 173,907.22	\$ 173,907.22	\$ 165,291.53	\$ 173,907.22	\$ 165,291.53	\$ 173,907.22	\$ 2,026,576.80
PTU (10%)	\$ 2,216.89	\$ 57,969.07	\$ 49,353.38	\$ 57,969.07	\$ 55,097.18	\$ 57,969.07	\$ 55,097.18	\$ 57,969.07	\$ 57,969.07	\$ 55,097.18	\$ 57,969.07	\$ 55,097.18	\$ 57,969.07	\$ 675,525.60
Utilidad neta después de imp	\$ 13,301.32	\$ 347,814.45	\$ 296,120.26	\$ 347,814.45	\$ 330,583.05	\$ 347,814.45	\$ 330,583.05	\$ 347,814.45	\$ 347,814.45	\$ 330,583.05	\$ 347,814.45	\$ 330,583.05	\$ 347,814.45	\$ 4,053,153.60
Flujo de efectivo de operación	\$ 14,058.03	\$ 371,272.40	\$ 319,578.21	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 4,334,649.03
Gastos no operativos	\$ 596.77	\$ 18,500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 500.00	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ 19,000.00
Ingresos no operativos	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -	\$ -
Flujo neto de efectivo	\$ 13,461.25	\$ 352,772.40	\$ 319,578.21	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 353,541.00	\$ 371,272.40	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 354,041.00	\$ 371,272.40	\$ 4,315,649.03



4.10. Fuentes de financiamiento

La fuente de financiamiento es por medio de Nacional Financiera utilizando como intermediario financiero A Bancomer S. A.

Dicho intermediario marca un interés del 17% y utilizando el método de pagos fijos mensuales a un plazo de 48 meses. A continuación se presenta la tabla de amortización del préstamo.

Sin embargo existen diferentes opciones de financiamiento las cuales son utilizadas dependiendo el monto o las conveniencias del proyecto.

- **Crédito Comercial.**
Es el uso que se le hace a las cuentas por pagar de la empresa, del pasivo a corto plazo acumulado, como los impuestos a pagar, las cuentas por cobrar y del financiamiento de inventario como fuentes de recursos.
El crédito comercial tiene su importancia en que es un uso inteligente de los pasivos a corto plazo de la empresa, es la obtención de recursos de la manera menos costosa posible. Por ejemplo las cuentas por pagar constituyen una forma de crédito comercial, ya que son los créditos a corto plazo que los proveedores conceden a la empresa.
- **Crédito Bancario**
Es un tipo de financiamiento a corto plazo que las empresas obtienen por medio de los bancos con los cuales establecen relaciones funcionales.
Su importancia radica en que hoy en día, es una de las maneras más utilizadas por parte de las empresas para obtener un financiamiento.
Comúnmente son los bancos quienes manejan las cuentas de cheques de la empresa y tienen la mayor capacidad de préstamo de acuerdo con las leyes y disposiciones bancarias vigentes en la actualidad, además de que proporcionan la mayoría de los servicios que la empresa requiera.
Sin embargo y aunque la empresa acuda con frecuencia al banco comercial en busca de recursos a corto plazo, debe analizar cuidadosamente la elección de uno en particular. La empresa debe estar segura de que el banco tendrá la capacidad de ayudarla a satisfacer las necesidades de efectivo a corto plazo que ésta tenga y en el momento en que se presente.
- **Pagare**
Es un instrumento negociable, es una "promesa" incondicional por escrito, dirigida de una persona a otra, firmada por el formulante del pagaré, en donde se compromete a pagar a su presentación, en una fecha fija o tiempo futuro determinable, cierta cantidad de dinero junto con los intereses a una tasa especificada a la orden y al portador.
Los pagarés se derivan de la venta de mercancía, de préstamos en efectivo, o de la conversión de una cuenta corriente. Los pagarés por lo general, llevan intereses, los cuales se convierte en un gasto para el girador y un ingreso para el beneficiario.

Estos instrumentos negociables se deben pagar a su vencimiento. Hay casos en los que no es posible cobrar el pagaré a su vencimiento, por lo que se requiere de acción legal.



