

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE, EN
LA VEREDA MONROY, MUNICIPIO DE GUACHETÁ, CUNDINAMARCA**

**MARITZA DEL CARMEN ALMONACID ORTIZ
GUSTAVO RODRIGUEZ URIBE**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ D.C.
2010**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD DE UN CENTRO DE ACOPIO DE LECHE, EN LA
VEREDA MONROY, MUNICIPIO DE GUACHETÁ, CUNDINAMARCA**

**MARITZA DE CARMEN ALMONACID ORTIZ
GUSTAVO RODRIGUEZ URIBE**

**Trabajo de grado presentado como requisito para optar por el título de
ZOOTECNISTA**

**Directora
Dra. ESPERANZA NEIRA BERMUDEZ
Zootecnista**

**UNIVERSIDAD DE LA SALLE
FACULTAD DE ZOOTECNIA
BOGOTÁ, D.C.
2010**

DIRECTIVAS

HERMANO CARLOS GABRIEL GÓMEZ RESTREPO F.S.C
RECTOR

HERMANO FABIO CORONADO PADILLA F.SC.
VICERRECTOR ACADEMICO

HERMANO MANUAEL CANCELADO JIMENEZ F.S.C
VICERRECTOR DE INVESTIGACIÓN Y TRANSFERENCIA.

DOCTOR EDUARDO ANGEL REYES
VICERRECTOR ADMINISTRATIVO

DOCTORA PATRICIA INÉS ORTIZ VALENCIA
SECRETARIA GENERAL

DOCTOR LUIS CARLOS VILLAMIL JIMENEZ
DÉCANO FACULTAD CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR JOS JUAN CARLOS LECONTE
SECRETARIO ACADÉMICO
FACULTAD DE CIENCIAS AGROPECUARIAS

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJÍA
DIRECTOR PROGRAMA DE ZOOTECNIA

DOCTOR ALEJANDRO TOBÓN GONZÁLEZ
ASISTENTE ACADÉMICO

APROBACIÓN

DOCTOR RAFAEL IGNACIO PAREJA MEJÍA
DIRECTOR PROGRAMA ZOOTECNIA

DOCTOR ALEJANDRO TOBÓN GONZÁLEZ
ASISTENTE ACADÉMICO

DOCTORA ESPERANZA NEIRA
DIRECTORA TRABAJO DE GRADO

DOCTORA CLAUDIA ALVAREZ OCHOA
JURADO

DOCTORA RUTH RODRIGUEZ ANDRADE
JURADO

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestros más sinceros agradecimientos a nuestros padres quienes fueron impulso y motivación para llevar a cabo este proyecto, que es el inicio de nuestro desempeño como zootecnistas en uno de los diferentes campos de la Zootecnia, como lo es el sector lechero.

A nuestro grupo de oración por ser fuente de desarrollo integral y espiritual para nosotros, convirtiendo a Dios como eje fundamental de nuestras vidas.

A Productos Naturales de La Sabana, La Alquería S.A. quienes a través de su equipo de trabajo, han marcado una pauta importante para el desarrollo de este proyecto; en especial al Doctor Carlos Silva, Coordinador de Mercadeo Agropecuario; al Doctor Carlos Lozano, Coordinador de Proyectos de la UNS (Unidad de Negocios Sabana) y al Doctor Wolfman Mojica, Coordinador Especialista del Centro de Acopio de Fúquene.

DEDICATORIA

“Te daré gracias, Señor, de todo corazón;
te cantaré himnos delante de los dioses
Me arrodillaré en dirección a tu santo templo
para darte gracias por tu amor y tu verdad,
pues has puesto tu nombre y tu palabra
por encima de todas las cosas.
Cuando te llamé, me respondiste,
y aumentaste mis fuerzas.
¡El Señor llevará a feliz término
su acción en mi favor!
Señor, tu amor es eterno;
no dejes incompleto lo que has emprendido!”

Salmo 138: 1-3, 8

A ti señor, por ser el gestor de bendiciones en nuestra vida, familia y trabajo;
por cumplir tu palabra siendo siempre nuestro respaldo con nuestro proyecto.

A ustedes, queridos padres; por su guía, entrega, constancia y ejemplo;
aquí en la tierra y desde el cielo.

A nuestros hijos que son el motor de nuestras vidas
y el motivo para luchar cada día

RESUMEN

El objetivo del presente estudio fue realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un centro de acopio de leche cruda fría en la vereda Monroy en el municipio de Guachetá departamento de Cundinamarca. Este trabajo inició con el reconocimiento del entorno de la región en donde se identificaron aspectos sociales, culturales, económicos, políticos y ambientales que permitieron en primera instancia la viabilidad geográfica del proyecto ya que fue considerada una región principalmente ganadera, con disponibilidad de recursos de mano de obra, insumos y buenas vías de acceso entre otros factores. En segundo lugar se realizó un estudio de mercado que permitió establecer 70 posibles proveedores de leche para el acopio con un promedio de suministro de 10.226 litros de leche al día. Igualmente se determinó la demanda de este producto y son principalmente tres empresas reconocidas como son: La Alquería, Parmalat San Miguel de Sema y Doña leche, empresas que tienen intención de compra de toda la producción de un futuro centro de acopio. Consecutivamente se realizó un estudio técnico en el que se estableció la calidad de la leche a recibir de los proveedores, los equipos y maquinaria proyectados a utilizar y se determinó la capacidad inicial de almacenamiento del proyecto que es de 20.000 litros día. Posteriormente se realizó un estudio de tipo administrativo en el que se identificó el personal suficiente y las funciones generales para trabajar en el centro de acopio. Por ultimo de desarrolló el estudio financiero que permitió establecer los costos fijos y variables, la proyección de inventarios y el estado de pérdidas y ganancias que concluyó la viabilidad financiera del estudio.

