

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA



**“Análisis de factibilidad para la implementación de nuevos productos lácteos
en una empresa dedicada a la explotación bovina en el departamento de
Escuintla”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR MARDOQUEO VELÁSQUEZ
GÓMEZ PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guatemala

2013

**“Análisis de factibilidad para la implementación de nuevos productos lácteos
en una empresa dedicada a la explotación bovina en el departamento de
Escuintla”**

UNIVERSIDAD DEL VALLE DE GUATEMALA
FACULTAD DE INGENIERÍA

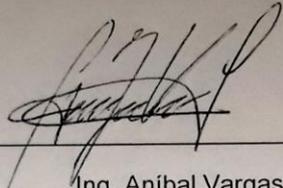
**“Análisis de factibilidad para la implementación de nuevos productos lácteos
en una empresa dedicada a la explotación bovina en el departamento de
Escuintla”**

TRABAJO DE GRADUACIÓN PRESENTADO POR MARDOQUEO VELÁSQUEZ
GÓMEZ PARA OPTAR AL GRADO ACADÉMICO DE LICENCIADO EN
INGENIERÍA INDUSTRIAL

Guatemala

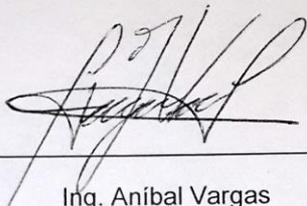
2013

Vo. Bo.

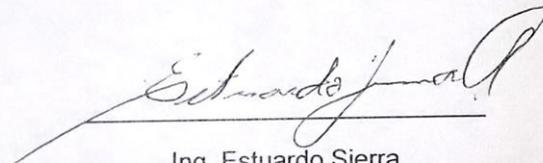


Ing. Aníbal Vargas

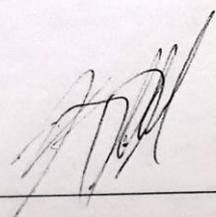
Tribunal Examinador



Ing. Aníbal Vargas



Ing. Estuardo Sierra



Ing. Víctor Hugo Ayerdi

Fecha de aprobación: Guatemala 02 de agosto de 2013

CONTENIDO

CONTENIDO	iv
LISTA DE TABLAS.....	v
LISTA DE ILUSTRACIONES	vi
RESUMEN	vii
I. INTRODUCCIÓN.....	1
II. OBJETIVOS.....	2
III. ANTECEDENTES.....	3
IV. MARCO TEÓRICO	4
V. MARCO PRÁCTICO	10
VI. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	54
VII. BIBLIOGRAFÍA	56
VIII. ANEXOS	57

LISTA DE TABLAS

Tabla No. 1 Distancias de comunidades circunvecinas.....	13
Tabla No. 2 Población	14
Tabla No. 3 Consumos de productos lácteos	17
Tabla No. 4 Demanda mensual por municipios	17
Tabla No. 5 Precios promedio de queso y crema	19
Tabla No. 6 Competidores en el mercado	20
Tabla No. 7 Materiales para producción de crema	33
Tabla No. 8 Materiales para producción de queso.....	34
Tabla No. 9 Costo de equipo	41
Tabla No. 10 Costo de instalaciones	41
Tabla No. 11 Costo de instalaciones	42
Tabla No. 12 Proporción de ingresos por producto.....	42
Tabla No. 13 Prestaciones para trabajadores.....	43
Tabla No. 14 Costo unitario por hora de mano de obra	43
Tabla No. 15 Costo mensual de mano de obra directa	43
Tabla No. 16 Costo mensual de materiales directos.....	44
Tabla No. 17 Costo mensual de depreciación	45
Tabla No. 18 Costo de depreciación por producto.....	45
Tabla No. 19 Costo de consumo eléctrico	45
Tabla No. 20 Rendimiento de gas propano	46
Tabla No. 21 Costo de gas propano	46
Tabla No. 22 Costo de limpieza.....	46
Tabla No. 23 Asignación de costos indirectos de fabricación fijos	47
Tabla No. 24 Asignación de costos indirectos de fabricación variables	47
Tabla No. 25 Resumen de costeo de productos.....	47
Tabla No. 26 Ingresos por litro de leche procesado.....	48
Tabla No. 27 Costo por litro de leche procesado.....	48
Tabla No. 28 Análisis del punto de equilibrio	48
Tabla No. 29 Flujo de efectivo actual.....	50
Tabla No. 30 Flujo de efectivo proyecto propuesto.....	51
Tabla No. 31 Aumento de rentabilidad	52

LISTA DE ILUSTRACIONES

Ilustración No. 1 Cadena de valor actual	10
Ilustración No. 2 Cadena de valor propuesta.....	10
Ilustración No. 3 Análisis FODA	12
Ilustración No. 4 Tina quesera.....	22
Ilustración No. 5 Mesa acero inoxidable	23
Ilustración No. 6 Termómetro	23
Ilustración No. 7 Moldes para queso	23
Ilustración No. 8 Balanza eléctrica.....	23
Ilustración No. 9 Liras de corte	24
Ilustración No. 10 Descremadora	24
Ilustración No. 11 Etiquetadora manual.....	24
Ilustración No. 12 Empacadora	25
Ilustración No. 13 Enfriador	25
Ilustración No. 14 Estufa	25
Ilustración No. 15 Olla de acero inoxidable.....	26
Ilustración No. 16 Tarro lechero	26
Ilustración No. 17 Lavaplatos	26
Ilustración No. 18 Diagrama de operaciones	36
Ilustración No.19 Diagrama de asignación de recursos	37
Ilustración No. 20 Diagrama de asignación de recursos óptima	38
Ilustración No. 21 Distribución de la planta.....	39
Ilustración No. 22 Diagrama de recorrido	40
Ilustración No. 23 Punto de equilibrio	49
Ilustración No. 24 Análisis de sensibilidad	53

RESUMEN

El siguiente trabajo de graduación es acerca de una empresa dedicada a la explotación de bovinos ubicada en la aldea El Pilar, municipio de La Democracia, departamento de Escuintla. El giro del negocio se encuentra orientado a la venta y comercialización de ganado en pie, por lo que es su fuente principal de ingresos. Una fuente secundaria de ingresos pero de menor importancia para la empresa, es la venta de leche no pasteurizada obtenida de las vacas que se encuentran en la etapa de lactancia.

Las ganancias obtenidas de la venta de ganado en pie de la empresa no han aumentado en los últimos seis meses, por lo tanto se consideró como una oportunidad de aumentar ganancias a través del procesamiento de la leche producida. Por tal razón se buscó evaluar la factibilidad de implementar procesos para agregar valor a la leche producida, que se eligieron luego de realizar un estudio de mercado sobre los tipos de producto demandados en esta área.

Luego de determinar los productos a realizar se estableció un estudio técnico con el que se diseñó la planta de producción, estableciendo los procesos para la producción de dichos productos, maquinaria e instalaciones necesarias.

Posteriormente se realizó el análisis financiero para analizar el punto de equilibrio, costeo de los productos a realizar con ello determinar el precio de venta con el que se estaría compitiendo en el mercado y el incremento de las ganancias

I. INTRODUCCIÓN

Los bovinos, luego del parto inician el período de lactancia de los cuales los primeros litros de leche producidos (llamado también calostro) constituyen el primer alimento para los terneros recién nacidos, hasta que este pueda digerir otro tipo de alimento distinto a la leche. En este punto es posible utilizar la leche producida por la vaca para otros propósitos distintos al de alimentar a los terneros en crecimiento. Al mismo tiempo una de las ventajas es la disponibilidad de leche en todas las épocas del año debido al programa de reproducción de cría que tiene la empresa.

En los últimos seis meses del año 2012, la leche es vendida a un intermediario que recolecta la mayoría de leche en el sector a un precio de Q 3.00 por litro de leche, haciendo una comparación con el precio de venta promedio en el mercado de Q 8.00 por litro de leche, se obtienen un 266.56% más de ingresos por dar el proceso de pasteurizado, empaque y transporte de la leche. Por esta razón se decide realizar el análisis de agregar valor al producto y con ello aumentar las ganancias de la empresa.

Luego de realizado el estudio del mercado y escoger el sector al que la empresa desea ir dirigido se determinó que los productos de mayor consumo y de fácil comercialización son el queso y crema. Detallando los procedimientos necesarios y equipo para su producción para luego determinar las diferencias en las ganancias obtenidos, concluyendo en que agregar estos dos procesos puede aumentar las ganancias obtenidas únicamente por la venta de la leche.

II. OBJETIVOS

A. General

Analizar la factibilidad de implementar nuevos productos lácteos para aumentar las ganancias en una empresa dedicada a la explotación bovina.

B. Específicos

1. Determinar las diferentes alternativas de productos secundarios.
2. Establecer la capacidad de producción de la planta a diseñar y la operación general.
3. Determinar el precio y cantidad de venta de los nuevos productos a realizar.
4. Determinar la rentabilidad incremental al implementar nuevos productos.

III. ANTECEDENTES

La explotación ganadera bovina es una actividad que combina recursos humanos, materiales y financieros; con el fin de la producción de animales para la obtención de carne o leche. Esto se logra mediante la utilización de técnicas y planes adecuados para la organización de los hatos, reproducción, selección, mejora y mantenimiento.

En Guatemala, según datos de la Comisión Económica para América Latina y el Caribe(CEPAL) y la Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y Agricultura (FAO), indican que el número de cabezas de ganado bovino en Guatemala en el 2009 era de aproximadamente 3.3 millones. De este total únicamente el 4% del ganado se especializa en la producción de leche. Así también la Cámara de Productores de Leche de Guatemala afirma que el consumo per cápita por año en Guatemala pasó de 51 litros en el 2005 a 65 litros en el 2011. Este aumento en el consumo y el bajo porcentaje especializado en la producción de leche, crea una oportunidad para ingresar a dicho mercado.

El mercado global de productos lácteos es dominado por el queso, siendo los líderes en producción Europa, Estados Unidos y Brasil. El siguiente producto con mayor demanda en el mercado de los productos lácteos es la leche fluida, seguida por el yogurt. (FAO)

IV. MARCO TEÓRICO

A. Razas de ganado lechero

Especie animal que pertenece a la familia de los bóvidos. Son animales rumiantes, que se caracterizan por la alimentación y sistema digestivo, ya que son estrictamente herbívoros y poseen cuatro compartimentos gástricos que se dividen funcionalmente en rumen, retículo, omaso y abomaso.

Son capaces de digerir hierbas, forrajes, pajas, heno y ensilaje. En las etapas tempranas los bóvidos solamente tienen desarrollado el abomaso, y se alimentan únicamente de la leche materna, en esta etapa de desarrollo no son considerados rumiantes. En promedio a los tres meses de edad ya suelen tener en funcionamiento sus cuatro estómagos.

Entre las diferentes razas lecheras se encuentran:

1. Holstein: La holandesa es la más pesada de las razas "lecheras"; presenta dos variantes en cuanto a color de pelaje: el pinto blanco con negro, y el blanco con rojo. La variante dominante es el pinto blanco-negro, siendo de carácter recesivo la variante con rojo. Dentro de la variante pinto de negro, la cantidad de negro presenta un gran espectro, encontrándose así animales muy negros con algunas manchas blancas o viceversa, animales casi blancos con algunas pintas negras; sin embargo, un porcentaje elevado de animales muestra un equilibrio en el color.

La raza holandesa, holstein o Frisona, es la más productiva de todas las razas lecheras. El promedio de producción de la raza en Holanda es de 6000 kg y en los E.U.A. se estima entre 7500 y 9000 kg, encontrándose fácilmente hatos con promedio en el rango de los 10 a 12000 kg/lactancia/vaca. Baste decir que a la fecha la vaca más notable en cuanto a rendimiento lechero pertenece a esta raza; su nombre: Arlinda Ellen, que produjo en una lactación 25 300 kg de leche en 365 días netos.

El ganado holstein florece en variados ambientes climáticos, siendo desde luego la zona templada en donde rinde mejor. Los climas con temperatura media mayor a los 27 grados celsius ya ejerce efectos mermantes en la productividad si no se le proporciona manejo para evitar el estrés calórico. En el norte de México y el sureste de los Estados Unidos, es común proporcionar ventilación artificial al ganado, especialmente en la estación calurosa lo que ayuda a mantener cierto nivel de productividad. En el trópico húmedo no se adapta bien esta raza.

Las cruces de holstein con cebú dan buenos resultados en cuanto a resistencia térmica y productividad, estando casi a la par con la cruce suizo cebú. En Australia se ha logrado fijar una raza sintética que combina la sangre holstein con la sangre sahiwal, esta última es la mejor lechera del grupo bos indicus. La raza en cuestión se denomina AFS o Australian friesian sahiwal. Su productividad es de 2600 a 3000kg x lactancia.

2. Jersey: La raza Jersey se originó en la isla del mismo nombre, situada en el Canal de la Mancha, entre Inglaterra y Francia. Esta es una de las razas viejas reconocidas como tal, remontándose esto a casi seis siglos.

La Jersey es la más ligera de las razas así como también la de tipo más refinado (angulosidad y proporción); la piel es fina y el pelo corto. El color varía del cervato al café o al café negruzco, que puede ser completo o mostrar algunas manchas blancas pequeñas. La cabeza es pequeña y tiene una característica hendidura o concavidad frontal; los ojos son saltones y el hocico oscuro. Su conformación corporal refleja un acentuado "temperamento lechero" y una buena conformación de ubre.

Por lo que a peso se refiere, esta raza en estado adulto es la más ligera de todas las razas lecheras. La vaca adulta pesa en promedio 430 kg y tiene una altura de 1.20 m y los toros 680 kg y de altura 1.51 m. No obstante, su rendimiento lechero en relación con su peso compite codo con codo con el de la raza Holstein-Friesian.

Respecto a su leche, se trata de la más rica en grasa y sólidos totales de todas las razas: 3.7% de proteína y 4.7% de grasa promedio. Los sólidos no grasos (proteína, azúcares y minerales), totalizan 9.7% para un promedio de 14.1% de sólidos totales.

La raza Jersey ha mostrado una adaptación climática en las diferentes partes del mundo, donde actualmente se le explota como raza pura. Posee un buen desempeño en el trópico, reportándose altos rendimientos: 2,151 kg/lactancia, en Centroamérica y bajo régimen de pastoreo, lo que es un buen promedio para esta raza en esas condiciones. En la India también ha demostrado su capacidad de adaptación al trópico, mejor que otras razas (esto, a nivel experimental).

3. Gyr: La península de Katiawar, al Oeste de la India, se identifica como su hábitat primario. En esta región el promedio de temperatura máxima a la sombra en verano es de 36.7 °C y la mínima en invierno alcanza los 15 °C; la región es muy húmeda.

Es una raza de talla media, siendo su distinción sobre las demás razas la conformación de su cabeza, que posee frente muy amplia y convexa, haciéndola inconfundible. Los cuernos son caídos y dirigidos hacia atrás, algo hacia afuera y con curvatura hacia arriba. Las orejas son largas y colgantes terminadas en punta y con una muesca. Su piel es colgante y floja; El cuello es corto y grueso en los toros, y fino en las vacas. La giba es grande y en forma de riñón.