4.11. Tablas de amortización

Año	Mes	Saldo de Capital	Pago de Interés	Pago de Capital	Pago Total	Saldo final
1	1	\$ 4,000,000.00	\$ 56,666.67	\$ 58,753.50	\$ 115,420.17	\$ 3,941,246.50
1	2	\$ 3,941,246.50	\$ 55,834.33	\$ 59,585.84	\$ 115,420.17	\$ 3,881,660.65
1	3	\$ 3,881,660.65	\$ 54,990.19	\$ 60,429.98	\$ 115,420.17	\$ 3,821,230.68
1	4	\$ 3,821,230.68	\$ 54,134.10	\$ 61,286.07	\$ 115,420.17	\$ 3,759,944.61
1	5	\$ 3,759,944.61	\$ 53,265.88	\$ 62,154.29	\$ 115,420.17	\$ 3,697,790.32
1	6	\$ 3,697,790.32	\$ 52,385.36	\$ 63,034.81	\$ 115,420.17	\$ 3,634,755.52
1	7	\$ 3,634,755.52	\$ 51,492.37	\$ 63,927.80	\$ 115,420.17	\$ 3,570,827.72
1	8	\$ 3,570,827.72	\$ 50,586.73	\$ 64,833.44	\$ 115,420.17	\$ 3,505,994.27
1	9	\$ 3,505,994.27	\$ 49,668.25	\$ 65,751.92	\$ 115,420.17	\$ 3,440,242.36
1	10	\$ 3,440,242.36	\$ 48,736.77	\$ 66,683.40	\$ 115,420.17	\$ 3,373,558.95
1	11	\$ 3,373,558.95	\$ 47,792.09	\$ 67,628.08	\$ 115,420.17	\$ 3,305,930.87
1	12	\$ 3,305,930.87	\$ 46,834.02	\$ 68,586.15	\$ 115,420.17	\$ 3,237,344.72
2	1	\$ 3,237,344.72	\$ 45,862.38	\$ 69,557.79	\$ 115,420.17	\$ 3,167,786.93
2	2	\$ 3,167,786.93	\$ 44,876.98	\$ 70,543.19	\$ 115,420.17	\$ 3,097,243.75
2	3	\$ 3,097,243.75	\$ 43,877.62	\$ 71,542.55	\$ 115,420.17	\$ 3,025,701.20
2	4	\$ 3,025,701.20	\$ 42,864.10	\$ 72,556.07	\$ 115,420.17	\$ 2,953,145.13
2	5	\$ 2,953,145.13	\$ 41,836.22	\$ 73,583.95	\$ 115,420.17	\$ 2,879,561.18
2	6	\$ 2,879,561.18	\$ 40,793.78	\$ 74,626.39	\$ 115,420.17	\$ 2,804,934.80
2	7	\$ 2,804,934.80	\$ 39,736.58	\$ 75,683.59	\$ 115,420.17	\$ 2,729,251.20
2	8	\$ 2,729,251.20	\$ 38,664.39	\$ 76,755.78	\$ 115,420.17	\$ 2,652,495.43
2	9	\$ 2,652,495.43	\$ 37,577.02	\$ 77,843.15	\$ 115,420.17	\$ 2,574,652.28
2	10	\$ 2,574,652.28	\$ 36,474.24	\$ 78,945.93	\$ 115,420.17	\$ 2,495,706.35
2	11	\$ 2,495,706.35	\$ 35,355.84	\$ 80,064.33	\$ 115,420.17	\$ 2,415,642.02
2	12	\$ 2,415,642.02	\$ 34,221.60	\$ 81,198.57	\$ 115,420.17	\$ 2,334,443.44
3	1	\$ 2,334,443.44	\$ 33,071.28	\$ 82,348.89	\$ 115,420.17	\$ 2,252,094.56
3	2	\$ 2,252,094.56	\$ 31,904.67	\$ 83,515.50	\$ 115,420.17	\$ 2,168,579.06
3	3	\$ 2,168,579.06	\$ 30,721.54	\$ 84,698.63	\$ 115,420.17	\$ 2,083,880.43
3	4	\$ 2,083,880.43	\$ 29,521.64	\$ 85,898.53	\$ 115,420.17	\$ 1,997,981.90
3	5	\$ 1,997,981.90	\$ 28,304.74	\$ 87,115.43	\$ 115,420.17	\$ 1,910,866.47
3	6	\$ 1,910,866.47	\$ 27,070.61	\$ 88,349.56	\$ 115,420.17	\$ 1,822,516.91
3	7	\$ 1,822,516.91	\$ 25,818.99	\$ 89,601.18	\$ 115,420.17	\$ 1,732,915.73
3	8	\$ 1,732,915.73	\$ 24,549.64	\$ 90,870.53	\$ 115,420.17	\$ 1,642,045.20
3	9	\$ 1,642,045.20	\$ 23,262.31	\$ 92,157.86	\$ 115,420.17	\$ 1,549,887.34
3	10	\$ 1,549,887.34	\$ 21,956.74	\$ 93,463.43	\$ 115,420.17	\$ 1,456,423.91
3	11	\$ 1,456,423.91	\$ 20,632.67	\$ 94,787.50	\$ 115,420.17	\$ 1,361,636.41
3	12	\$ 1,361,636.41	\$ 19,289.85	\$ 96,130.32	\$ 115,420.17	\$ 1,265,506.09
4	1	\$ 1,265,506.09	\$ 17,928.00	\$ 97,492.17	\$ 115,420.17	\$ 1,168,013.92
4	2	\$ 1,168,013.92	\$ 16,546.86	\$ 98,873.31	\$ 115,420.17	\$ 1,069,140.62