Palabras claves: factibilidad, acopio, leche, Guachetá

ABSTRACT

The aim of the present study was to realize a study of feasibility for the implementation of a center of collection of raw cold milk in the path Monroy in the municipality of Guachetá (Cundinamarca). This work initiated with the recognition of the environment of the region where there were identified social, cultural, economic, political and environmental aspects that allowed in the first instance the geographical viability of the project since it was considered to be a principally cattle region, with availability of resources of workforce, inputs and good exit ramps among other factors. Secondly there was realized a market research that it allowed to establish 70 possible suppliers of milk for the collection with an average of supply of 10.226 liters of milk a day. Equally there decided the demand of this product and they are principally three companies recognized like they are: La Alquería, Parmalat, San Miguel de Sema and Doña Leche, companies that have intention of purchase of the whole production of a future center of collection. Consecutively, there was realized a technical study in which the quality of the milk was established to receiving of the suppliers, the equipments and machinery projected to using and there decided the initial capacity of storage of the project that is 20.000 liters day. Later there was realized a study of administrative type in which there were identified the sufficient personnel and the general functions to be employed at the center of collection. Finally of it developed the financial study that allowed to establish the fixed and changeable costs, the projection of inventories and the profit and loss account that concluded the financial viability of the study.

Key Words: Feasibility, center of collection, milk, Guachetá

CONTENIDO

	pág.
INTRODUCCION	16
1. OBJETIVOS	18
1.1 OBJETIVO GENERAL.....	18
1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS.....	18
2. MARCO DE REFERENCIA	20
2.1 GENERALIDADES DE LA LECHE.....	20
2.1.1 Definición de la leche	20
2.1.3 Características Organolépticas.....	22
2.1.4 Propiedades Físico - Químicas	24
2.1.5 Microbiología de la leche.....	27
2.1.6 Calidad de leche.....	28
2.2 GENERALIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCION EN PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS.....	35
2.2.1 Limpieza	35
2.2.2 Detergentes.....	36
2.2.3 Clasificación de los detergentes.....	37
2.2.4 Etapas de la limpieza	38
2.2.5 Desinfección	38
2.2.6 Principales desinfectantes	40
2.2.7 Estudio de mercado.....	41
2.2.7.1 Estudio de mercado de la leche a nivel nacional	42
2.2.7.2 Oferta de leche	44

2.2.7.3 Demanda de leche.....	47
2.2.7.4 Precios de leche al productor	48
2.2.8 Estudio Técnico.....	56
2.2.9 Estudio financiero.....	56
3. MARCO LEGAL	57
4. METODOLOGIA.....	60
5. RESULTADOS Y DISCUSIONES	62
5.1 RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO	62
5.1.1 Ubicación del proyecto.....	62
5.1.2 Distribución territorial	63
5.1.3 Entorno social y cultural.....	64
5.1.4 Entorno político.....	66
5.1.5 Entorno ambiental.....	68
5.1.6 Entorno económico.....	69
5.2 ESTUDIO DE MERCADO.....	71
5.2.1 Estudio de mercado a nivel municipal	71
5.2.2 Oferta de leche y mercado proveedor a nivel municipal	73
5.2.3 Precios de leche al productor	76
5.2.4 Mercado competidor	77
5.2.5 Proximidad y disponibilidad al mercado consumidor (Demanda existente)...	77
5.3 ESTUDIO TECNICO	79
5.3.1 Tamaño.....	79
5.3.2 Capacidad del proyecto	79
5.3.3 Factores condicionantes del tamaño del proyecto	81
5.3.4 Proximidad y disponibilidad al mercado proveedor.....	82
5.3.5 Ingeniería del proyecto.....	83
5.3.7 Inventario y especificaciones técnicas de los equipos necesarios	94
5.3.8 Demanda de servicios.....	101

5.3.9 Distribución espacial.....	103
5.4 ESQUEMA ORGANIZACIONAL	104
5.4.1 Factores organizacionales	105
5.4.2 Tamaño de la estructura organizativa	106
5.4.3 Organización Legal.....	106
5.5 EVALUACIÓN FINANCIERA	107
5.5.1 Inversiones.....	107
5.5.2 Proyección de inventarios	108
5.5.3 Proyección de costos	111
5.5.4 Precio de venta de la leche	112
5.5.5 Punto de equilibrio	112
5.5.6 Análisis del PYG (Estado de pérdidas y ganancias)	113
CONCLUSIONES	116