Los toros maduros llegan a pesar 750 kg a los 5 años; las hembras adultas pueden alcanzar un peso de 450 kg entre los 4 y 5 años. Los becerros al nacer pesan 25 kg en el caso de los machos y 24 kg las hembras. A los 2 años los machos pueden alcanzar pesos de 360 kg en condiciones tradicionales de explotación. La raza Gyr es buena lechera (cuarta en la India), lo que la califica para la cruce con ganado europeo tipo lechero. Del resultado de estas cruces, en la tercera lactación, se obtuvieron en promedio 1,500 kg de leche, habiendo vacas que superaron los 3,000 kg por lactación. (ASOCEBU, 2012)

B. Importancia de producto lácteos

Independientemente del tipo de queso y de la forma de consumo, este producto está presente en la dieta de los guatemaltecos tanto del área rural, como del área urbana. El consumo de queso contribuye a la ingesta de calorías y proteínas y de vitaminas y minerales. En el patrón de consumo de alimentos en tres aldeas rurales del departamento de Santa Rosa, Guatemala, definida por la frecuencia de consumo de 12 alimentos, muestra que el queso aparece como el último de los alimentos de mayor frecuencia de consumo. Sin embargo, la contribución a la ingesta total diaria de vitamina A por parte del queso y lácteos resultó ser mayor de 20%, únicamente superada por el consumo de verduras; esto demuestra la importancia al aporte de vitaminas por parte de los productos lácteos y, en este caso particular, del queso.

Muchos alimentos superan a la leche en contenido de algunos nutrimentos, pero como fuente equilibrada de la mayor parte de las necesidades de estos en el hombre, prácticamente no tiene igual y es considerada un alimento completo especialmente para infantes. La leche de vaca tiene mucha demanda por su valor nutritivo, sus propiedades, su sabor y la gama de productos que pueden elaborarse a partir de ella, con igual o mejores cualidades.

Sin embargo, la mala calidad higiénica de estos productos expone a los consumidores a riesgos de infección relativamente altos, lo cual puede tener consecuencias dramáticas ya que estas poblaciones, por otra parte, son expuestas a enfermedades ligadas a su situación de pobreza, lo que debilita sus defensas naturales frente a estas infecciones.

C. Características de la leche de vaca

La leche es un producto nutritivo, que es secretado de las glándulas mamarias de las vacas, compuesto por sustancias que se encuentran en solución, suspensión o emulsión. Entre los componentes más importantes de la leche se pueden mencionar:

- Agua que constituye aproximadamente un 90% de la misma.
- Hidratos de carbono como la lactosa con una concentración de 5% que es relativamente constante en todas las razas lecheras y no puede alterarse fácilmente con prácticas de alimentación.
- Proteínas, la concentración en la leche puede variar de 3 a 4% que depende de la raza de la vaca y la cantidad de grasa en la leche. La cantidad de aminoácidos esenciales en el queso, dan a este producto un alto valor biológico, siendo particularmente importante en el desarrollo de los niños. En ciertos tipos de quesos, los aminoácidos limitantes son metionina y cistina, los cuales son fácilmente compensados con la inclusión en la dieta de cereales.
- Grasas, constituye desde el 3.5% hasta el 6% de la leche.
- Minerales y Vitaminas, el contenido de vitaminas A, D, E, depende directamente del contenido de grasas en el producto (de 0% en los quesos descremados a 70% en los quesos enriquecidos con crema) El contenido de vitaminas del complejo B y vitamina C, varían considerablemente de acuerdo al tipo de queso. La digestibilidad del calcio y fósforo es generalmente alta, en parte debido a que se encuentra en asociación con la caseína de la leche. El queso es una fuente excelente de calcio y varía de acuerdo al contenido de agua y el método de manufactura. Al igual que el calcio de la leche, el del queso también es bien asimilado por el cuerpo humano.

D. Comercialización de la leche

Los productos derivados de la leche forman parte importante de un plan alimentario a nivel mundial; representa a uno de los grupos de alimentos protectores, porque aportan proteínas de excelente calidad y una fuente importante de calcio.

En forma práctica, para sustituir 500mL de leche, aunque en niños no es recomendable, se necesitan aproximadamente 70g de queso madura, 90g de queso fresco o 120g de queso descremado.

La comercialización de la leche puede clasificarse de la siguiente forma:

1. Sistema de higienización:

a. **Leche cruda:** Este tipo de leche se refiere a la que no ha pasado por ningún tipo de tratamiento, esto significa la leche recién ordeñada.

b. **Leche pasteurizada:** La pasteurización es un proceso que se aplica a la leche para destruir microorganismos patógenos mediante un tratamiento térmico. Esto se logra sometiendo la leche a una temperatura de 72°C durante 15 segundos y luego enfriar mediante shock térmico hasta 38°C. Este proceso produce cambios químicos, físicos y organolépticos mínimos en el producto.

c. **Leche esterilizada:** La leche envasada se somete a 120°C durante 20 minutos. Eliminando todo tipo de gérmenes que permite la conservación a temperatura ambiente durante varios meses.

2. Estado físico. Según el estado en el que se comercialice la leche puede ser

a. **Leche líquida:** En el mismo estado que la leche cruda, con el 87% de agua en su composición.

b. **Leche en polvo:** Se somete la leche higienizada a un proceso complejo de secado y eliminación del agua hasta un 4% o menos. Permite aumentar la vida útil hasta 3 años en la leche descremada y seis meses en la leche entera.

c. **Leche condensada:** Se elimina parte del agua que contiene mediante la evaporación bajo vacío, agregando sacarosa para asegurar la conservación de la misma.

3. Contenido nutricional:

- a. **Entera:** contiene todos los nutrientes.
- b. **Semidescremada:** con la mitad del contenido normal de grasa.
- c. **Descremada:** no contiene grasa.
- d. **Fortificada:** con adición de vitaminas y calcio.
- e. **Deslactosada:** con menor contenido de lactosa.

E. Productos lácteos

Los productos que a continuación se mencionan, son las opciones que fueron evaluadas para su producción:

1. **Queso fresco:** El queso fresco pasteurizado es un producto de amplio consumo en todo el mundo. Presenta distintos nombres según la región de producción y variantes en cuanto a las técnicas de elaboración. Según la FAO, el queso es el producto fresco o madurado obtenido por la coagulación y separación de suero de la leche entera, semidescremada o por una mezcla de estas.

2. **Crema:** La crema ácida o natilla es el producto que se obtiene por la concentración de la grasa contenida en la leche y de un proceso de fermentación controlada mediante la inoculación de cultivos lácticos.

3. **Queso de pita (Queso oaxaca):** El queso de pita es considerado un queso blanco, hilado, de sabor ligero. Pertenece a la familia de “pasta hilada” y es un intermedio entre una pasta cocida y una pasta fundida. El sabor que caracteriza este queso brota del proceso de acidificación de la cuajada y se presenta normalmente en diferentes formas.

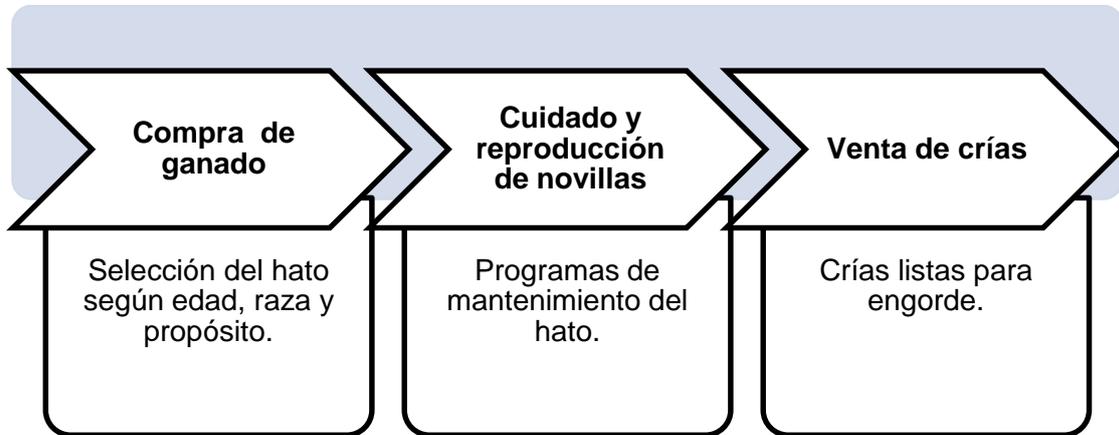
4. **Yogurt:** El yogurt es un producto lácteo fermentado que resulta del desarrollo de dos bacterias termófilas: *Streptococcus thermophilus* y *Lactobacillus bulgaricus*. La primera es una bacteria láctica que se desarrolla en forma óptima entre 42 y 50°C y proporciona la acidez característica del yogurt. La segunda es otra bacteria láctica que contrariamente se reproduce a temperaturas entre 37 y 42°C y se encarga de dar el aroma característico del yogurt. Según La textura final el yogurt puede ser aflanado (de aspecto gelatinoso) o líquido (bebible).

V. MARCO PRÁCTICO

A. Cadena de valor

La cadena de valor en la que basa sus operaciones actualmente la empresa se resume de la siguiente manera.

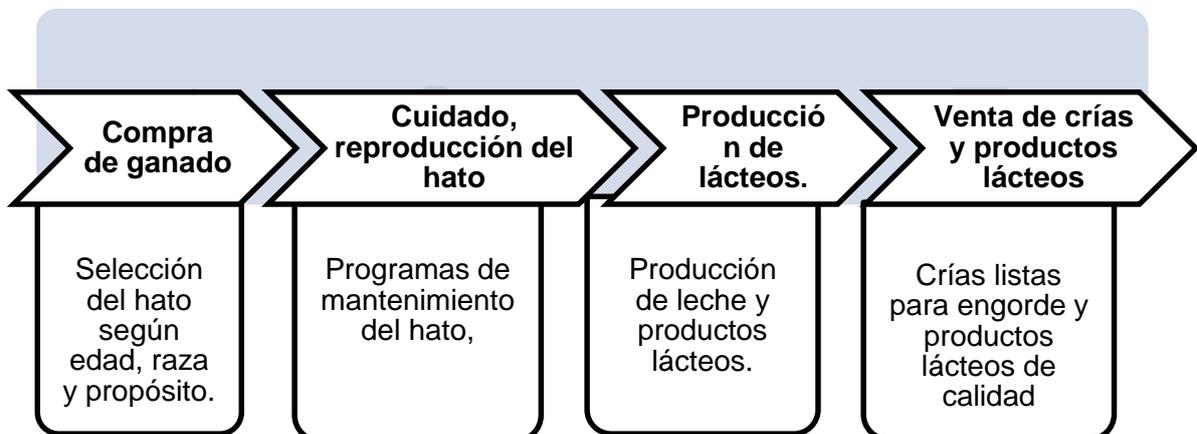
Ilustración No. 1 Cadena de valor actual



Como se puede observar en la ilustración anterior, la empresa concentra sus actividades en la venta de crías para engorde, pero no está enfocada en continuar con el proceso de engorde. La empresa realiza actividades de mejora basadas en la cadena de valor actual, esto ha significado dejar por un lado la oportunidad de aumentar las utilidades a través de la leche producida. Actualmente la empresa posee una producción diaria de 120 litros de leche que son vendidos a un intermediario que recolecta la leche del lugar.

Para esto se propone realizar un ampliación en la cadena de valor donde se incluya la venta de la leche, la cual se muestra a continuación.

Ilustración No. 2 Cadena de valor propuesta



Con esta cadena de valor propuesta se debe incluir un cambio en la misión y la visión para la empresa, ya que actualmente trabajan únicamente con la cultura con que iniciaron hace varios años atrás, la cual es llevar a cabo actividades para mantener y reproducir el hato, con el fin de obtener como resultado final la venta de crías de ganado.

1. **Misión.** Reproducir, seleccionar y mantener el hato para la venta final de crías.
2. **Visión.** Expandir el mercado a través del aumento en la producción de crías.

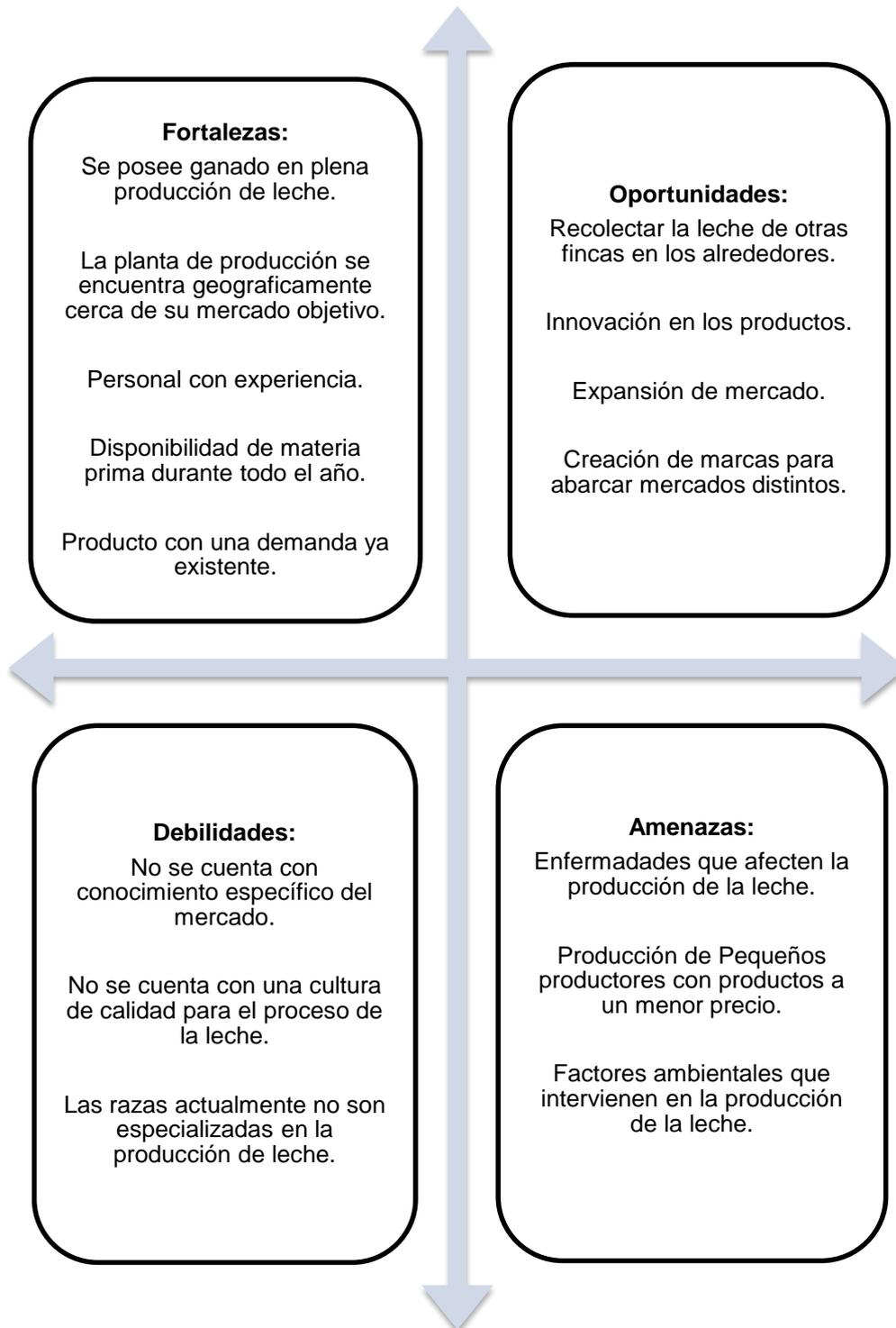
A continuación se presenta los cambios en la misión y la visión para la nueva cadena de valor propuesta.