4	3	\$ 1,069,140.62	\$ 15,146.16	\$ 100,274.01	\$ 115,420.17	\$ 968,866.61
4	4	\$ 968,866.61	\$ 13,725.61	\$ 101,694.56	\$ 115,420.17	\$ 867,172.05
4	5	\$ 867,172.05	\$ 12,284.94	\$ 103,135.23	\$ 115,420.17	\$ 764,036.82
4	6	\$ 764,036.82	\$ 10,823.85	\$ 104,596.31	\$ 115,420.17	\$ 659,440.50
4	7	\$ 659,440.50	\$ 9,342.07	\$ 106,078.10	\$ 115,420.17	\$ 553,362.41
4	8	\$ 553,362.41	\$ 7,839.30	\$ 107,580.87	\$ 115,420.17	\$ 445,781.54
4	9	\$ 445,781.54	\$ 6,315.24	\$ 109,104.93	\$ 115,420.17	\$ 336,676.61
4	10	\$ 336,676.61	\$ 4,769.59	\$ 110,650.58	\$ 115,420.17	\$ 226,026.02
4	11	\$ 226,026.02	\$ 3,202.04	\$ 112,218.13	\$ 115,420.17	\$ 113,807.89
4	12	\$ 113,807.89	\$ 1,612.28	\$ 113,807.89	\$ 115,420.17	\$ 0.00

4.12. Evaluación financiera

4.12.1. Flujo neto de operación por año

Periodo	Flujo Neto de Operación
1	\$ 1,423,910.29
2	\$ 1,883,754.53
3	\$ 2,362,753.83
4	\$ 2,539,883.72
5	\$ 3,002,258.42
6	\$ 3,030,675.91
7	\$ 3,583,205.82
8	\$ 3,795,568.55
9	\$ 4,101,319.91
10	\$ 4,334,649.03



4.12.2. Flujo neto total por año

Periodo	Flujo neto total por año
1	\$ 1,404,910.29
2	\$ 1,864,754.53
3	\$ 2,343,753.83
4	\$ 2,520,883.72
5	\$ 2,983,258.42
6	\$ 3,011,675.91
7	\$ 3,564,205.82
8	\$ 3,776,568.55
9	\$ 4,082,319.91
10	\$ 4,315,649.03