LISTA DE TABLAS

	pág.
Tabla 1. Variabilidad en la composición de la leche según el clima	21
Tabla 2. Composición Típica de la Leche	22
Tabla 3. Solubilidad de los componentes de la leche.	36
Tabla 4. Producción Nacional de Leche en los últimos 10 años	45
Tabla 5. Población y consumo aparente per cápita de leche en Colombia	48
Tabla 6. Precio de la leche al Productor. Principales Recaudadores	50
Tabla 7. Precio de la leche al Productor. Principales Recaudadores Año 2006	51
Tabla 8. Composición del precio competitivo de la leche cruda	53
Tabla 9. Bonificaciones por calidad	54
Tabla 10. Bonificaciones por calidad	54
Tabla 11. Bonificaciones por estatus sanitario	54
Tabla 12. Calidad Composicional – Proteína y Grasa	55
Tabla 13. Calidad Composicional – Sólidos Totales	55
Tabla 14. Consumo de energía según el tipo de máquina a utilizar	102

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Interpretación de resultados para la prueba de mastitis.	33
Cuadro 2. Interpretación de resultados para la prueba de reductasa (T.R.A.M.)	34
Cuadro 3. Tiempo de permanencia de productos clorados con la superficie según su concentración	40
Cuadro 4. Regiones Lecheras en Colombia	52
Cuadro 5. Formula MADR (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural)	53
Cuadro 6. Resultados de la encuesta realizada a posibles proveedores.	74
Cuadro 7. Consolidado. Estado de pérdidas y Ganancias (P y G)	114

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. Distribución espacial de la población del Municipio de Guachetá	63
Figura 2. Distribución de la población económicamente activa por ocupación del Municipio de Guachetá	69
Figura 3. Distribución de productores agropecuarios	69
Figura 4. Diagrama de flujo del proceso	86
Figura 5. Diagrama de flujo de lavado y desinfección de la planta	93

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Formato de encuesta para posibles proveedores de leche	122
Anexo B. Formato de encuesta para posibles compradores de leche	123
Anexo C. Inversiones del proyecto	124
Anexo D. Datos para proyección de inventarios	125
Anexo E. Proyección de inventarios	126
Anexo F. Datos de costos	128
Anexo G. Costos fijos	129
Anexo H. Costos variables	131
Anexo I. Ingresos esperados	132
Anexo J. Punto de equilibrio	133
Anexo K. Depreciación	134

INTRODUCCION

En la actualidad los pequeños y medianos productores de leche, de las veredas Monroy, Quicagota, Tagua, Miña y Cerro Mariño del Municipio de Guachetá, en el departamento de Cundinamarca no obtienen garantía del servicio que les prestan los compradores de leche dentro de la zona en que se encuentran, debido, principalmente, a la sobreoferta de leche que se presenta más específicamente en épocas de invierno, en la que la producción de leche del pequeño y mediano ganadero es rechazada en un gran porcentaje. A lo anterior se suma el bajo precio que se paga por la leche caliente; ocasionando un impacto económico desfavorable en la familia campesina de la región.

Sumado a esto, las crecientes industrias y cooperativas encargadas del procesamiento y/o transformación de la leche, que se encuentran en la Sabana de Bogotá, han aumentado su demanda de leche de excelente calidad y por lo tanto requieren proveedores de leche fría que se encuentren en regiones cercanas, como el Valle de Ubaté.

Con el presente trabajo se pretende demostrar la factibilidad de implementar un centro de acopio y enfriamiento de leche cruda en la vereda Monroy (escogida esta vereda estratégicamente por estar ubicada en el centro de todas las veredas nombradas anteriormente, además de su fácil acceso en cuanto a vías se refiere), en el municipio de Guachetá.

Los pequeños y medianos productores de leche de este municipio, en los últimos siete años, se han visto afectados por la sobreoferta de leche en la región, teniendo que afrontar el impacto económico negativo que les genera el desaprovechamiento de su producto, y de paso el deterioro de la producción de sus hatos por falta del soporte económico y técnico para sostenerlos.

Por lo tanto, se hace necesario un comprador intermediario de leche, que supla las necesidades del pequeño y mediano productor, recogiendo la leche, enfriándola y finalmente comercializándola en centros donde exista una mayor demanda.

La comercialización de la leche, implica ejecutar un control de calidad higiénica y composicional de esta, llevando un estricto control en el centro de acopio, para que así mismo se comercialice un producto de óptima calidad, fruto de un trabajo en conjunto entre el productor y el comprador, este último debe desarrollar programas de capacitación y visitas de hato en el que se proporcione un soporte técnico en busca de la mejora de la calidad de la leche, así como de la eficiencia de los hatos.

1. OBJETIVOS

1.1 OBJETIVO GENERAL

Realizar un estudio de factibilidad para la implementación de un centro de acopio de leche cruda fría en la vereda Monroy en el municipio de Guachetá departamento de Cundinamarca.

1.2 OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Efectuar un reconocimiento del entorno del proyecto para identificar el medio ambiente social y cultural, el medio económico, tecnológico, político y ambiental.
- Realizar un estudio de mercado que determine posibles proveedores así como los diferentes aspectos que se presentan en la comercialización de la leche fría.
- Realizar un estudio técnico para analizar el tamaño, infraestructura localización e ingeniería del proyecto.
- Elaborar un estudio de tipo administrativo para identificar la estructura organizativa, las variables y factores organizacionales, inversiones en la organización, costos de operación administrativa y depreciación de la obra física, muebles y equipos.

- Elaborar un análisis financiero para identificar costos de inversión, costos fijos y variables, viabilidad y rentabilidad del proyecto.
- Investigar las políticas y normatividad que cobijen la puesta en marcha de un centro de acopio de leche.