1. **Misión.** Reproducir crías y productos lácteos de calidad; con el principal objetivo de satisfacer las necesidades del cliente.
2. **Visión.** Aumentar la producción de crías y productos lácteos para expandir el mercado siendo los líderes en calidad y precios accesibles.

B. Análisis FODA

El análisis FODA es una metodología de estudio de la situación de una empresa o proyecto, desde las características internas hasta la situación externa. Esta es útil para conocer la situación actual.

Ilustración No. 3 Análisis FODA



C. Estudio de mercado

Un estudio de mercado tiene como objetivo la búsqueda sistemática de información para apoyar la toma de decisiones, a través de la investigación del mercado potencial. Conocer los hábitos de consumo, en este caso de leche y derivados lácteos en los lugares donde se decida realizar la comercialización de los productos.

La correcta dimensión del mercado resulta fundamental para el proyecto, pero cuando el estudio de mercado arroja que no hay una demanda insatisfecha actual, ni posibilidades futuras para que en un nuevo producto o servicio la cubra, y no obstante la decisión de los interesados es invertir y competir, estos deberán estar conscientes de que su insistencia, a menos que se cuente con una adecuada estrategia competitiva, puede llegar a fracasar.

La primera parte de la investigación del mercado consta básicamente de la determinación y cuantificación de la oferta y la demanda, del análisis de los precios y del estudio en la comercialización.

1. Mercado objetivo. El mercado objetivo se refiere designar el destinatario ideal de los productos a elaborar, en este caso, la empresa se encuentra ubicada en la Aldea El Pilar del municipio de La Democracia parte del departamento de Escuintla, dada la ubicación, la empresa ha decidido iniciar con la venta de los productos en los lugares más cercanos al área. Entre los cuales se encuentran: Ceiba Amelia, La Gomera, La Democracia, Siquinala y por último Santa Lucía Cotzumalguapa. Las distancias a las que se encuentran dichos municipios se presentan a continuación:

Tabla No. 1 Distancias de comunidades circunvecinas.

Comunidad	Distancia (Km)
La Gomera	19
La Democracia	16
Siquinala	25
Santa Lucia Cotzumalguapa	34

Fuente: Google Earth (2012)

La cantidad de habitantes en cada municipio se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No. 2 Población

Comunidad	Población (Miles)
La Gomera	56,162
La Democracia	23,002
Siquinala	20,128
Santa Lucia Cotzumalguapa	114,110

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas (2012)

La mayor parte de las familias que residen en estas zonas están ubicadas por debajo de un nivel de ingresos de Q. 3000.00 mensuales, que acorde con el Instituto Nacional de Estadísticas en Guatemala, considerando a una familia con 5.38 integrantes promedio es decir 6 personas. Esto significa que se esta enfocando a un sector que en su mayoría busca la forma de comprar la mayor cantidad de alimentos a un menor precio.

De esta forma esta planteada la estrategia de mercado, competir por precio y al mismo tiempo ofrecer un producto que cumpla con normas de limpieza e higiene.

2. Productos demandados. Acorde con las estadísticas del Instituto Interamericano de Cooperación para la Agricultura (IICA, 2001), el 90% de las familias en Escuintla, junto a otras tres ciudades Guatemala, Chiquimula y Quetzaltenango, consumen productos derivados de la leche. La variación de consumo en las cuatro ciudades es poco significativa.

Así también los tipos de productos derivados de la leche que más consumen las familias en las cuatro ciudades investigadas es la crema con un 85%, seguido por el queso con un 84% y la mantequilla con un 12%. En dicho análisis también se evaluó yogurt, requesón, y quesos gourmet, mostrando un consumo muy bajo lo que significa dichos productos son consumidos por un mercado minoritario.

La canasta básica alimentaria en Guatemala se encuentra conformada por 26 productos, de los cuales 4 de ellos son productos lácteos, siendo estos queso fresco, crema, leche pasteurizada y leche en polvo. Siendo el queso y la crema los productos en que la empresa desea enfocarse para su producción y venta.

Debido a que se está hablando de canales para productos de consumo popular, el canal de distribución será Productor – Consumidor, es decir la empresa estará llegando al consumidor final.

3. Demanda: Se entiende por demanda la cantidad de bienes y servicios que el mercado requiere o reclama para lograr satisfacer una necesidad específica a un precio determinado.

El propósito principal de la demanda es determinar y medir cuáles son las fuerzas que afectan al mercado con respecto a un bien o servicio, así como establecer las posibilidades del producto proyectado en la satisfacción de dicha demanda, la cual opera en función de una serie de factores, como: el precio en términos reales, el nivel de ingresos de la población y los precios de sustitutos o productos complementarios.

a. Tipos de demanda: Existen varios tipos de demanda, es importante clasificar la demanda de un producto o servicio de acuerdo con su tipo, ya que esta medida ayudará a comprender mejor sus posibilidades de colocación real en el mercado. Entre las cuales se encuentran:

1) Por su temporalidad. Se reconocen cuatro diferentes temporalidades en la demanda, las cuales se mencionan a continuación:

a) La demanda continua. Es aquella que se realiza en todo momento o de manera frecuente como ocurre con los alimentos cuyo uso es periódico, continuo y frecuente.

b) Demanda estacional. Es la relacionada de alguna manera con las estaciones del año, por circunstancias climatológicas o comerciales, por ejemplo: regalos en la época navideña, paraguas en la época de lluvias, ventiladores en tiempo de calor, calentadores en épocas frías.

c) Demanda cíclica. De cierta regularidad multianual o asociada a ciclos económicos cada determinado número de años.

d) Demanda irregular o esporádica. La que ocurre en forma eventual.

2) Por su destino. Se reconocen tres tipos de demanda de destino:

a) Demanda de bienes finales. Referente a los productos o servicios adquiridos directamente por el consumidor para su uso o aprovechamiento.

b) Demanda de bienes intermedios o industriales.

Se refiere a los elementos que requieren de algún procesamiento para ser bienes de consumo final.

c) Demanda de bienes de capital. Artículos utilizados para la fabricación o elaboración de otros bienes (maquinaria y equipo, construcciones e instalaciones) y que no se consumen en el proceso productivo.

3) Por su necesidad. Existe la demanda de bienes necesarios que se refiere a aquellos productos que la sociedad requiere para su desarrollo y crecimiento, relacionados con la alimentación, el vestido, la vivienda y otros rubros. La demanda de bienes no necesarios o de gusto, son todos aquellos productos en que la compra se realiza con la intención de satisfacer un gusto y no una necesidad, por ejemplo ropa fina y perfumes.

4) Por su oportunidad. Una demanda insatisfecha se refiere cuando lo producido u ofrecido no alcanza a cubrir los requerimientos del mercado. Demanda satisfecha se refiere cuando lo ofrecido o producido es exactamente lo que el mercado requiere.

Los productos lácteos se ubican en el tipo de demanda por su necesidad ya que constituyen parte fundamental de la nutrición de los niños y es también de las principales fuentes de calcio. Así también se considera que la demanda según la temporalidad de los productos lácteos es continua, acorde con el Instituto Nacional de Estadísticas (INE) en el año 2009 se obtuvo una variación mensual del 0.51% en el consumo de productos lácteos, lo cual significa que la época del año no posee una inferencia significativa sobre el consumo que tienen las personas sobre estos productos. Por lo tanto en el presente trabajo se considera que las variaciones en las ventas de los productos no tendrá diferencias significativas en cada época del año.

Para la venta de los productos no se considera la intervención de intermediarios por lo tanto según su destino se posee una demanda de bienes finales ya que la venta será directamente en el lugar de producción con una personas a cargo de las ventas, así como de la promoción y distribución a nuevos mercados.

b. Consumos: Las personas que viven en los alrededores del área establecida como mercado objetivo, se encuentran en un nivel socioeconómico -D (ingresos familiares al mes se encuentra en un rango de Q. 1,200 a Q. 7,000) y E (ingresos familiares al mes se encuentra en un rango de hasta Q. 1,200.00), donde la canasta básica alimentaria (CBA) representa el conjunto de alimentos al alcance y de mayor consumo, expresados en cantidades para satisfacer las necesidades de calorías de un hogar promedio, el cual fue determinado a partir de un patrón de consumo de un grupo de hogares de referencia por el Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala.

En el detalle de costo de la canasta básica alimentaria del mes de octubre de 2012, se registran los siguientes consumos tomando en cuenta que se considera que una familia esta conformada por 5-6 miembros. Para propósitos de explicación, se estará tomando como unidad de medida los vasos de 250mL para la crema y cada unidad de queso contiene media libra (230 gramos).

Tabla No. 3 Consumos de productos lácteos

Producto	Consumo por familia mensual
Crema	7 vasos
Queso	4.48 quesos

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2012.

c. Población: Utilizando la información del censo realizado en el 2008 por el Instituto Nacional de Estadísticas y considerando que una familia esta compuesta por 6 miembros para no realizar una sobre estimación de la demanda. El resultado sería una oportunidad de mercado en la que puede involucrarse la empresa al competir de la forma adecuada.

Tabla No. 4 Demanda mensual por municipios

Municipio	Población (Miles)	Número de familias	Consumo mensual de crema (Vasos)	Consumo mensual de queso (U. ½ Libra)
La Gomera	56,162	9,360	65,522	41,934
La Democracia	23,002	3,834	26,836	17,175
Siquinalá	20,128	3,355	23,483	15,029
Santa Lucia Cotzumalguapa	114,110	19,018	133,128	85,202
TOTAL			248,969	159,340

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2008.

4. Precios: El establecimiento del precio es de suma importancia, pues influye en la percepción del consumidor final sobre el producto o servicio. Nunca se debe olvidar a qué tipo de mercado se orienta el producto. Debe conocerse si lo que busca el consumidor es calidad, sin darle importancia al precio, o por el contrario si el precio es una de las variables de decisión principales.

Las políticas de precios de una empresa anticipan la forma en que se comportará la demanda. Es importante considerar:

a. Precio de introducción en el mercado. La empresa no manejará precios de introducción en el mercado, ya que no existe ningún producto específico que se encuentre posicionado en la mente del consumidor, por lo tanto el precio inicial será el mismo para el producto. Únicamente en caso de estrategia de promoción en temporadas específicas se usará cambio de precio.

b. Descuentos por compra en volumen. Debido a que se tiene una producción diaria y constante, la estrategia a utilizar es realizar la venta en el mismo lugar de producción ya que es la forma popular, a la que están acostumbradas las personas, por lo tanto no se estarán realizando ventas en grandes volúmenes inicialmente.

c. Pronto pago. La venta de estos productos será al contado, por lo tanto no se estarán manejando períodos de cobranza.

d. Comisiones. La personas encargada de realizar las ventas no tendrá comisiones sobre las mismas, ya que no únicamente tendrá un salario fijo.

Una empresa puede decidir entrar al mercado con un alto precio de introducción, con un precio bajo en comparación con el de la competencia. Por otro lado existe la opción de no buscar mediante el precio una diferenciación de su producto, y por lo tanto, ingresar con un precio cercano al de la competencia; esta será la estrategia de mercado a utilizar por la empresa.

Las ventajas y desventajas de cualquiera de las tres opciones se deben analizar y cubrir en todos los casos los costos en que incurra la empresa, sin olvidar los márgenes de ganancia que esperan percibir los diferentes elementos del canal de distribución.

Como se mencionó anteriormente la demanda de este producto es clasificada por su necesidad y por lo tanto se consideran que las variaciones según

la época del año no serán significativas, así también según los datos del Instituto Nacional de Estadísticas el precio del queso y de la crema en los últimos diez años presenta un aumento de precio mensual de 0.70% y 0.48% respectivamente, el cual será tomado para la realización de proyecciones de flujo de efectivo más adelante.

Los lugares de compra de dichos productos son abarroterías, tiendas y mercados de barrio. Las presentaciones de venta de los productos varían según el lugar, el queso en las áreas cercanas es comúnmente vendido en hoja de sal con un peso aproximado de media libra. Por otro lado la crema es vendida en presentaciones de vaso con aproximadamente 250ml. Los precios según el Instituto Nacional de Estadísticas presentado en la Canasta Básica Alimentaria (CBA) en marzo de 2013 son lo siguientes:

Tabla No. 5 Precios promedio de queso y crema

Queso (Q/0.5Lb)	Crema (Q/250ml)
16.70	8.67

Fuente: Instituto Nacional de Estadísticas, 2013.

5. Oferta: La oferta es la cantidad de bienes o servicios que un cierto número de productores están decididos a poner a disposición del mercado en un precio determinado.

El propósito del análisis de la oferta es definir y medir las cantidades y condiciones en que se pone a disposición del mercado un bien o servicio. La oferta, al igual que la demanda, opera en función de una serie de factores, como el precio del producto en el mercado y otros. La investigación de campo deberá tomar en cuenta todos estos factores junto con el entorno económico en que se desarrolle el proyecto.

a. Tipos de oferta:

1) Oferta competitiva o de mercado libre. Es aquella en la que los productores actúan en circunstancias de libre competencia, sobre todo debido a que son tal cantidad de fabricantes del mismo artículo, que la participación en el mercado se determina por la calidad, el precio y el servicio que se ofrecen al consumidor. Ningún productor domina el mercado.

2) Oferta oligopólica. Se caracteriza porque unos cuantos productores controlan el mercado. Ellos determinan la oferta, los precios y normalmente acaparan una gran cantidad de materia prima para su industria.

Intentar penetrar en este tipo de mercados no sólo es riesgoso, sino en ocasiones complicado.

3) Oferta monopólica. Se da cuando un solo productor del bien o servicio domina el mercado e impone precio, calidad y cantidad. Aunque un monopolista no sea necesariamente productor único, si domina el mercado o posee más del 90% de éste. Siempre determinará el precio.

La producción y consumo de leche y productos lácteos tiene una gran importancia para los países de América Latina, debido a que en esta región existe la población más joven del planeta. Desde el punto de vista social la leche es un producto con el cual los gobiernos establecen programas. Por otro lado, la actividad lechera incrementa la economía del sector agropecuario al abrir fuentes de trabajo originados por el transporte, procesos y distribución de la leche y sus derivados, cuando se habla de mayor escala.

Entre los factores que influyen en la oferta es necesario analizar los factores cuantitativos y cualitativos que influyen en la oferta. Al respecto, resulta indispensable conocer la cantidad de productores o suministradores del producto/servicio y su tendencia a incrementarse o disminuir, con objeto de analizar en detalle a las empresas competidoras que podrían afectar en el futuro la marcha y fortalecimiento de la empresa. Para analizar la oferta existente en el área se realizó la siguiente tabla que se presenta a continuación.