4.12.3. Periodo de recuperación de la inversión

El tiempo en el que se recupera la inversión

PERIODO DE RECUPERACIÓN	
5000000	1404910.287
3595089.713	1864754.534
1730335.179	2343753.833
PR =	2.738

4.12.4. Retorno de la inversión

$$ROI = \frac{\sum \text{Flujo.Neto.de.Efectivo}}{\text{Inversión}}$$

RETORNO DE LA INVERSIÓN	
ROI =	4.973596004
ROI =	497.36



4.12.5. Valor Presente Neto

$$VPN = \sum_{j=0}^n \frac{F_j}{(1+i)^j}$$

VALOR PRESENTE NETO			
COSTO DE OPORTUNIDAD	15%		
0	PERIODO	5000000	-5000000
1	PERIODO	1404910.29	1221661.12
2	PERIODO	1864754.53	1410022.33
3	PERIODO	2343753.83	1541056.19
4	PERIODO	2520883.72	1441323.45
5	PERIODO	2983258.42	1483206.68
6	PERIODO	3011675.91	1302030.61
7	PERIODO	3564205.82	1339916.99
8	PERIODO	3776568.55	1234566.96
9	PERIODO	4082319.91	1160450.11
10	PERIODO	4315649.03	1066762.44
		Suma =	8200996.86

4.12.6. Tasa interna de retorno

$$VPN = \sum_{j=0}^n \frac{F_j}{(1+i)^j} = 0 = TIR$$

TASA INTERNA DE RENTABILIDAD			
COSTO DE OPORTUNIDAD	0.425543608	42.5543608	
V.P.N.	0.000		
Resulta mayor al costo de oportunidad del 15% por lo que el proyecto es aceptable pues genera una rentabilidad mayor a la mínima requerida.			42.55



5.- CONCLUSIONES

Las conclusiones generadas al final de este trabajo son:

La elaboración de queso fresco es un proceso que genera un mayor valor agregado a la producción de leche de una comunidad rural, tomando como consideración cada uno de los resultados del análisis económico y al ser manejados dentro de la evaluación, este proyecto resulta muy rentable y atractivo, por los siguientes puntos:

La recuperación de la inversión se realiza en los primero tres años de arranque del proyecto (2.73 años).

El retorno de la inversión muestra un elevado porcentaje de ganancias para los inversionistas lo cual confirma la recuperación de la inversión en un corto plazo (497.36%).

El Valor Presente Neto generado es mayor a cero por lo que este proyecto generaría ganancias por encima de las mínimas exigidas (\$8, 200,996.86) La inversión total para el proyecto es de 5, 000,000.00.

La Tasa Interna de Retorno muestra un interés por encima del costo de oportunidad promedio que se marca en este trabajo (15%).

Contemplando que el equipo adquirido es nuevo y de una capacidad de manejo de material razonable, no hay que preocuparse por adquirir otro a mediano plazo y por el tamaño dichos equipos soportan un aumento en la producción, solo habría que modificar los tiempos de uso.

En el mundo existe una infinidad de quesos, cada uno con características muy particulares tanto para su obtención como para el consumidor final, esta planta finalmente presenta cierta flexibilidad para la obtención de otros tipos de queso, únicamente sería necesario en su caso agregar algunos tanques o recipientes donde se encuentren una serie de cepas bacterianas para que ellas generen la maduración de los quesos (quesos maduros) y en caso de hablar de quesos fundidos utilizar la crema obtenida para enriquecer de grasa la leche para su obtención (ejemplo queso manchego).

Además por el hecho de utilizar leche de los pequeños productores de la región, se motiva a cada uno de los productores a cuidar y hacer crecer su ganado, generando empleos de modo indirecto y aun pagando la leche a un precio un poco mayor que a lo que se encuentra en el mercado, el producto final puede ser comercializado a un precio muy accesible al público.

El suero generado por la cuajada aunque no está tratado en este trabajo puede ser utilizado para preparar requesón o en su defecto puede darse mezclado con algún complemento y comercializarlo como alimento de ganado.