2. MARCO DE REFERENCIA

2.1 GENERALIDADES DE LA LECHE

2.1.1 Definición de la leche. El decreto 616 de 2006 del Ministerio de protección social, contempla la leche como el producto íntegro y fresco de la ordeña completa de una o varias vacas sanas, bien alimentadas y en reposo, exenta de calostro y que cumple con las características fisicoquímicas y bacteriológicas que se establecen, sin ningún tipo de adición, destinada al consumo en forma de leche líquida o a elaboración posterior.¹

Dietéticamente se le considera como el alimento más completo que entrega la naturaleza. Contiene todos los aminoácidos esenciales, es fuente de calcio, fósforo, vitaminas A, B1 (tiamina) y B12 (riboflavina).

2.1.2 Composición de la Leche. El carácter biológico de la leche determina, que la misma posea una amplia variabilidad en su composición y quien emplee la leche como materia prima, debe tener muy en cuenta esta característica, ya que no toda las leches tienen las mismas aptitudes para su transformación ni tampoco el mismo valor nutritivo. Los principales factores de variación son:

- **Factores fisiológicos:** Evolución durante el ciclo de lactación, segregando al comienzo calostros que se diferencian de la leche fundamentalmente en sus fracciones proteica y salina. Durante el primer mes del ciclo la producción de

¹ Ministerio de Protección social. Decreto 616 de 2006. Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano. República de Colombia, 2006.

leche aumenta generando mayor producción de lactosa; por el contrario, las concentraciones de materia nitrogenada y grasas descienden pero muy lentamente en comparación al descenso de la producción que se origina a mediados del ciclo. Por lo tanto, la leche se enriquece al final de la lactación.

- **Factores climáticos:** Dependen de las estaciones y temperatura. En Colombia las regiones ganaderas se encuentran en dos clases de climas: en climas medios y cálidos, y en climas fríos, presentándose entre estas dos variabilidades en su composición². (Ver Tabla 1).

Tabla 1. Variabilidad en la composición de la leche según el clima

COMPOSICION QUIMICA DE LA LECHE		
COMPONENTES	CLIMAS MEDIO Y CALIDO	SABANA DE BOGOTA
	%	%
Agua	87	88
Grasa	4.0	3.4
Proteínas	3.5	3.0
Lactosa	4.8	4.7
Minerales	0.7	0.6
Sólidos totales	13.0	12.0
SNG	9.0	8.6

Fuente: ALONSO P, Rocío, 1997.

En general la leche es un sistema coloidal constituido por una solución acuosa de lactosa (5%), sales (0.7%) y muchos otros elementos en estado de disolución, en donde se encuentran proteínas (3.2%) en estado de suspensión y la materia grasa en estado de emulsión. El extracto seco total de la leche en promedio es del 13.1% y el extracto seco desangrado es del 9.2% (Ver Tabla 2).

² ALONSO PEDRAZA, Rocío. Estudio de Factibilidad del Montaje de una Planta Pasteurizadora de Leche en la Ciudad de Tunja. Bogotá, 1997, 179 p. Tesis (Ingeniera de Alimentos). Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

Tabla 2. Composición Típica de la Leche

Componentes Mayoritarios		Componentes Minoritarios
Agua	86.9%	Enzimas
Materia grasa	3.9%	Vitaminas
Proteínas y sustancias nitrogenadas no proteicas	3.2%	Pigmentos (carotenos, xantofilas, riboflavina)
Carbohidratos	5.1%	Células diversas (células epiteliales, leucocitos, bacterias, levaduras, mohos)
Sales	0.9%	Otros elementos (dióxido de carbono, oxígeno, nitrógeno y otros gases)

Fuente: DIAZ, Johanna y SOTELO, Lida. 2003.

2.1.3 Características Organolépticas

- **Sabor.** La leche tiene normalmente un sabor suave, agradable y ligeramente dulce. Los métodos modernos de obtención y refrigeración de la leche en la finca, han contribuido de forma muy importante a la conservación del gusto característico de la leche. Sin embargo, la utilización del frío no impide el desarrollo de los gérmenes psicotrofos que pueden producir la hidrólisis de algunos componentes de la leche, alterando su sabor.
- **Color.** El color de la leche tiene una cierta importancia en la industria lechera porque a menudo se considera como indicativo de su riqueza en grasa. La reflexión de la luz sobre las partículas opacas en suspensión (micelas de caseína, glóbulos grasos, fosfatos y citratos de calcio) da a la leche su color blanco. El grado de blancura varía con el número y tamaño de partículas en

suspensión. Cuando hay pocas partículas de gran tamaño, las longitudes de onda elevadas son menos interceptadas y el color de la leche tiende a azulado. La reducción del tamaño de las micelas por disminución del contenido en calcio o por la acción del frío, puede modificar el grado de blancura de la leche. La homogenización de la leche o de la nata, reduce el tamaño de los glóbulos grasos pero aumenta su número considerablemente; a causa de su tamaño, los glóbulos grasos son muy efectivos en la reflexión de las ondas luminosas largas. Por esta razón la homogenización aumenta el color blanco de la leche y el poder colorante de la nata. El color azulado de la leche descremada se debe a que contiene pocas partículas de gran tamaño en suspensión.

El suero de la leche es el ejemplo típico de un sistema en el que las partículas en suspensión ni tienen el tamaño ni se encuentran en la concentración suficiente como para reflejar eficazmente los rayos de luz. Las albúminas y las globulinas son partículas demasiado pequeñas para contribuir al color de la leche. Además el suero contiene una elevada cantidad de riboflavina, que le da una tonalidad amarillo – verdosa.