Tabla No. 6 Competidores en el mercado

Nombre del productor	Grado de utilización	Precio del producto al cliente	Señales de expansión	Volumen de producción diario
Productor 1	100%	Q 13.00	Adquisición de nuevo ganado.	80 litros
Productor 2	100%	Q 12.00	Recolección de producción adicional.	50 litros
Productor 3	100%	Q 10.00	Ninguna	30 litros
Productor 4	100%	Q 8.00	Ninguna	30 litros

Los competidores en su mayoría son productores artesanales de queso que venden en pequeñas cantidades. Por lo tanto no se pueden encontrar marcas establecidas en todos los lugares.

D. Elaboración de productos

1. Instalaciones. La planta de producción debe regirse en base a las buenas prácticas de manufactura para el procesamiento de producto alimenticios. Las buenas prácticas de manufactura se refiere a los principios básicos y prácticas de higiene que se deben aplicar para los procesos de elaboración de alimentos, de esta forma garantizar una óptima calidad e inocuidad.

A continuación se mencionan los aspectos a tomar en cuenta para garantizar las buenas prácticas de manufactura:

a. Las instalaciones contarán con accesos y alrededores limpios para estar alejadas de focos de contaminación. Así también se instalarán trampas para el control de plagas.

b. La planta será distribuida tomando en cuenta las siguientes áreas: Recepción de leche, lavado de recipientes de transporte, baños y vestidores, almacenamiento de materia primas, sala de proceso y salida de producto terminado.

c. El diseño y la construcción tendrán protección de ambientes, aislándolos del exterior por medio de mallas; las áreas de proceso estarán separadas correctamente, de tal manera que su distribución permita las operaciones de forma continua.

d. Es necesario tener una buena ventilación que permita la circulación del aire dentro de todas las instalaciones donde se realiza el proceso.

e. La iluminación natural o artificial debe ser la adecuada para las labores de manufactura, sobre todo para las tareas de inspección. Las luces deben estar protegidas con mamparas o cubiertas de plástico para que, en caso de rotura, protejan al alimento.

f. Los pisos y drenajes serán de materiales sanitarios resistentes, no porosos y de fácil limpieza y desinfección. Entre ellos se propone azulejos antideslizantes para evitar accidentes por caídas dentro de las instalaciones.

g. Las ventanas estarán protegidas para evitar el ingreso de plagas, por ejemplo con cedazo. Las uniones entre paredes y entre pisos y paredes serán curvas para evitar acumulación de grasa y cualquier otra suciedad.

h. El área contará con lavamanos en el área de proceso para el lavado y desinfección de las manos, así también un pediluvio para lavado de botas de los empleados cada vez que ingresan al área de producción.

2. Personal de trabajo. Todas las personas que estén en contacto directo con el proceso de producción deberán seguir normas de higiene mientras están en su trabajo, en la medida que sea necesaria para proteger a los alimentos de la contaminación.

La tarjeta de salud será establecido como requisito entre la papelería de solicitud de empleo, al igual que exigirá la realización de chequeos médicos con una frecuencia de 6 meses. Los trabajadores deberán tener una esmerada limpieza personal mientras estén de servicio, manos deben estar limpias, no se permitirá el uso de anillos, relojes u otros objetos capaces de contaminar los alimentos; no se permitirá fumar en las áreas de trabajo ni los alrededores, se exigirá mantener cabellos y bigotes cortos (De preferencia afeitado completamente).

Los uniformes a utilizar serán de color blanco sin bolsos para evitar que exista el riesgo de contaminación debido a la caída de objetos extraños dentro del producto. Se utilizarán botas de hule para facilitar la limpieza del lugar y asegurar la desinfección en el ingreso al área.

Se realizarán capacitaciones continuas al personal sobre buenas prácticas de manufactura y normas de higiene personal para asegurar el cumplimiento de las mismas durante sus labores en la empresa.

3. Equipo. Los equipos estarán ubicados en los alrededores de las instalaciones con el fin de facilitar la limpieza, desinfección y circulación del personal; la mayoría de los equipos serán de acero inoxidable para evitar riesgos de contaminación por oxidación y mayor durabilidad de los mismos. El equipo necesario para el procesamiento de la leche se describe a continuación:

a. Tina quesera: Diseñada para la elaboración de la cuajada de todo tipo de quesos. Batea abierta, construida de acero inoxidable y aislante térmico.

Ilustración No. 4 Tina quesera



b. Mesas acero inoxidable: Utilizada para industrias alimentarias porque cumple con las normas de calidad e higiene.

Ilustración No. 5 Mesa acero inoxidable



c. Termómetro: Utilizado para medir las temperaturas de la leche en sus diferentes etapas de proceso.

Ilustración No. 6 Termómetro



d. Moldes: Utilizados para dar forma al producto y facilitar su transporte.

Ilustración No. 7 Moldes para queso



e. Balanzas: Utilizada para pesar los materiales necesarios para la preparación del producto final.

Ilustración No. 8 Balanza eléctrica



f. Liras de corte: Liras con acabado sanitario su utilización en industria alimenticia. Es de utilidad para el corte uniforme del cuajo y permitir el desuerado adecuado y en menos tiempo.

Ilustración No. 9 Liras de corte



g. Descremadora: Utilizada para la separación de sólido y grasa contenidos en la leche entera, proveniente del ordeño.

Ilustración No. 10 Descremadora



h. Etiquetadora manual: Los productos deben tener la fecha de producción y vencimiento para garantizar al consumidor que esta ingiriendo un producto que no le provocará ningún daño.

Ilustración No. 11 Etiquetadora manual



i. Empacadora: Esta máquina es utilizada para forrar las bandejas con film para luego ser selladas a base de calor por la parte de abajo del recipiente.

Ilustración No. 12 Empacadora



j. Enfriador: El enfriador es un equipo para mantener los alimentos inocuos. La temperatura dentro del mismo varía entre 2°C y 6°C.

Ilustración No. 13 Enfriador



k. Estufa: Aparato que sirve para calentar espacios cerrados mediante la combustión de gas.

Ilustración No. 14 Estufa



I. Ollas de acero inoxidable: Recipiente metálico de cocina ancho, bajo y provisto de asas.

Ilustración No. 15 Olla de acero inoxidable



m. Tarros Lecheros: Recipiente de acero inoxidable generalmente cilíndrico más alto que de bajo

Ilustración No. 16 Tarro lechero



n. Lavaplatos: Este debe ser también de acero inoxidable para facilitar la limpieza y desinfección.

Ilustración No. 17 Lavaplatos



4. Limpieza y desinfección. La limpieza y desinfección de la planta de alimentos es uno de los componentes más importantes en el aseguramiento de la producción de un alimento inocuo. Por lo tanto se estarán tomando medidas de limpieza desde el ordeño hasta el almacenamiento del producto final.

Así también para aspectos del interior de las instalaciones de la planta de producción. Las siguientes operaciones se realizarán diariamente, en forma rutinaria:

a. Limpieza y desinfección de equipo: La limpieza y desinfección del equipo utilizado en la elaboración de los productos lácteos es primordial, ya que con esta actividad se evita la contaminación del producto elaborado. En esta tarea, se realizan los siguientes pasos:

- 1) Enjuague con agua limpia.
- 2) Lavado con detergente, utilizando cepillo.
- 3) Enjuague con agua limpia.
- 4) Desinfección con soluciones de cloro, 5 gotas por galón.
- 5) Enjuague con agua limpia.

b. Recepción y control de la calidad de la leche: La calidad del producto terminado depende en su mayoría de las condiciones de la materia prima empleada y, con respecto a la higiene, de la limpieza de la planta de fabricación. Esta diversidad de factores hace que el control de calidad deba ser considerado en gran importancia, es decir, que precisa de una constante atención. Esto evitará que en la industria se incrementen los gastos trabajando una leche de mala calidad provocando pérdidas a la empresa. También es importante tener en cuenta que no existen dos plantas iguales y por lo tanto el personal encargado de los controles de rutina debe decidir que prueba son las necesarias y adecuadas en cada momento o situación.

El control de la leche que entra a la planta procesadora es un conjunto de pruebas que permite determinar si la leche es pura, limpia y apta para la fabricación de queso y crema.

En primer lugar se realizará una evaluación organoléptica con el objetivo de analizar el olor, color y sabor de la leche recibida. La leche tiene la particularidad de absorber olores derivados de ciertos alimentos consumidos por la vaca antes del ordeño, por contacto con materiales, sustancias o ambiente de dudosa higiene. Por lo tanto, la leche con olor no característico indica falta de calidad. El aroma también indica el estado de la leche: olor ácido cuando se desarrolla acidez u olor rancio cuando se oxida la grasa de la leche.

Igualmente el sabor se verá afectado por el desarrollo de acidez, contaminación bacteriana. El sabor natural de la leche es ligeramente dulce, por su contenido de lactosa. Algunas veces presenta cierto sabor salado por la alta concentración en cloruros al final del periodo de lactación, o por estar atravesando por estados infecciosos de la ubre. Para prevenir problemas de salud no se recomienda probar la leche cruda.

El color normal de la leche es blanco a blanco amarillento. La leche proveniente de vacas enfermas con mastitis presenta un color gris amarillento con grumos; un color rosado indica presencia de sangre. Cualquier color anormal en la leche conduce al rechazo de esta. El procedimiento a realizar para llevar a cabo la evaluación, acorde con el Instituto Nicaragüense de apoyo a la pequeña o mediana empresa y la Agencia de Cooperación Internacional del Japón, es el siguiente:

- 1) Preparar 50 ml de muestra de leche en un vaso limpio.
- 2) Si la muestra de leche está fría, calentar a 30 °C. Para que se pueda sentir el olor y sabor de la muestra.
- 3) Observe el color de la muestra.
- 4) Tome un sorbo de la muestra caliente(al tiempo) en la boca, compararlo con el sabor de simple. No debe tragarse la leche.
- 5) Enjuáguese la boca con agua.
- 6) Si se siente diferente olor y sabor al normal, decidir si se recibirá o se desechará la leche.

c. Proceso de elaboración: para la limpieza durante el proceso de elaboración en el proceso se utilizarán normas de aseguramiento de calidad, así como también las buenas prácticas de manufactura.

d. Limpieza de equipo: en este paso se realizan las mismas acciones que se realizaron antes de comenzar el proceso.

5. Aseguramiento de calidad. Calidad es cumplir con los requerimientos de los clientes estableciendo normas y estándares para hacer las cosas bien por lo que es equivalente al nivel de satisfacción que le proporciona a su consumidor y que está determinado por las características específicas del producto o servicio.

La calidad es el conjunto de características que confieren a un elemento, producto o servicio la aptitud de satisfacer una necesidad implícita y explícita.

Un sistema de calidad es el conjunto de directrices, políticas y requisitos que debe reunir una empresa con objeto de dar cumplimiento a los estándares de calidad definidos o acordados con el cliente para un producto o proceso.

Los sistemas de calidad se diseñan para establecer y facilitar las tareas productivas de la empresa, mediante métodos relacionados con la rama productiva que permiten controlar, evaluar y resolver, de manera permanente, el proceso de producción y los problemas inherentes, involucrando en ello los aspectos directos e indirectos de la calidad.

El aseguramiento de la calidad es el conjunto de acciones planificadas y sistemáticas que son necesarias para brindar la confianza adecuada de que un producto o servicio satisface los requisitos dados para la calidad, los cuales estarán sustentados en satisfacer las expectativas de los clientes.

Dentro de la empresa, el aseguramiento de calidad es básicamente un sistema documental de trabajo en el que se establecen reglas claras, fijas y objetivas sobre todos los aspectos ligados a la producción. Es decir que desde el diseño, planeación, producción, embalaje, almacenamiento, distribución y servicio postventa, hasta las técnicas estadísticas de control del proceso y la capacitación del personal.

En un sistema documental la filosofía supone que si las actividades son planeadas, programadas y documentadas, será más fácil repetir una y otra vez los procesos productivos que satisfacen los estándares de calidad deseados.

La importancia de este sistema documental radica principalmente en que se pasa de una cultura oral a una escrita; en que se especifican con claridad los

procedimientos de trabajo, las responsabilidades de cada área, los compromisos de calidad, las especificaciones técnicas que deben cubrir los productos, los métodos de verificación y prueba; los procedimientos para almacenamiento, empaque, embalaje, los registros de atención y el servicio que se brinda al cliente.

Así de importante es considerar los pasos anteriores a la recepción de la leche. Iniciando con la obtención de la leche que es uno de los aspectos más importantes ya que se refiere a la materia prima principal de los productos lácteos. Por lo tanto, a continuación se incluye algunas de las formas correctas para la obtención higiénica de la leche que se estará utilizando en el proceso:

a. Salud de los animales. Cuidar que las vacas estén libres de enfermedades, principalmente de brucelosis, tuberculosis y mastitis.

La mastitis es la inflamación de la ubre y es causada por varios agentes. Los principales agentes son las bacterias que se encuentran en todo el medio ambiente que rodea al animal como son los pisos sucios, cubetas y peroles sucios, las manos y ropa del ordeñador. Existen dos tipos de mastitis. Una es llamada mastitis clínica, que es aquella que podemos observar a simple vista y se presenta en forma de coágulos de sangre, grumos o coágulos blancos, la leche muy amarilla o rojiza o como si fuera suero, la ubre está inflamada y caliente. El otro tipo es llamada mastitis subclínica, cuya presentación no la podemos observar a simple vista, solo con algunas pruebas como la Prueba California para Mastitis.

Para realizar esta prueba se debe contar con un paletón que contiene 4 compartimentos que corresponden a los 4 pezones de la ubre y un reactivo comercial. En cada uno de los compartimentos de la paleta se vacían algunos chorros de leche del cuarto correspondiente. Enseguida se nivela la cantidad de leche inclinando la paleta. Después se agrega la misma cantidad de reactivo y se mezclan para hacer la lectura. En la medida que el cuarto esté más afectado, habrá una reacción que será más aparente. Generalmente estas reacciones se identifican como trazas 1, 2, 3, y dependiendo de la severidad de la mastitis subclínica, la producción de leche se verá disminuida de un 6 a un 30%.

b. Ordeño higiénico. Esto es fundamental para obtener leche de calidad. Deberá estar obligado a obtener un ambiente libre de suciedad y de bacterias. La obtención de leche de excelente calidad es una obligación moral que tiene el productor con respecto al consumidor. Además, también podrá obtener un mejor por producto. Para lograr lo anterior, se debe hacer énfasis en los siguiente aspectos:

1) Las fuentes de agua deben estar libres de contaminantes, sobre todo aquella utilizada en la limpieza. Evitar que haya contaminación proveniente de letrinas o de agua de drenaje.

2) Las manos del ordeñador deben estar lavadas antes del ordeño, lavándolas siempre antes de ordeñar cada vaca. Esto evitará pasar la mastitis de una vaca a otra.

3) No dejar que se acumulen excrementos. Esto evitará la presencia de moscas y otro tipo de plagas que dañen la calidad de la leche.

4) La basura debe quemarse o enterrarse, alejado de los lugares de ordeño y proceso de la leche.

5) Los galeras de ordeña deben ser ventiladas y con buena entrada de luz. El piso debe ser de lastre o piedra y cuando se pueda de concreto, con declive que permita la realización de labores de limpieza y que permita el desagüe de los desechos. Se debe encalar por lo menos una vez al año y debe evitarse el acumulo de barro.