6.- BIBLIOGRAFÍA

- ◆ H. VARNAM Alan
P. Sutherland Jane
“Leche y Productos Lácteos. Tecnología, Química y Microbiología”
Ed. Acribia Zaragoza, España 1994

- ◆ J. Amiot
“Ciencia y Tecnología de la Leche, Principios y Aplicaciones”
Ed. Acribia Zaragoza, España

- ◆ I. Cenzano
Los Quesos
Ed. AMV ediciones, Mundi Prensa España 1992

- ◆ CHAMORRO María Concepción
Losada M. Manuel
“El Análisis Sensorial de los Quesos”
Ed. AMV ediciones, Mundi Prensa España 2002
1ª Edición

- ◆ KOTLER Philip
“Dirección de la Mercadotecnia, Análisis Planeación Implementación y Control”
Ed. Prentice Hall, México
7ª Edición 1993

- ◆ MAHAUT Michel
JEANTET Romain
BRULÉ Gérard
“Introducción a la Tecnología Quesera”
Ed. Acribia Zaragoza España 2003

- ◆ “Manual de industrias lácteas”
Equipo técnico de alfa-labal food engineering
Ed. AMV ediciones, Mundi Prensa España
2ª edición 1990

- ◆ P. Walstra
“Dairy technology: principles of milk properties and processes”
ED. New York, M. Decker
1990



- ◆ HENDERSON James Lloyd
“The fluid milk industry”
Ed. Westport
1971

- ◆ GERRIT Smith
“Dairy Processing: improving quality”
Ed. CRC Cambridge Woodhead
2003

- ◆ ALAIS Charles
“Ciencia de la leche, Principios de técnica lechera”
Ed. Reverte México
1985

- ◆ HERNÁNDEZ HERNÁNDEZ Abraham
“Formulación y evaluación de proyectos de inversión”
Ed. Thomson
México 2005

- ◆ EROSSA Martín
“Proyectos de inversión e ingeniería”
Ed. Limusa
México 1987

- ◆ COSS BU Raul
“Análisis y evaluación de proyectos de inversión”
Ed. Limusa
Mexico 1986

- ◆ JORDA E. Richard
“Evaluación de inversiones industriales”
Ed. Alhambra
España 1977

- ◆ BACA URBINA Gabriel
“Fundamentos de ingeniería económica”
Ed. Mc Graw Hill
México 2003

- ◆ WALLAS M. Stanley
“Chemical Process Equipment, Selection and Design”
Ed. Butterworth-Heinemann
E.U.A. 1990



- ◆ S. RAY Martyn and W. JOHNSTON David
“Chemical Engineering Design Project”
Ed. Gordon and Breach
E.U.A. 1989

- ◆ D. BASSEL William
“Preliminary Chemical Engineering Plant Design”
Ed. Elsevier
E.U.A.

- ◆ PETTERS S. Max and TIMMERHAUS D. Klaus
Plant Design and Economics for Chemical Engineers
Ed. Mc Graw Hill
4a edición
E.U.A. 1991

- ◆ SPREER E. Lactología Industrial, España, 1991 E.d. Acribia Zaragoza

- ◆ MAHAUT Michel, JEANTET Romain & BRULÉ Gérard
Introducción a la Tecnología Quesera. 1ª edición, España 2003, Acribia S.A.

- ◆ KEATING P.F. Introducción a la Lactología, 2ª Edición, México 2008 Ed. Limusa

- ◆ BAUSBACHER E. & HUNT R. (1993) Process Plant Layout and Piping Design, U.S.A. Ed. Prentice Hall

- ◆ NIETO V.Z. Y CAÑIZO S.M.A (1999) Prácticas de laboratorio, Productos Lácteos, México, Ed. Facultad de Química UNAM

- ◆ GONZÁLEZ D.N.A. & VÁZQUEZ A.J.A. La ingeniería básica y su importancia en el diseño de plantas. Tesis de licenciatura Universidad Nacional Autónoma de México Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán, México

- ◆ VILLAMAR, A.L. OLVERA C.E. Produccion de la Leche de Bovino en México, 2005, Claridades Agropecuarias 158

- ◆ MARTINEZ M.E. Situación Actual y Perspectiva de la Producción de Leche de Bovino en México 2010, Claridades Agropecuarias 207

- ◆ FAO <http://www.faostat3.fao.org/faostat-gateway/go/to/home/s>
- ◆ INEGI <http://www.inegi.org.mx/est/contenidos/proyectos/ccpv/cpv2005/default.aspx>

- ◆ Boletín Lactodata 30 de abril 2010
http://www.lactodata.com/lactodata/docs/ind/lacto_ind_prod.pdf