La materia grasa de la leche contiene pigmentos amarillos que enmascaran su color azul. El contenido de la leche en carotenos y xantofilas varía con la alimentación y la raza. Los forrajes verdes y las zanahorias son una importante fuente de carotenos e influyen en el color de la leche de las vacas que los consumen.³

- **Olor.** Debe ser característico de la leche fresca, debe ser neutro y agradable, puesto que la leche es un alimento que absorbe fácilmente los olores del medio ambiente en que se encuentra.

³ DIAZ C. JOHANA y SOTELO C. LIDA, Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un centro de acopio y enfriamiento de leche a través de una empresa asociativa de trabajo en la vereda San Isidro del municipio de Guasca. Bogotá, 2003, 109 p. Tesis (Ingeniería de Alimentos). Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

2.1.4 Propiedades Físico - Químicas

- **pH (acidez activa).** La leche normal tiene un pH que varía entre 6.2 y 6.8, pero la mayoría de las leches tienen un pH comprendido entre 6.4 y 6.6. Valores de pH bajo indican la acción de las bacterias acidificantes, que han fermentado la lactosa. Valores de pH más altos son índice de leches anormales, como procedentes de vacas con mastitis.

El calostro es más ácido que la leche normal, mientras que la leche del final de la lactación y la de las vacas enfermas tienen generalmente un pH más elevado, próximo al de la sangre.

La determinación de pH no se correlaciona directamente con la acidez titulable, debido a la presencia de sustancias tampón en la leche. La valoración de la acidez es la determinación analítica más frecuente en tecnología lechera. La acidez es un parámetro bastante constante en la leche y su aumento indica una anomalía. Como muchas veces para la fabricación de diversos productos lácteos hace falta ajustar la acidez en un sentido u otro, es necesario conocer los componentes de los que depende. Todos los componentes capaces de combinarse con iones básicos contribuyen a la acidez de la leche. Este equilibrio entre los constituyentes básicos (sodio, potasio, magnesio, calcio e hidrogeno) y los ácidos (fosfatos, citratos, cloruros, carbohidratos, hidroxilos y proteínas) determinan la acidez de la leche.

La acidez de valoración global de la leche expresada en porcentaje de ácido láctico, puede variar entre el 0.10 y el 0.30%. La mayoría de las leches tienen una acidez del 0.14 al 0.17%.

Los componentes naturales de la leche que contribuyen a la acidez son los fosfatos (0.09%), las caseínas (0.05 – 0.08%), el resto de las proteínas (0.01%), los citratos (0.01%) y el dióxido de carbono (0.01%).

El desarrollo de las bacterias lácticas en la leche transforma la lactosa principalmente en ácido láctico. Esta nueva acidez se llama acidez desarrollada y origina la desestabilización de las proteínas. Dependiendo de la utilización que se le vaya a dar a la leche, este tipo de acidez se puede desarrollar de forma voluntaria.⁴

- **Densidad.** La densidad de la leche varía entre 1.028 y 1.031 gr/cc a 15°C. El peso específico de la leche es consecuencia del promedio ponderado de la gravedad específica de cada uno de sus componentes. En la leche entera, es conveniente medir la densidad a 30° C para que la materia grasa esté en estado líquido, ya que en estado sólido la grasa tiene una densidad superior y bastante variable. También hay que señalar que la presencia de aire en la leche, hace disminuir su densidad.

La adulteración de la leche por desnatado o por dilución con leche desnatada aumenta la densidad mientras que el aguado la disminuye. Conociendo el contenido en materia grasa de la leche, la determinación de la densidad permite detectar un aguado hasta del 5% en las leches de mezcla.

- **Punto de congelación.** La depresión del punto de congelación del agua es 1.86°C/Mol. El punto de congelación de la leche es extraordinariamente constante, ya que la sangre y la leche se encuentran en equilibrio osmótico en los alvéolos.

⁴ Ibid., p. 38.

Dicho equilibrio es mantenido fundamentalmente por la lactosa y sales que son las sustancias que afectarán el punto de congelación ya que están en solución verdadera. El punto de congelación de la leche es de -0.53 a -0.55°C . Un aumento en el punto de congelación, es directamente relacionado con el agregado de agua, lo que no da lugar a dudas ya que no depende de la grasa ni de la proteína que son los componentes de mayor variación.

- **Índice de refracción.** El índice de refracción de la leche varía entre 1.3440 y 1.3485, valor que es ligeramente superior al del agua, 1.33299. El índice de refracción mide el cambio de dirección de un rayo de luz al pasar de un medio a otro. Si la concentración de los solutos cambia, por ejemplo por aguado, ello se reflejará en el índice de refracción que se acercará al del agua, lo que permitirá detectar el fraude.
- **Conductividad eléctrica.** La leche posee una conductividad eléctrica de 0.005 ohms^{-1} o expresado en términos de resistencia tiene una resistencia de 200 ohms. La conductividad eléctrica aumenta a medida que aumenta la concentración de iones, principalmente del ión cloro. Este hecho relacionado con el aumento de cloruros que ocurre en los casos de mastitis es el fundamento para algunas pruebas de detección de mastitis.
- **Viscosidad.** La viscosidad de la leche se refiere a la resistencia que opone a fluir. El consumidor generalmente asocia la viscosidad de la crema con su riqueza en materia grasa aunque la viscosidad de la crema está fundamentalmente dada por el grado de agregación de los glóbulos grasos. Algunos microorganismos, principalmente los psicrotrofos pueden producir cambios en la viscosidad de la leche produciendo el defecto de leches filantes.