6) Los utensilios empleados deberán ser lavados con agua y jabón. Se recomienda también lavar al final con una solución de cloro. Una vez lavados, los utensilios se deben colocar en un gancho o una tarima, boca abajo para que escurran y sequen.

7) Asegurarse que el personal que trabaja con los animales no esté enfermo. Algunas enfermedades contagiosas pueden contaminar la leche propagando la enfermedad al resto de los consumidores.

c. Buena alimentación de las vacas: ya sea con pastos, ensilados o concentrados de buena calidad.

Debido a la importancia de la calidad en los productos se implementará un sistema de aseguramiento de calidad con los siguientes objetivos:

a. Definición de una política de calidad: En cada empresa la alta dirección debe establecer con claridad la misión y sus objetivos y hacerlos del conocimiento de todo su personal, al igual que las directrices generales para alcanzarlos. Esto obliga a promover y desarrollar en todos los niveles la conciencia de lo que es la calidad y a recordar constantemente la importancia de los clientes para la empresa. Es indispensable informar al personal que los productos o servicios proporcionados o fabricados con mala calidad repercutirán en altos costos económicos y de imagen empresarial.

b. Ejercer la calidad: La alta dirección establecerá las funciones de mando y de gestión que correspondan, con el fin de que los trabajadores de la empresa apliquen, en cada nivel, la misión, los objetivos y las políticas de calidad determinada.

c. Diseñar el modelos de aseguramiento de calidad para la empresa: Aunque existen modelos o esquemas generales que señalan secuencias de trabajo, responsabilidades y procedimientos. Es importante vigilar que la sección de éstos incluya desde la alta dirección hasta el último de los trabajadores.

d. Certificación: Una vez cubiertos los requisitos anteriores, la empresa buscará la certificación. Esto permitirá mostrar a sus clientes que sus productos o servicios reúnen las condiciones de confiabilidad.

Para llevar a cabo los objetivos antes descritos, se realizará:

a. Establecimiento de un compromiso definitivo para impulsar las prácticas de calidad en todo el proceso.

b. Involucrar a todos los miembros de la organización en la política de calidad y fomentar la integración de grupos de trabajo que se responsabilicen de documentar el sistema de aseguramiento de calidad.

c. Se designará a un responsable operativo del sistema que tenga la facultad de tomar decisiones en todo lo referente a su implementación y desarrollo.

d. Informar a los clientes los propósitos de la empresa y el compromiso que se tiene con la calidad.

e. Se mantendrá una evaluación permanente de los aspectos relacionados con la calidad, y determinar las acciones correctivas y preventivas necesarias.

f. Comunicación de la misión y visión de la empresa que se mencionó anteriormente.

6. Materia prima. Según el diccionario de la Real Academia Española define la materia prima como todo material que una industria o fabricación necesita para sus labores, aunque provenga de otras operaciones industriales. Tomando como base este concepto, a continuación se detallan los materiales a utilizar para la producción de queso en presentación de media libra, así como también crema en presentaciones de media libra.

Tabla No. 7 Materiales para producción de crema

Material	3.5 Lt de Crema
Leche	40 litros
Empaque	14 vasos
Etiqueta	14 unidades
Etiqueta Lote	14 unidades

Fuente: Food and Agriculture Organization (FAO)

Para el requerimiento de materiales en la producción de queso se presentan los insumos necesarios para procesar 40 litros de leche que rinde 24 quesos de media libra. Esto facilita el manejo de las pastillas de cuajo, en la cual se especifica dicha relación.

Tabla No. 8 Materiales para producción de queso

Material	Requerimiento
Leche	40 litros
Cuajo	0.53 pastilla
Sal	400 gramos
Cloruro de calcio	8 gramos
Empaque	24 bandeja
Film	7.2 metros
Etiqueta	24 unidades
Etiqueta Lote	24 unidades

Fuente: Food and Agriculture Organization (FAO)

Debido a la naturaleza de las materias primas y las cantidades utilizadas para llevar a cabo la producción, se almacenará materiales para dos semanas de trabajo. Las requisiciones de materiales se realizarán de acuerdo a la planificación de producción y niveles de inventario existentes en el momento. Para realizar dichas requisiciones se utilizará el formato con el nombre “Requisición de Compra” que puede observarse en la parte de Anexos.

7. Procesos. Para el procesamiento de la leche se realizarán las siguientes actividades.

a. Recepción de la leche en la planta. En la recepción de la leche se realizarán pruebas antes mencionadas, para asegurar la calidad de la materia prima a procesar.

b. Filtrado de la leche. El filtrado de la leche es un proceso importante en la elaboración de quesos. La operación consiste en hacer pasar el producto a través de una tela para eliminar pelos, pajas, polvo, insectos y otras suciedades que generalmente trae la leche, especialmente cuando el ordeño se realiza en forma manual. La tela debe lavarse después de cada uso con detergente y una solución de cloro.

Así también, durante el proceso de filtrado, deben ser reemplazados frecuentemente de modo que la suciedad no se convierta en el vehículo de transmisión de microorganismos a la leche.

c. Pasteurización. Se puede definir como pasteurización al proceso por el cual es posible destruir microorganismos patógenos, es decir, aquellos que causan enfermedades al hombre, mediante la aplicación de calor a temperaturas suficientes para eliminar sólo este tipo de microorganismos, sin alterar los demás componentes.

Para esto se utilizará el proceso de pasteurización lenta, la cual consiste en calentar la leche hasta 60 °C y mantener esta temperatura por 30 minutos. Luego enfriar a 37 °C a través de un choque de temperatura con agua fría.

d. Descremado. Es el proceso de separación de la parte grasa de la leche que se logra a través de centrifugación. La crema obtenida de este proceso puede pasar inmediatamente a la etapa de empaque.

e. Cuajado de la leche. Se aplica un agente fermentador, en este caso una pastilla de cuajo, para separar la caseína (principal proteína de la leche). Después de agregar el cuajo, se deja reposar entre 30 a 45 minutos y se debe mantener la temperatura entre 32 y 35 °C, ya que sí durante la coagulación, la leche y la cuajada en formación se enfrían, los granos resultan de tamaño irregular y la humedad no será uniforme.

f. Corte de la cuajada. El corte de la cuajada se realiza con una lira con la finalidad de liberar el suero y obtener los granos de cuajada. Del tamaño de estos depende el contenido de humedad en el queso. El corte de la cuajada comprende un corte vertical y un corte horizontal para formar pequeños cubos.

Es importante mencionar que el corte descuidado y prematuro de la cuajada o de su desmenuzamiento en vez de corte aumenta las pérdidas de la cuajada en el suero y por lo tanto disminuye el rendimiento del queso.

Una vez cortada la cuajada se deja reposar durante 5 minutos. Al término de este tiempo se apreciará que el grano empieza a soltar el suero. Se debe dejar reposar hasta que se haya evacuado la mayor cantidad para proceder a la siguiente etapa.

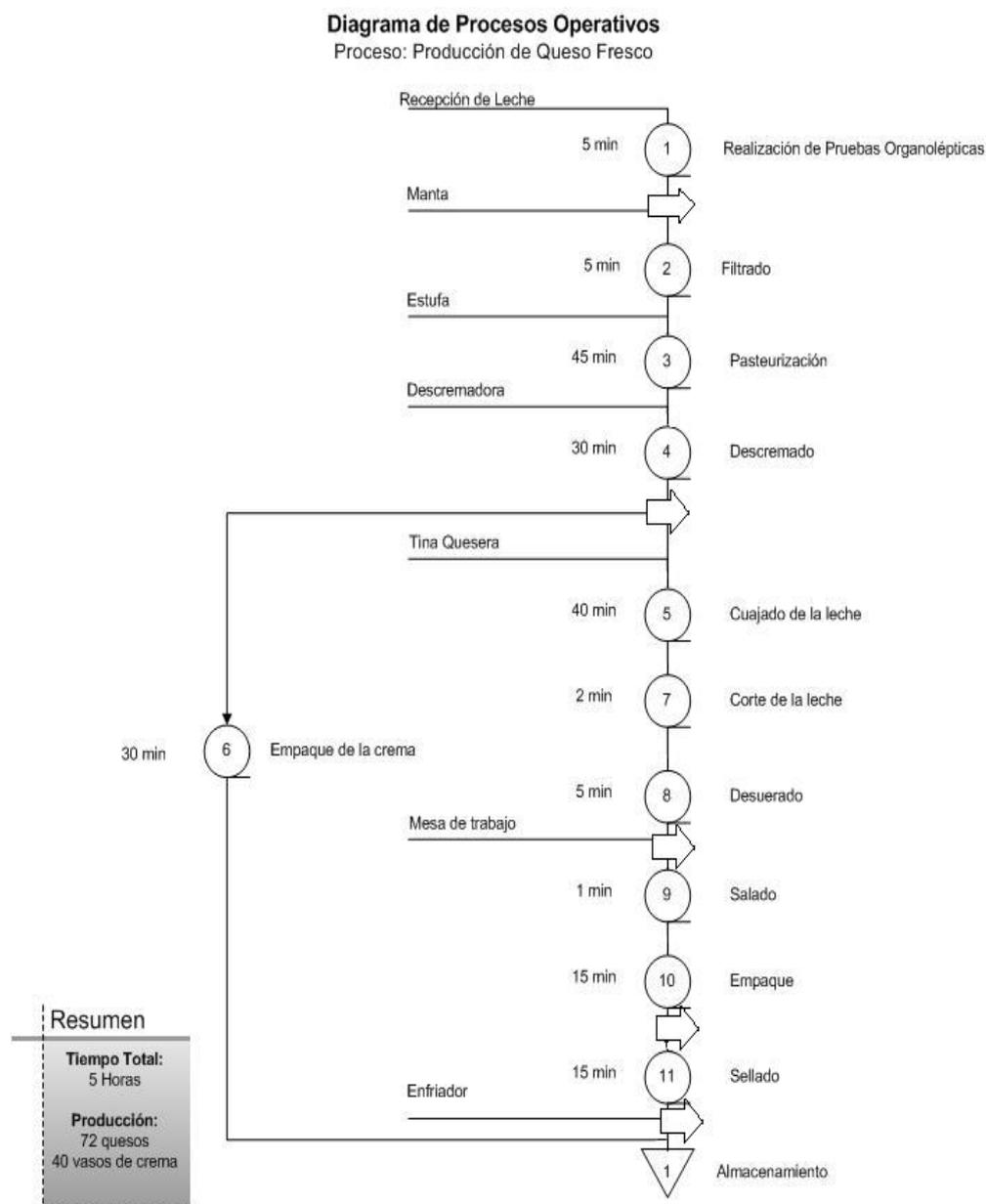
g. Salado. Previo a realizar el salado mismo, es necesario triturar la cuajada seca. La trituración se realiza en forma manual, procurando que queden trozos de cuajada de tamaño similar con el fin que la penetración de la sal sea homogénea.

h. Empacado. Luego del salado se procede al empaque, donde se llenan las bandejas con la cuajada sin suero hasta el lograr el peso deseado, en este caso es de 230 gramos. Luego de esto se procede al cubrimiento de la bandeja con film y posteriormente sellado.

i. Almacenamiento. El producto terminado debe ser almacenado bajo refrigeración para evitar acidificación y sobre maduración.

A continuación se presenta el diagrama de operaciones de la producción de queso y crema.

Ilustración No. 18 Diagrama de operaciones



Tomando como base los tiempos de operación y los recursos disponibles se elaboró un diagrama que muestra la asignación óptima de los recursos a utilizar en base a la producción de leche actual. Considerando que la producción actualmente es de 120 litros y que cada lote de producción será de 40 litros para un mejor manejo y control del mismo. Dando como resultado el siguiente diagrama.

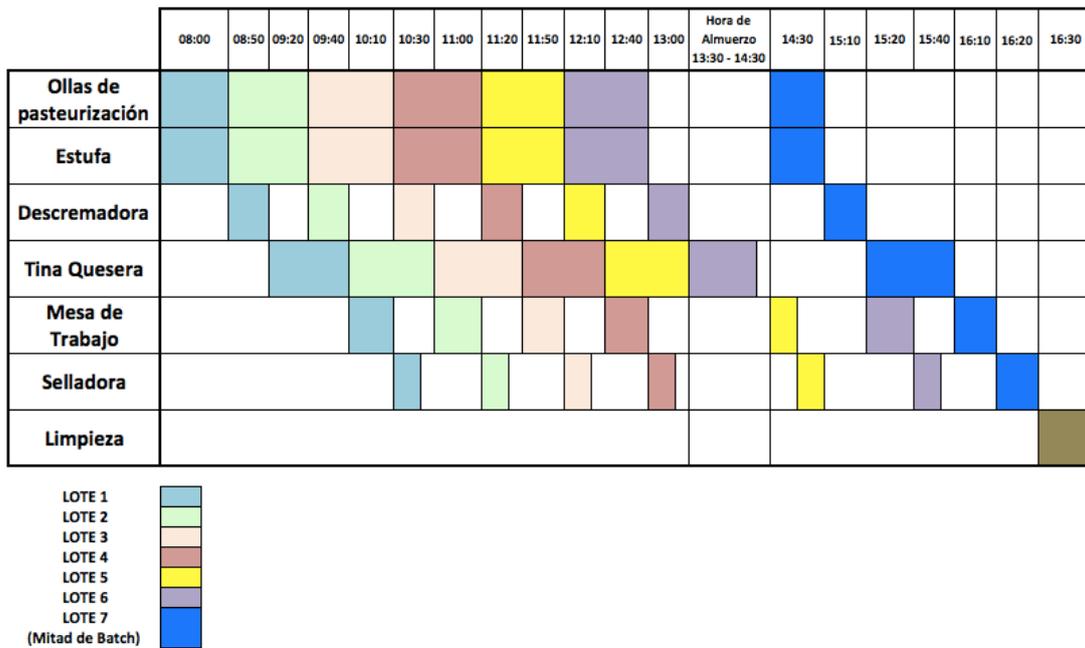
Ilustración No.19 Diagrama de asignación de recursos

	08:00	08:50	09:20	09:40	10:10	10:30	11:00	11:20	11:50	12:10	12:30	13:00
Ollas de pasteurización												
Estufa												
Descremadora												
Tina Quesera												
Mesa de Trabajo												
Selladora												
Limpieza												

Actualmente la producción de leche es de aproximadamente 120 litros los cuales pueden ser procesados en un período que transcurre de las 8:00 de la mañana hasta la 13:00 dando un total de 5 horas con únicamente una persona a cargo manejando tres lotes de 40 litros cada uno. Teniendo por último un tiempo para la limpieza y desinfección del equipo e instalaciones.

Como se puede observar en el diagrama de utilización de recursos anterior, se está hablando de una jornada laboral de 5 horas, por lo tanto para obtener la capacidad máxima de producción de las instalaciones se procedió a considerar en primera instancia 8 horas laborales para luego realizar la asignación de recursos. Con lo cual se obtuvo el siguiente diagrama de asignación de recursos, en el cual se agregaron la mayor cantidad de lotes de producción posibles dentro de las 8 horas disponibles para producir, tomando en cuenta una hora para almuerzo de la persona encargada en la cual puede dejar en proceso sin necesidad de supervisión.