Estas leches no necesariamente son ácidas. Las leches calentadas a temperaturas superiores a las de pasteurización, producen aumento de la viscosidad debido a que se aumenta el agua de hidratación de la caseína.

- **Potencial de óxido-reducción.** El potencial de óxido-reducción (Eh) mide las propiedades oxidantes (+) o reductoras (-) de una solución, que se manifiesta por la corriente eléctrica entre dos electrodos sumergidos en la solución. La leche tiene un Eh positivo de +0.20 a +0,30 Volts.

El Eh es consecuencia del contenido de O₂, sustancias reductoras naturales (reductasa aldehídica de Schardinger, ácido ascórbico y tratamientos tecnológicos). El crecimiento de bacterias reduce el potencial de óxido-reducción por consumo de O₂ y producción de sistemas reductores propios de las bacterias. Este cambio de Eh es la base de los métodos de óxido reducción para determinar los cambios en la calidad de leche. El azul de metileno cambia de color con un Eh de +0.054; la rezasuriza se reduce entre +0,18 y +0,19 V.⁵

2.1.5 Microbiología de la leche. La leche constituye un excelente sustrato para el desarrollo de microorganismos. Estos pueden proliferar rápidamente en ella y provocar transformaciones deseables e indeseables. A la salida de la mama, aún tomándose rigurosas precauciones de asepsia es difícil obtener una leche estéril, por lo menos de las vacas. En el interior de la mama existen casi siempre gérmenes inofensivos que contaminan la leche en el momento de su obtención.

⁵ Memorias del curso "Industrialización de la leche" Universidad Nacional de Colombia. Instituto de ciencia y tecnología de alimentos ICTA. Noviembre 7 al 12.1998.

Esta población originaria de la mama sana es, en general, poco numerosa, 1000 gérmenes/ml (Microflora aeróbica mesófila) tras un ordeño aséptico. Cuando el contenido de gérmenes es muy elevado, suele deberse a una proliferación de los gérmenes típicos de la mastitis contagiosa: *Streptococcus* y *Stafilococos*. La primera que se extrae de la mama es siempre la más afectada, el número de gérmenes decrece a lo largo del ordeño. Los gérmenes inofensivos de la mama pertenecen principalmente a los géneros *Corynebacterium* y *Micrococcus*; estas son bacterias "comensales" que se encuentran frecuentemente sobre la piel y las glándulas; su actividad enzimática es limitada. Los gérmenes patógenos son principalmente *Streptococcus* y *Stafilococos* hemolíticos, pero ocasionalmente pueden intervenir otras numerosas especies: *Escherichia*, *Corynebacterium*, *Proteus*, *Klebsiella*, *Pseudomonas*, anaerobios diversos y también levaduras.⁶

2.1.6 Calidad de leche. Dentro del concepto de "calidad de leche" se incluyen las características químicas, biológicas, organolépticas y de pureza de la misma. En cuanto a las características químicas podemos decir que las más importantes son las concentraciones de agua, proteína, lactosa, minerales y vitaminas. Dentro de las características biológicas tenemos número de células, número de bacterias y esporas. Con respecto a las características organolépticas se encuentran el sabor y olor. La pureza estará determinada por la inexistencia de sustancias extrañas a la leche, por ejemplo los medicamentos.

Este concepto de calidad de leche, involucra los requisitos que ella debe cumplir para ser aceptada para los propósitos de su utilización. Una leche para ser aceptada debe poseer buena capacidad de conservación, estar exenta de

⁶ Ibid., p.46.

microorganismos patógenos y aparte de ello, buena presentación, alto valor nutritivo, estar limpia y libre de materias extrañas y sedimentos.⁷

La calidad de la leche y de sus subproductos está relacionada con las prácticas de higiene en la finca y esta debe ser la principal responsabilidad del ganadero.⁸

2.1.6.1 Análisis y pruebas para el control de calidad de la leche cruda.

Desde el punto de vista zootécnico, se hace necesario llevar a la práctica los análisis y las pruebas específicas para garantizar la integridad de la leche. A continuación se explican las diferentes pruebas con su respectiva justificación y frecuencia.

- **Prueba de termo estabilidad o prueba de alcohol.** Esta prueba determina si la leche está ácida o no. Consiste en mezclar volúmenes iguales de leche y alcohol al 68 % en un tubo de ensayo o en un dosificador tipo Neurex y agitar por inversión dos o tres veces.

Interpretación de resultados: POSITIVA: Observación de partículas coaguladas de caseína (cuajada) en la pared del tubo o dosificador. Y al efectuarse un calentamiento o tratamiento térmico puede coagularse por acidez. Una concentración mayor de alcohol da mayor confiabilidad en esta prueba.

Frecuencia: Esta prueba se hará en cada recolecta de la leche y es definitiva para cada uno de los proveedores.

⁷ ALONSO PEDRAZA, Rocío. Estudio de Factibilidad del Montaje de una Planta Pasteurizadora de Leche en la Ciudad de Tunja. Bogotá, 1997, 179 p. Tesis (Ingeniera de Alimentos). Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

⁸ FEDEGAN [en línea]. Portal, [citado en 2007-07-09].