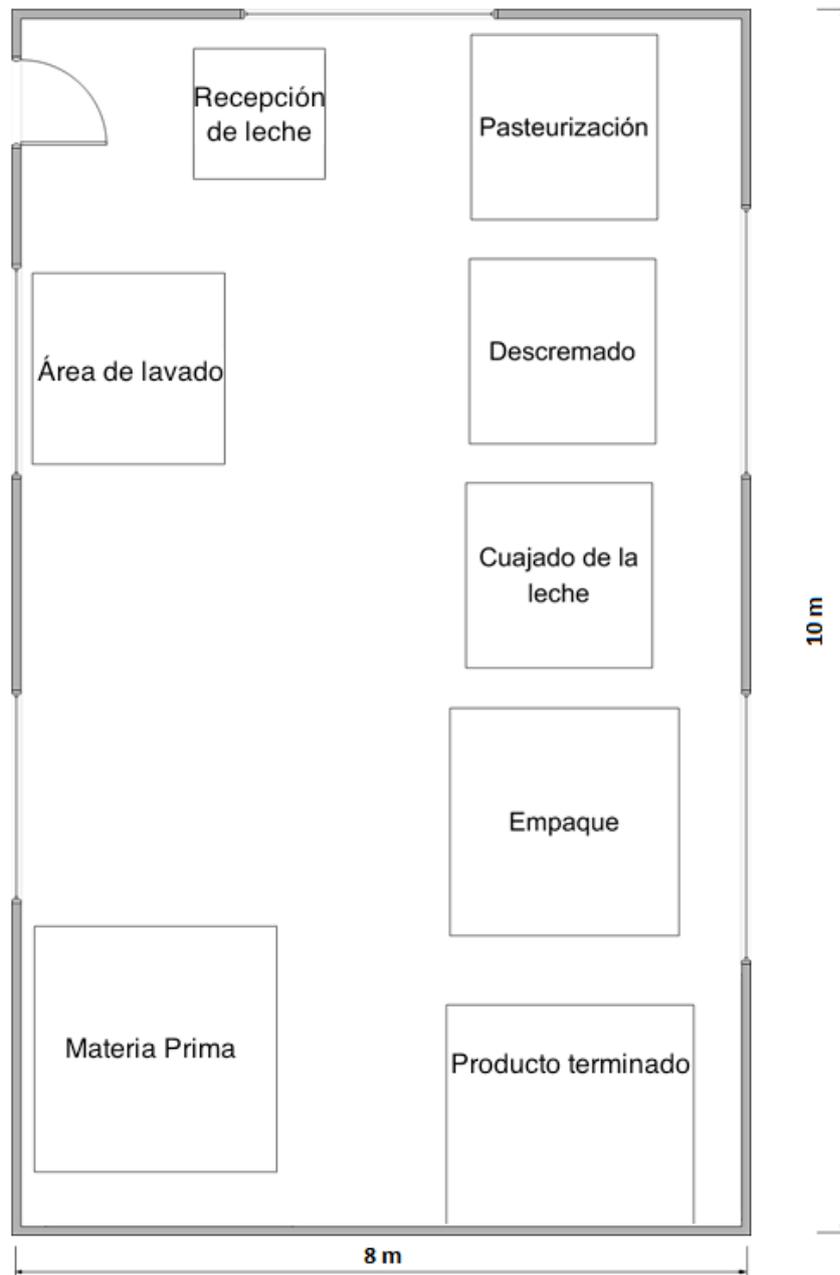
Ilustración No. 20 Diagrama de asignación de recursos óptima



Como se observa en el diagrama de utilización de recursos óptima, al final existe un lote de únicamente 20 litros ya que no se dispone del tiempo suficiente para completar las actividades con los 40 litros completos.

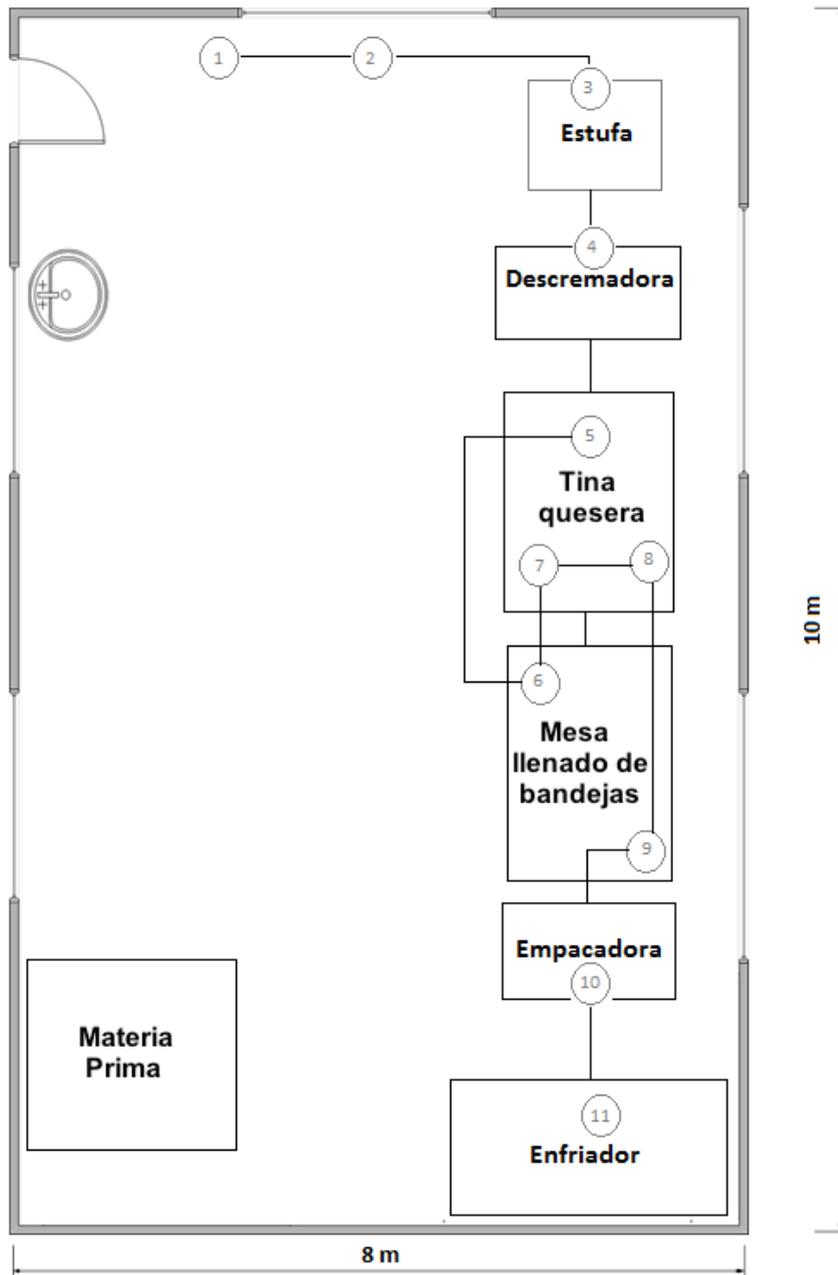
8. Planos. La distribución de la planta se realizó, considerando que el proceso se realizara en línea y no tuviera retrasos por transportes innecesarios. A continuación se muestra el plano propuesto con la distribución de las áreas.

Ilustración No. 21 Distribución de la planta.



Al realizar las distribución de las áreas como se muestra en la ilustración No. 21, se obtiene un como resultado el siguiente diagrama de recorrido:

Ilustración No. 22 Diagrama de recorrido



E. Análisis financiero

Para llevar a cabo el análisis financiero se investigó sobre los costos del equipo así como un estimado del costo de inversión de la construcción del área necesaria para el establecimiento del lugar de producción.

Para iniciar, a continuación se muestran los costos de inversión relacionados con el equipo:

Tabla No. 9 Costo de equipo

Descripción	Cantidad	Precio unitario	Total
Tina quesera capacidad de 60 litros	1	Q 6,001.41	Q 6,001.41
Mesa de acero inoxidable	1	Q 1,200.00	Q 1,200.00
Termómetro	1	Q 100.00	Q 100.00
Balanza	1	Q 500.00	Q 500.00
Liras de corte	1	Q 250.00	Q 250.00
Descremadora	1	Q 6,689.80	Q 6,689.80
Etiquetadora	1	Q 803.76	Q 803.76
Empacadora	1	Q 1,536.60	Q 1,536.60
Enfriador	1	Q 3,000.00	Q 3,000.00
Estufa	1	Q 2,994.40	Q 2,994.40
Ollas de acero inoxidable	4	Q 1,358.37	Q 5,433.48
Tarros lechero de acero inoxidable	3	Q 1,500.35	Q 4,501.06
Lavaplatos	1	Q 1,500.00	Q 1,500.00
Dispensador de jabón	1	Q 310.00	Q 310.00
Dispensador de Alcohol	1	Q 20.00	Q 20.00
Dispensador Papel Toalla	1	Q 250.00	Q 250.00
TOTAL			Q 35,090.51

Para calcular el costo de las instalaciones la empresa considera como representativo Q.2,227.00 por metro cuadrado de construcción en el cual se incluyen los requerimientos mencionados para las instalaciones de una planta de alimentos. Tomando en cuenta que el lugar propuesto tiene 80 metros cuadrados de construcción, el costo total de inversión en instalaciones resulta de la siguiente forma:

Tabla No. 10 Costo de instalaciones

Inversión	Cantidad (m2)	Precio unitario	Costo total
Instalaciones	80	Q 2,277.00	Q 182,160.00

En el cuadro de resumen mostrado a continuación se muestra el costo total de inversión inicial:

Tabla No. 11 Costo de instalaciones

Inversión	Cantidad
Instalaciones	Q 182,160.00
Equipo	Q 35,090.51
TOTAL	Q 217,250.51

Dando como total de inversión inicial la cantidad de Q.217,250.51 dicha inversión se tomará con una depreciación lineal de 5 años. Representando un costo por depreciación anual de Q. 43,450.10 la cual fue considerada como un costo indirecto de fabricación para la realización de los costeo de productos.

Para realizar el costeo de los productos se utilizó como base el costeo estándar, en el cual se indica que los cálculos realizados son en base a teóricos de producción y rendimientos de leche. Para este costeo se incluyen la mano de obra directa, los materiales directos de fabricación y los costos indirectos de fabricación.

Es importante tomar en cuenta que ambos productos se realizan en paralelo, esto significa que de la misma leche que se descrema para obtener la crema es también utilizada para producir queso. Esto causa que por algunos costos sean compartidos como por ejemplo el costo de la mano de obra, pasteurización y costos de limpieza. Por lo tanto se procedió a evaluar la forma para determinar proporción adecuada para la distribución de estos costos. Dando como resultado considerar los ingresos que se obtienen por un litro y que porcentaje de los ingresos es de cada producto tal y como se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No. 12 Proporción de ingresos por producto

Producto	Rendimiento	Precio	Ingresos	Proporción
Crema (Vasos)	0.33	8.67	Q 2.86	22.21%
Queso (Media Libra)	0.60	16.705	Q 10.02	77.79%
TOTAL INGRESOS			Q 12.88	100.00%

Como se puede observar en la tabla anterior el queso contribuye al 77.79% de los ingresos totales por la venta de productos lácteos y la crema representa el 22.21% siendo estos los porcentajes utilizados para la asignación de costos para los casos en los cuales no se tenga un estándar establecido.

Iniciando con los costos de la mano de obra, como se menciona en la parte del proceso de producción, el tiempo necesario para procesar 120 litros diarios en la planta de producción es de 5 horas, tomando como base el salario mínimo establecido por el Ministerio de Trabajo para el año 2013 de Q. 8.93 por hora laborada. Las prestaciones consideradas para la persona que estará laborando dentro de la planta son las siguientes:

Tabla No. 13 Prestaciones para trabajadores

Prestaciones	Cantidad
Aguinaldo	8.33%
Bono 14	8.33%
Vacaciones	4.17%
Pasivo laboral (Indemnización)	9.72%
IGSS	10.67%
IRTRA	1%
INTECAP	1%
TOTAL	43.23%

Por lo tanto el costo de mano de obra directa tomando en cuenta las prestaciones queda de la siguiente forma:

Tabla No. 14 Costo unitario por hora de mano de obra

Descripción	Total
Costo por Hora	Q 8.93
Prestaciones	43.23%
Costo por hora incluyendo prestaciones	Q 12.79

Tabla No. 15 Costo mensual de mano de obra directa

Cantidad mensual (Horas laboradas)	Costo unitario	Queso (77.79%)	Crema (22.21%)	Total
150	Q 14.46	Q 1,687.00	Q 481.56	Q 2,168.57

A continuación se muestra el costeo de los materiales directos de fabricación, en la tabla se muestra en la primer columna la cantidad de unidades que se estarán utilizando durante el mes de cada uno de los materiales y al multiplicarlo por el costo unitario de cada uno mostrado en la segunda columna, da como resultado el costo total, el cual fue asignado en la columna de los costos de queso o costos de crema según este correspondiera.

Tabla No. 16 Costo mensual de materiales directos

Materiales directos	Cantidad mensual	Costo unitario	Costos por queso	Costos por crema	Total
Bandejas queso (unidades)	2,160.00	Q 0.25	Q 540.00		Q 540.00
Vasos de crema (unidades)	1,188.12	Q 0.36		Q 427.72	Q 427.72
Etiqueta P/Productos (unidades)	3,348.12	Q 0.25	Q 540.00	Q 297.03	Q 837.03
Etiquetas P/Lotes (unidades)	3,348.12	Q 0.15	Q 324.00	Q 178.22	Q 502.22
Film (rollos)	432.00	Q 0.17	Q 73.44		Q 73.44
Cuajo (pastillas)	103.80	Q 1.00	Q 103.80		Q 103.80
Sal (libras)	67.50	Q 1.60	Q 108.00		Q 108.00
Cloruro de Calcio (gramos)	4,320.00	Q 0.05	Q 216.00		Q 216.00
Leche (litros)	3,600.00	Q 3.00	Q 8,401.70	Q 2,398.30	Q 10,800.00
TOTAL			Q 10,306.94	Q 3,301.27	Q 13,608.21

Estos son todos los materiales que serán utilizados directamente para llevar a cabo la producción queso y crema. Como se puede observar en la tabla hay algunos materiales que son utilizados en ambos productos como por ejemplo las etiquetas. En total el costo mensual de los materiales directos para la fabricación de 2,160 quesos de media libra es de Q. 10,306.94 y el costo mensual de materiales directos para la fabricación de 1,188 vasos de crema es de Q. 3,301.27

Entre los costos indirectos de fabricación se tomó la depreciación del equipo, depreciación de las instalaciones, el consumo de energía eléctrica y el consumo de gas propano utilizado en el proceso de pasteurización. Iniciando con la depreciación del equipo se considera una depreciación lineal en 5 años y para las instalaciones una depreciación de 20 años, por lo tanto da como resultado el siguiente costo:

Tabla No. 17 Costo mensual de depreciación

Inversión	Cantidad	Depreciación lineal anual	Depreciación mensual
Instalaciones	Q 182,160.00	Q 9,108.00	Q 759.00
Equipo	Q 35,090.51	Q 7,018.10	Q 584.84
TOTAL	Q 217,250.51	Q 16,126.10	Q 1,343.84

Para la asignación de los costos de depreciación a cada producto se utilizaron las proporciones determinadas en la tabla de Proporción de Ingresos por Producto, siendo este el resultado final para la asignación del costo de la depreciación el cual es considerado un costo indirecto de fabricación fijo:

Tabla No. 18 Costo de depreciación por producto

	Costo depreciación queso (77.71%)	Costo depreciación crema (22.29%)	Costo depreciación Total
Depreciación de edificios	Q 590.45	Q 168.55	Q 759.00
Depreciación de equipo	Q 454.97	Q 129.87	Q 584.84
TOTAL	Q 2,816.78	Q 804.06	Q 1,343.84

Continuando con los costos indirectos de fabricación, para determinar el costo por el consumo de energía eléctrica se procedió a listar los equipos que estarán utilizando energía eléctrica, determinar su nivel de consumo y por lo tanto el costo por la energía consumida. Los datos obtenidas se resumen en la siguiente tabla:

Tabla No. 19 Costo de consumo eléctrico

	Consumo	Horas mensual	Cantidad de equipos	Consumo total (kWh)	Precio (Q/kWh)	Costo Total
Enfriador	1.46 kWh	720	1	1051.20	1.97	Q 2,070.86
Descremadora	0.12 kWh	65	1	7.80	1.97	Q 15.37
Luces	0.021 kWh	270	4	22.68	1.97	Q 44.68
TOTAL						Q 2,130.91

El siguiente costo indirecto de fabricación a calcular fue el del consumo de gas utilizado para la pasteurización de los 120 litros de leche diarios. Como se describió en la parte de procesos, la producción total de leche será dividida en 3 lotes para su procesamiento y cada lote necesitan 50 minutos para la pasteurización. Dando como resultado un consumo diario de 150 minutos de gas propano que representan un consumo mensual de 75 horas (4500 minutos):

Tabla No. 20 Rendimiento de gas propano

Consumo de estufa (m ³ /Hr)	Densidad (Kg/m ³)	Consumo de estufa (Kg/Hr)	Consumo de estufa (Lbs/Hr)	Peso del cilindro (Libras)	Horas de funcionamiento por cilindro
0.3	1.83	0.55	1.21	25	20.66

Tabla No. 21 Costo de gas propano

Horas de funcionamiento por cilindro	Horas de funcionamiento requerido	Cilindros requeridos	Precio de gas propano	Costo total
20.66	75	4	Q 106.03	Q 424.12

Los costos de limpieza a considerar mensualmente se detallan en la siguiente tabla:

Tabla No. 22 Costo de limpieza

Artículo	Cantidad anual	Precio unitario	Total al Año	Total mensual
Botas de hule (Pares)	2	Q 200.00	Q 400.00	Q 33.33
Bata (Unidades)	4	Q 60.00	Q 240.00	Q 20.00
Escobas (Unidades)	6	Q 20.00	Q 120.00	Q 10.00
Desinfectante de piso (Galón)	24	Q 25.00	Q 600.00	Q 50.00
Limpiadores (Unidades)	60	Q 5.00	Q 300.00	Q 25.00
Jabón (Galón)	24	Q 25.00	Q 600.00	Q 50.00
Alcohol (Galón)	12	Q 60.00	Q 720.00	Q 60.00
Cofias (Unidades)	300	Q 0.53	Q 159.96	Q 13.33
Papel toalla (Rollo)	12	Q 115.00	Q 1,380.00	Q 115.00
COSTO MENSUAL				Q 376.66

Como resultado luego de los cálculos de costos indirectos de fabricación del consumo de gas propano, energía eléctrica y costos de limpieza se obtiene el siguiente resultado:

Tabla No. 23 Asignación de costos indirectos de fabricación fijos

Costo	Queso 77.79%	Crema 22.21%	Total
Depreciación de edificios	Q 590.45	Q 168.55	Q 759.00
Depreciación de equipo	Q 454.97	Q 129.87	Q 584.84
TOTAL	Q 2,816.78	Q 804.06	Q 1,343.84

Tabla No. 24 Asignación de costos indirectos de fabricación variables

Costo	Queso 77.79%	Crema 22.21%	Total
Electricidad	Q 1,657.71	Q 473.20	Q 2,130.91
Gas	Q 329.94	Q 94.18	Q 424.12
Limpieza	Q 293.02	Q 83.64	Q 376.66
TOTAL	Q 2,280.67	Q 651.02	Q 2,931.69

Al haber considerado ya los tres factores que inciden en el costo de cada producto (Mano de obra directa, materiales directos, costos indirectos de fabricación) se presenta el costeo por producto:

Tabla No. 25 Resumen de costeo de productos

	Costo total queso	Costo total crema	Costo unitario queso (2160 quesos mensuales)	Costo unitario crema (1180 vasos mensuales)
Mano de obra directa	Q 1,687.00	Q 481.56	Q 0.78	Q 0.41
Materiales directos	Q 10,306.94	Q 3,301.27	Q 4.77	Q 2.78
CIF variables	Q 2,280.67	Q 651.02	Q 1.06	Q 0.55
CIF fijos	Q 1,045.42	Q 298.42	Q 0.48	Q 0.25
COSTO UNITARIO			Q 7.09	Q 3.98

El punto de equilibrio se refiere a la cantidad de unidades que deben fabricarse, venderse o distribuirse, según sea el tipo de industria, para lograr cubrir la totalidad de los costos. Debido a que en la planta se produce queso y crema simultáneamente para determinar el punto de equilibrio se determina mediante los litros de leche a procesar. En este caso se utilizaron los costos fijos de un año para conocer el punto de producción en el que la empresa obtendrán ganancias durante el primer año.

Tabla No. 26 Ingresos por litro de leche procesado

Producto	Rendimiento	Precio sin IVA	Ingresos
Crema (Vasos)	0.33	Q 7.74	Q 2.55
Queso (Media libra)	0.60	Q 14.92	Q 8.95
TOTAL INGRESOS			Q 11.50

Tabla No. 27 Costo por litro de leche procesado

Producto	Rendimiento	Costo unitario	Costos totales
Crema (Vasos)	0.33	Q 3.98	Q 1.31
Queso (Media Libra)	0.60	Q 7.09	Q 4.25
TOTAL COSTOS			Q 5.57

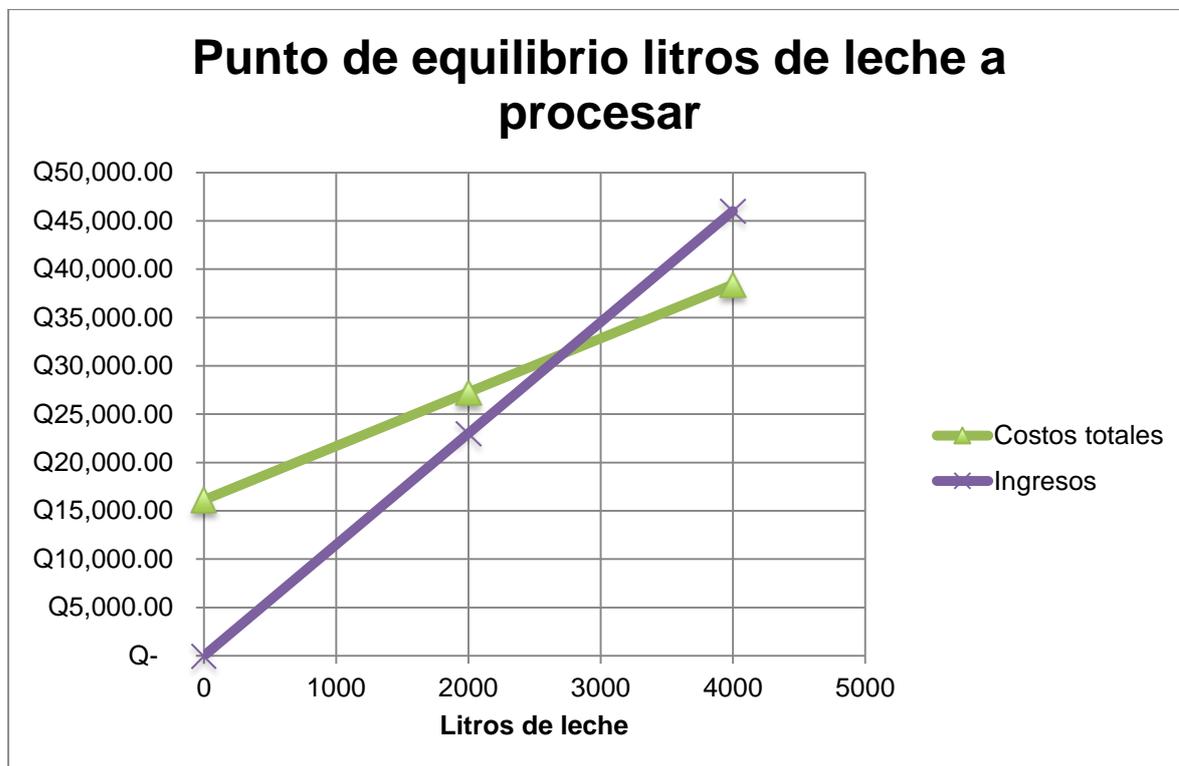
Tabla No. 28 Análisis del punto de equilibrio

Punto de equilibrio en litros de leche a procesar	
Costos fijos totales	Q 16,126.10
Costos variables totales	Q 5.57
COSTOS TOTALES	Q 31,263.63
Ingresos por unidad	Q 11.50
INGRESOS TOTALES	Q 31,263.63
ISR	Q -
Utilidades	Q -
LITROS DE LECHE A PROCESAR	2,717.71

Para determinar dicha cantidad se utilizó el análisis "Y Si" de Excel, dando como resultado que se deben procesar 2,717.71 litros de leche para cubrir los costos de producción, debido a que la empresa posee una producción de 120 litros diarios, el punto de equilibrio para el primer año se alcanzará luego de veintitrés días de producción. Lo cual representa producir 1,631 unidades de queso y 897 vasos de crema.

En la gráfica a continuación se observa el punto de equilibrio para el primer año de funcionamiento de la planta:

Ilustración No. 23 Punto de equilibrio



Actualmente la empresa no realizar ningún tipo de proceso a la leche ordeñada cada día, esta únicamente es almacenada en recipientes y entregada a un intermediario que paga Q.3.00 por cada litro de leche cruda tomando como base una producción diaria de aproximadamente 120 litros. Esto significa que la empresa recibe Q.360.00 diarios por la venta de la leche, al mes representan Q. 10,800.00 y al final del año representan Q.129,600.00 por lo tanto el flujo de efectivo actual se muestra en la siguiente tabla:

Tabla No. 29 Flujo de efectivo actual

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	Q 0.00					
Ventas	Q 0.00	Q 129,600.00	Q 136,598.40	Q 143,974.71	Q 151,749.35	Q 159,943.81
Costo de ventas	Q 0.00					
Utilidad bruta	Q 0.00	Q 129,600.00	Q 136,598.40	Q 143,974.71	Q 151,749.35	Q 159,943.81
Gastos de venta	Q 0.00					
EBITDA	Q 0.00	Q 129,600.00	Q 136,598.40	Q 143,974.71	Q 151,749.35	Q 159,943.81
Depreciación y amortizaciones	Q 0.00					
Utilidad de operación	Q 0.00	Q 129,600.00	Q 136,598.40	Q 143,974.71	Q 151,749.35	Q 159,943.81
Gastos financieros	Q 0.00					
Otros ingresos	Q 0.00					
Utilidad antes de impuestos	Q 0.00	Q 129,600.00	Q 136,598.40	Q 143,974.71	Q 151,749.35	Q 159,943.81
Impuestos	Q 0.00	Q 40,176.00	Q 42,345.50	Q 44,632.16	Q 47,042.30	Q 49,582.58
Utilidad neta del período	Q 0.00	Q 89,424.00	Q 94,252.90	Q 99,342.55	Q 104,707.05	Q 110,361.23
Flujo de efectivo neto	Q 0.00	Q 89,424.00	Q 94,252.90	Q 99,342.55	Q 104,707.05	Q 110,361.23
Valor presente neto (TMAR = 12%)	Q 354,855.90					

Tabla No. 30 Flujo de efectivo proyecto propuesto

	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
Inversión inicial	-Q 217,250.51	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00
Ventas	Q 0.00	Q 496,969.18	Q 523,805.52	Q 552,091.01	Q 581,903.93	Q 613,326.74
Costo de ventas	Q 0.00	Q 240,627.73	Q 253,621.63	Q 267,317.20	Q 281,752.32	Q 296,966.95
Utilidad bruta	-Q 217,250.51	Q 256,341.45	Q 270,183.89	Q 284,773.82	Q 300,151.60	Q 316,359.79
Gastos de venta		Q 3,655.98	Q 3,655.98	Q 3,655.98	Q 3,655.98	Q 3,655.98
EBITDA	-Q 217,250.51	Q 252,685.47	Q 266,527.91	Q 281,117.84	Q 296,495.62	Q 312,703.81
Depreciación y amortizaciones	Q 0.00	Q 16,126.10	Q 16,126.10	Q 16,126.10	Q 16,126.10	Q 16,126.10
Utilidad de operación	-Q 217,250.51	Q 236,559.37	Q 250,401.80	Q 264,991.73	Q 280,369.52	Q 296,577.71
Gastos financieros	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00
Otros ingresos	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00	Q 0.00
Utilidad antes de impuestos	-Q 217,250.51	Q 236,559.37	Q 250,401.80	Q 264,991.73	Q 280,369.52	Q 296,577.71
Impuestos	Q 0.00	Q 73,333.40	Q 77,624.56	Q 82,147.44	Q 86,914.55	Q 91,939.09
Utilidad neta del período	-Q 217,250.51	Q 163,225.96	Q 172,777.25	Q 182,844.30	Q 193,454.97	Q 204,638.62
Flujo de efectivo neto	-Q 217,250.51	Q 179,352.06	Q 188,903.35	Q 198,970.40	Q 209,581.07	Q 220,764.72
Valor presente	-Q 217,250.51	Q 160,135.77	Q 150,592.59	Q 141,623.20	Q 133,192.56	Q 125,267.83
Acumulado		-Q 57,114.74	Q 93,477.85	Q 235,101.05	Q 368,293.61	Q 493,561.44
Valor presente neto (TMAR = 12%)	Q 493,561.44	-57114.74	93477.85	235101.05	368293.61	493561.44
TIR		82.61%				

Como se puede observar en la tabla de flujo de efectivo del proyecto propuesto se obtiene un valor presente neto positivo, esto significa en primer lugar que el proyecto si obtendrá ganancias por la cantidad de dinero invertida. Así también con el flujo de efectivo neto se obtiene una tasa interna de retorno (TIR) del 86.66% que es mayor al 12% establecido por la tasa mínima aceptable de retorno de la empresa (TMAR) lo que significa que es también rentable realizar dicha inversión.