- **Determinación de densidad con picnómetro.** Esta prueba es la determinación más exacta para confirmar el contenido de sólidos totales. Consiste en pesar el picnómetro con tapa y denominar el peso **P1**. Llenar totalmente el picnómetro con agua destilada a 15 °C. colocar la tapa y secar la botella retirando el agua que queda en el tapón, pesar y denominar este peso **P2**.

Peso del agua a 15 °C = P1 – P2.

Llenar otro con leche a 15 °C proceder a pesar y llamar **P3**.

$$D_{15 / 15^{\circ}C} = P3 - P1$$

$$P2 - P1$$

Frecuencia: Se realizará cuando se observe o se sospeche agua en la leche.

- **Determinación de acidez titulable.** Esta prueba va a indicar el grado de acidez en que se encuentra la leche. Para la toma de la muestra se debe mezclar muy bien y si tiene grumos de grasa se debe calentar a 38°C. Posteriormente enfriar a 20 °C; pipetear 9ml de leche en el erlenmeyer agregar 5 gotas de Fenofaleína. Titular con solución de NaOH hasta la aparición de un color rosa pálido. El color debe persistir 12 segundos.

Acidez expresada como porcentaje de ácido láctico.

% ácido láctico= Miliequivalente de ácido láctico x ml de NaOH gastado por
0.1N NaOH x 100 / volumen de muestra

Interpretación de resultados: La leche fresca presenta 0.14 a 0.19 en porcentaje de ácido láctico que equivale a 14 – 19 grados Dornic. Estos valores son dados por los sólidos de la leche que le dan carácter ácido como son la caseína, los citratos, los fosfatos y el anhídrido carbónico, valores mayores indican leches muy ricas en sólidos o la actuación de bacterias sobre la lactosa produciendo ácido láctico y otros ácidos.

Frecuencia: Esta prueba se debe realizar a diario para toda la leche recolectada, es decir para el "bache". Si se presentan casos de acidez, se tomarán medidas correctivas y se llevará a cabo una investigación por cada proveedor. Esta leche tendrá un destino diferente ya que se cuenta con un mercado consumidor que puede aprovechar este tipo de leche. Esta prueba es confirmativa cuando la prueba de termo estabilidad es positiva para algún proveedor, por lo tanto se verifica el grado de acidez de la leche y se decide si se rechaza o se acepta.

- **Determinación de materia grasa por el método de Gerber.** Esta prueba se realiza con el fin de identificar la cantidad de materia grasa que tiene el bache de producción. Consiste en ajustar la temperatura de la muestra de leche a 20 – 30°C usando baño maría si es necesario. Se mezcla la leche agitando la muestra varias veces, para asegurar una distribución homogénea de la grasa, sin provocar la formación de espuma. Luego se adiciona 10ml de ácido sulfúrico 92% (densidad 1.825 g/ml) en el butirómetro, luego pipetear 11ml de leche al butirómetro, suavemente por las paredes apoyando la pipeta en el interior del cuello del butirómetro, evitando mojar el cuello con la leche. Se adiciona 1ml de alcohol amílico y se tapa el butirómetro sin revolver el contenido. Luego se debe agitar suavemente el butirómetro protegido con una bayetilla hasta que el contenido esté completamente mezclado y no se observen partículas blancas. Invertir una o dos veces durante el proceso. Enseguida se centrifuga el butirómetro sin voltearlo y se lleva a baño de maría a 65°C por 5 minutos,

manteniendo el nivel del agua sobre el nivel más alto de la columna de grasa en el butirómetro y se realiza la lectura.

Interpretación de resultados: Se efectúa la lectura, ajustando la posición inferior de la columna de grasa en una marca de graduación de la escala leyendo directamente el porcentaje de grasa.

La materia grasa es el componente que varía según la raza, alimentación etc.

Frecuencia: Esta prueba se debe hacer a diario para todo el bache de producción y para cada proveedor, se realiza una vez a la semana en la que se toma la muestra al azar.

- **Determinación de índice lactométrico.** Se determina en el refractómetro de Bertuzzi. Se limpia con agua destilada el prisma, se deja caer una gota de agua sobre el prisma para calibrarlo. Luego hay que esperar un minuto y realizar la lectura a la luz. Se seca el prisma y se efectúa el mismo procedimiento con la leche a temperatura ambiente. Se lava y se seca con papel de arroz.

Interpretación de resultados: En leche entera el valor debe ser mayor de 8.4 grados lactométricos.

Frecuencia: Por sospechas y análisis fisicoquímico de la leche. Las sospechas se refieren a sólidos totales bajos o altos; si el índice lactométrico es muy alto se hace prueba para identificación de harinas y almidones.

- **Prueba para la detección de mastitis.** La mastitis es una de las enfermedades más comunes en el ganado lechero, afecta la cantidad de leche producida, la composición y las características fisicoquímicas. Esta prueba esta relacionada con la cantidad de microorganismos presentes en la leche.

Esta prueba se lleva a cabo a partir de una placa de vidrio pintada de negro por un lado, a esta se le colocan 5 gotas leche y se le agrega una gota de hidróxido de sodio 1 N o se puede utilizar el reactivo California Mastitis Test en igual proporción de leche y de reactivo. Se mezcla inmediatamente y se observa si hay cambios de consistencia o aspecto en la mezcla.