Para obtener el aumento de la rentabilidad que generará esta inversión se compara el valor presente neto de ambos proyectos evaluados para cinco años establecidos en la tabla de flujo de efectivo actual y la tabla de flujo de efectivo de Proyecto Propuesto con los cuales se obtienen los siguientes resultados:

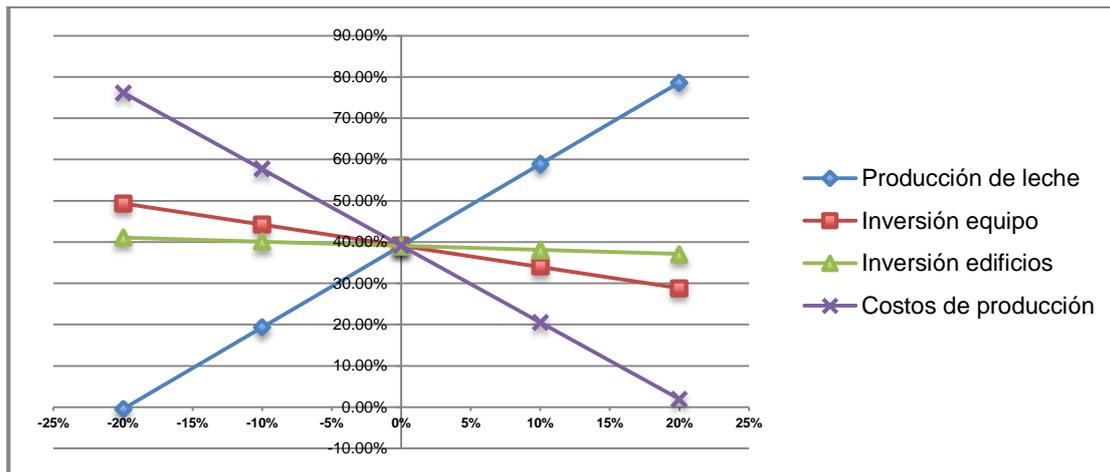
Tabla No. 31 Aumento de rentabilidad

	Cantidad
Valor presente neto actual	Q 354,855.90
Valor presente neto proyecto propuesto	Q 493,561.44
Aumento en utilidades	Q 138,705.54
Rentabilidad incremental	39.09%

Por lo tanto haciendo dicha inversión se estará obteniendo un aumento de rentabilidad del 39.09%, es decir Q 138,705.54 de utilidades más comparado con los Q 354,855.90 de utilidades que obtienen en este momento.

Así también se realizó un análisis de sensibilidad donde se incluyeron los cuatro factores de influencia en el proyecto los cuales son: Producción de leche, costos de producción, inversión de instalaciones e inversión de equipo. De esta forma se puede determinar aún el incremento de la rentabilidad considerando diferentes escenarios.

Ilustración No. 24 Análisis de sensibilidad



En este gráfico se puede observar los tres factores de aumentar costo los costos de producción, inversión de instalaciones e inversión de equipo, causa como resultado una disminución el incremento porcentual de la rentabilidad pero de los tres el costo de producción es el que una mayor influencia para causar que la inversión realizada no genere ningún incremento en la rentabilidad sino más bien una disminución.

Luego de realizado el análisis de sensibilidad se pueden plantear escenarios para la ejecución del proyecto, los cuales son:

1. Pesimista: como un escenario pesimista el aumento del 20% en el costo de producción, inversión inicial e inversión equipo. Se obtiene como resultado una disminución de rentabilidad del -0.47% lo que significa que este proyecto obtendría perdidas en lugar de ganancias.
2. Esperado: como escenario esperado las condiciones con que fueron calculados los costos y la producción de leche, se obtiene un aumento en la rentabilidad del 39.09%.
3. Optimista: como escenario optimista se plantea que se puede llegar a obtener un 20% más de producción de la planta y al mismo tiempo reducir en un 20% los costos de producción, se obtiene un aumento en la rentabilidad de 123.21%.

VI. CONCLUSIONES

1. Los productos lácteos son ricos en nutrientes y según el Banco de Guatemala las importaciones de productos derivados de la leche han aumentado, así también el Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala afirma que la producción de leche y la explotación ganadera ha crecido en los últimos años.
2. Entre las diferentes alternativas que se encuentran para el proceso de la leche son: elaboración de queso, crema, yogurt y queso de pita. De los cuales se decidió enfocarse en los de mayor consumo, siendo estos el queso y la crema. Ya que debido a su demanda ya establecida facilita la comercialización.
3. La planta de producción diseñada posee la capacidad de procesar 260 litros de leche en 8 horas laborales con un sistema de almacenamiento de materias primas para un mes de producción, así como el respectivo diagrama del proceso a seguir para el trabajo en la planta.
4. Luego de realizado el costeo de los productos, el resultado final fue de: un costo unitario de Q. 7.09 para un queso de media libra y Q. 3.98 para un vaso de 250ml de crema. Con el análisis de punto de equilibrio se logró determinar que es necesario procesar 2,717.71 litros para cubrir con la totalidad de los costos de producción del primer año de producción.
5. Se determinó que agregando el proceso de valor a la leche ordeñada, se tienen un incremento del 39.09% en las ganancias de la empresa que representa un total de Q.138,705.54 en los primeros cinco años de producción.
6. Por lo tanto se concluye que si es factible realizar el proyecto de implementación de nuevos productos lácteos en la empresa.

VII. RECOMENDACIONES

1. Se recomienda realizar campañas publicitarias sobre los beneficios del consumo de productos lácteos y los nutrientes que estos contienen. De esta forma se puede en primer lugar mantener fomentando el consumo de la leche. Así también el Instituto Nacional de Estadísticas de Guatemala afirma que la producción de leche y la explotación ganadera ha crecido en los últimos años.
2. Se recomienda analizar la factibilidad de realizar nuevos productos al mercado como requesón, yogurt y mantequilla. Esto implica realizar estudios de mercado sobre la forma correcta de introducción de los mismos en la población objetivo. También se recomienda realizar estudios sobre la innovación de nuevos sabores para la producción de queso.
3. Se recomienda buscar la forma de aumentar la leche a procesar, ya sea que esta la produzca la misma finca o adquirida de las fincas vecinas, con esto aprovechar la capacidad de producción de la finca.
4. Como se observó en el análisis de sensibilidad el costo de producción es de gran influencia en los resultados de incrementar la rentabilidad, por lo que se recomienda luego de iniciar el proyecto analizar nuevamente los costos y realizar proyectos de mejora continua para la reducción de los mismos.
5. Para aumentar la producción de leche de la misma finca se recomienda analizar las razas de ganado que se tienen actualmente y buscar una mezcla de ganado para propósito de carne y ganado para propósito lechero.

VIII. BIBLIOGRAFÍA

- Blank & Tarquin. 2008. *Ingeniería Económica*, 6ta Edición, McGraw Hill.
- Food and Agriculture Organization. 2011. Procesos para la elaboración de productos lácteos. Consultado el 10 de noviembre de 2012. Disponible en: http://coin.fao.org/cms/media/11/13305375675880/manual_lacteos_3_atinar_ii.pdf
- Food and Agriculture Organization. 2012. Crece preferencia de leche entre población. Consultado el: 7 de noviembre de 2012. Disponible en: http://www.fao.org/agronoticias/agro-noticias/detalle/es/?dyna_fef%5Bbackuri%5D=agronoticias/archivo/mensual/es/?mes=2011-06&dyna_fef%5Buid%5D=79799
- Instituto de Nutrición de Centro América y Panamá. 2012. Retos de la agroindustria rural andina en el contexto de la globalización. Consultado el: 4 de noviembre de 20. Disponible en: http://www.condesan.org/eforos/agroindustria_rural/air2florence.htm
- Instituto Interamericano para la Cooperación de Agricultura. 1998. Estudio de mercado de Productos Lácteos. Consultado el: 15 de noviembre de 2012. Disponible en: http://books.google.com.gt/books?id=oYYqAAAAYAAJ&pg=PA74&lpg=PA74&dq=consumo+de+lacteos+en+escuintla,+guatemala&source=bl&ots=uEzi-nxks7&sig=1zYv4YKfVrW27c6WQwxTjqe1Pmg&hl=en&sa=X&ei=M9anUKncN4jA9gTsuoDgDA&redir_esc=y#v=onepage&q&f=true
- Martínez Alvarado, Cersar. 2010. Manual para la elaboración de productos derivados de la leche con valor agregado. Consultado el: 10 de noviembre. Disponible en: <http://www.fps.org.mx/divulgacion/attachments/article/877/Manual%20para%20la%20elaboración%20de%20productos%20derivados%20de%20la%20leche%20con%20valor%20agregado.pdf>
- Niebel, Benajmin. 2009. *Ingeniería Industrial: Métodos, estándares y diseño de trabajo*. Duodécima edición. McGraw Hill.
- Torres, Sergio. 2012. *Ingeniería de Plantas*.

IX. ANEXOS

Imagen No.1 Vaca Holstein

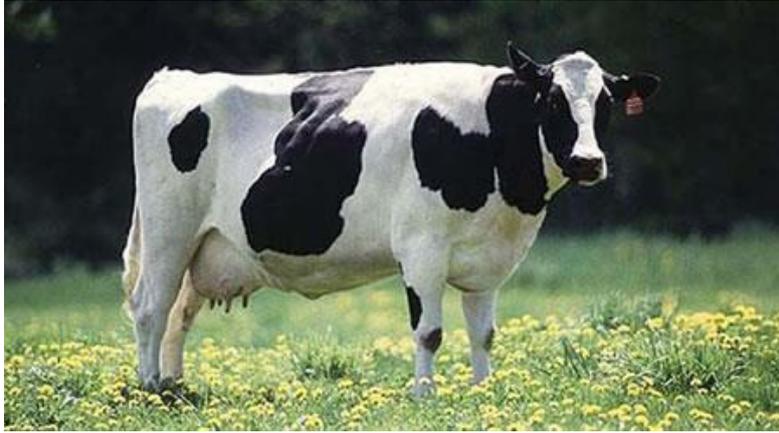


Imagen No.3 Vaca Jersey



Imagen No.3 Raza Gyr





INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICAS

CUADRO III – 3.2

**PRODUCTOS Y SUB-PRODUCTOS LÁCTEOS OBTENIDOS
EN LAS PASTEURIZADORAS DE LA REPÚBLICA DE
GUATEMALA, SEGÚN MES. AÑO 2009**

MES	TOTAL (unidades)
Enero	4,387,298
Febrero	4,182,568
Marzo	4,248,541
Abril	3,964,335
Mayo	4,243,060
Junio	4,558,088
Julio	4,783,524
Agosto	4,943,334
Septiembre	4,562,171
Octubre	4,528,937
Noviembre	4,343,577
Diciembre	4,536,055
Promedio	53,281,488.00
Desviación Estándar	269,242.34
Porcentaje de Variación Mensual	0.51%

Formato de "Requisición de compra"

Requisición de compra

Fecha: _____

Material	Cantidad requerida
Cuajo	
Sal	
Cloruro de Calcio	
Film	
Bandejas para queso	
Vasos para crema	
Etiqueta de queso	
Etiquetas de crema	
Etiquetas de lote	

Realizado por: _____

Aprobado por: _____

Formato de producción

Fecha: _____

Litros procesados: _____

Cantidad producida

Material	Factor	Producción teórica	Producción real	Eficiencia (%)
Queso	1.67 litros			
Crema	3.03 litros			

Insumos

Material	Factor	Consumo teórico	Consumo real	Eficiencia (%)
Cuajo	0.022 pastillas			
Sal	0.5 onzas			
Cloruro de calcio	0.044 gramos			
Empaque	1 bandeja			
Film	0.3 metros			
Etiqueta de producto	1 unidades			
Etiqueta lote	1 unidades			
Empaque crema	1 vaso			
Etiqueta crema	1 etiqueta			
Etiqueta lote	1 etiqueta			

Encargado: _____

Observaciones: _____

Cotizaciones

DESCREMADORA DE LECHE DE 100 LITROS ELECTRICA

DESCREMADORA DE LECHE DE 100 LITROS ELECTRICA 110-220 VLTS.

CARACTERISTICAS:

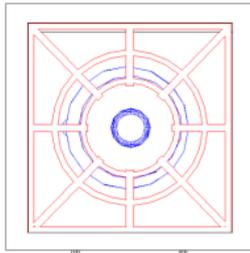
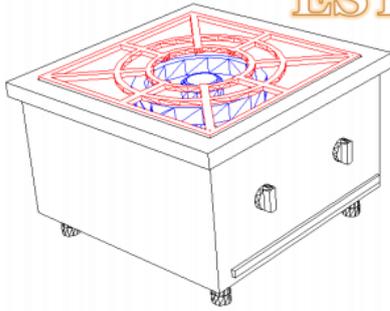
- Fabricada 100% en aluminio.*
- No se oxida ni sufre corrosión.*
- Fácil Limpieza.*
- Fabricada en Ucrania*
- 6 meses de garantía.*
- Disponible 110 o 220v*
- Calidad Excepcional de materiales y fabricación.*

Especificaciones:



Capacidad , litros/hora	110
Velocidad de rotación, RPM	9400
Numero de discos	10
Capacidad máxima en tambor o tolva (litros)	12
Consumo eléctrico, Kw./h	0,120
Dimensiones generales, mm:	0,120
- Diametro de tambor	365
- altura	520
Peso, kg	6

ESTUFA FOGON GIGANTE



- COCINA INDUSTRIAL PARA CALDEROS
- COCCION DE GAS,
- UN PUESTO PARA GRANDES RECIPIENTES Y PAILAS,
- DOS QUEMADORES CONCENTRICOS,
- PARRILLA EN PERFIL DE HIERRO,
- QUEMADORES INDEFORMABLES
- EN HIERRO DE ALTO RENDIMIENTO,
- CUERPO EN ACERO INOXIDABLE,
- BANDEJA RECOLECTORA DE GRAS Y RESIDUOS.
- ENCENDIDO ELECTRICO, DIMENSIONES:
- 60.000 BTU/h
- 69X69 X 49 CMS DE ALTURA.

TERMÓMETRO DE BOLSILLO



DESCRIPCIÓN

Termómetro de bolsillo

Modelo: 30150

Descripción: 0°F a 220°F (-10°C a 100°C)

Q. 100.00



**ENFRIAMIENTO POR
AIRE FORZADO**

CONDICIONES DE OPERACIÓN

TEMPERATURA INTERNA DE 2 A 6 °C

CONDICIÓN "C": TEMP AMBIENTE MÁXIMA DE 32.2° C Y 65% DE HUMEDAD RELATIVA

CONDICIÓN "D": TEMP AMBIENTE MÁXIMA DE 40.1° C Y 75% DE HUMEDAD RELATIVA INCLUYE MP DE VOLTS

Datos Técnicos: Condición "C" Condición "D"

Consumo energía x día:	1.46 kW/h
Voltaje:	127 V 60 Hz
Amperaje:	3 A
Compresor:	1/10 HP
Iluminación:	8 W T5
Volumen:	101.16 Litros 3.5 Ft ³

DIMENSIONES

ALTO: 95.5
ANCHO: 46.5 } CM
FONDO: 53
PESO: 40 kg

Pòrtico
de México

Distribuido por:

Edgar Allan Poe No. 355
Col. Polanco Chapultepec,
Deleg. Miguel Hidalgo
México DF, C.P. 11560
Tel. 01 800 800 6600

Graco Pack
GP
¡Calidad para llevar!

COTIZACION GRACO PACK

CODIGO	BANDEJAS	PRECIO UNITARIO	PRECIO EN FARDO	EMAPQUE
PT-BAN-QUE	Bandeja Para Queso Blanco	Q0.25	Q225.00	900