Interpretación de resultados: Los microorganismos presentes en la leche se han cuantificado de la siguiente forma: (cuadro 1)

Cuadro 1. Interpretación de resultados para la prueba de mastitis.

(-)	Se considera que tiene menos de 500.000 leucocitos / ml (+) ligeramente positivo: la muestra empieza a espesarse pero no llega al estado verdaderamente viscoso. 500.000 a 1'000.000 leucocitos / ml.
(++)	Netamente positivo: la mezcla se vuelve viscosa rápidamente y se observa su espesamiento. 1'000.000 a 1'500.000 leucocitos / ml.
(+++)	Fuertemente positivo: la mezcla se vuelve adherente, no fluye. No se mezcla. Mayor de 1'500.000 de leucocitos / ml.

Fuente: NEIRA Esperanza, 2003

Frecuencia: Esta prueba se hace a diario para todo el bache de producción y una vez por semana de manera espontánea a los proveedores.

- **Prueba de reductasa (T.R.A.M.).** A partir de esta prueba se determinan los microorganismos presentes en la leche cruda la cual se ha relacionado con el tiempo de decoloración con la carga microbiana lo que va a determinar la calidad higiénica de la leche.

Se vierten 9ml de leche en un tubo de ensayo, se adiciona 1ml de azul de metileno al 0.05%, se tapa y se mezcla. Se debe mantener a 38°C. Durante la incubación hay que observar los cambios de decoloración. Hay que anotar la lectura como tiempo de reducción en horas.

Interpretación de resultados: El azul de metileno es decolorado por algunos microorganismos presentes en la leche cruda, por lo tanto esta prueba se determina como el tiempo de reducción del azul de metileno así: (cuadro 2).

Cuadro 2. Interpretación de resultados para la prueba de reductasa (T.R.A.M.)

Tiempo	Calidad	Microorganismos / ml
Mayor de 5 horas	Excelente	< 500.000 C
Entre dos a tres horas	Buena	500.000 a 4'000.000 ger/ml
De 1 a 2 horas	Regular	4 000.000 a 20'000.000 germ/ ml
Menor de 20 minutos	Muy mala	20''000.000 germ/ ml

Fuente: NEIRA Esperanza, 2003

Frecuencia: A diario.

2.2 GENERALIDADES DE LIMPIEZA Y DESINFECCION EN PLANTAS PROCESADORAS DE ALIMENTOS

La leche se encuentra dentro de los productos de mayor importancia para la población mundial y constituye un excelente medio de cultivo óptimo para el crecimiento de muchos microorganismos. El Decreto 3075 de 1997, específicamente en el Artículo 3º, se considera la leche y los derivados lácteos como alimentos de mayor riesgo en salud pública⁹.

Las condiciones de orden y aseo en una planta son los primeros aspectos que impresionan a un visitante. Esta impresión constituye un índice confiable del estado general de una empresa y de la calidad del producto.

Un óptimo programa de limpieza es una responsabilidad conjunta de la gerencia, personal administrativo, supervisores y empleados en general.

2.2.1 Limpieza. Es la eliminación de sustancias químicas y algunos microorganismos de las superficies mediante el fregado y lavado con detergente adecuados y agua caliente. La suciedad es todo residuo que al final de los procesos queda adherida en los techos, paredes, pisos, equipos etc. Constituidos básicamente por materia orgánica propia del producto que se procesa.

La limpieza implica una interacción entre varios factores como son:

- La suciedad
- El agua u otro solvente

⁹ DECRETO 3075 DE 1997. Disponible En. <http://www.secrelaludguajira.gov.co/files/Decreto%203075%20de%201997.pdf>

- El detergente
- La superficie lisa
- La acción mecánica

El objeto de la limpieza consiste en transferir la suciedad a un solvente, generalmente agua, con ayuda de detergentes y acción mecánica. Los componentes de la leche presentan diferentes características de solubilidad y resistencia a los detergentes como se muestra a continuación (Ver Tabla 3).

Tabla 3. Solubilidad de los componentes de la leche.

Naturaleza del depósito	solubilidad	Facilidad de eliminación	Cambios provocados por calentamiento
Azúcares	Solubles en agua	Fácil	Caramelización Difícil de limpiar
Materia grasa	Insolubles en agua Det. Alcalinos	Difícil	Polimeración Difícil de limpiar
Proteínas	Insolubles en agua Det. Alcalinos y ácidos	Muy difícil	Desnaturalización Difícil de limpiar
Sales	Solubles e insolubles en agua	Fácil a Difícil	Interacción con otros componentes difíciles de limpiar

Fuente: NEIRA Esperanza. 2003

2.2.2 Detergentes. Es toda sustancia que limpia separando toda la materia orgánica, disolviéndola, emulsionándola y dispersándola en el agua. Los detergentes poseen funciones químicas, las cuales deben ser conocidas para elegir el detergente más apropiado para la planta, estas son:

- **Emulsificación:** Mezcla de grasas y aceites con agua en un medio de suspensión.
- **Saponificación:** Solubilización de la grasa insoluble.
- **Dispersión:** Mantener suspendidos los sólidos insolubles.

- **Humedecimiento:** Permitir que el agua entre en contacto con todas las superficies.
- **Secuestro:** Eliminación o inactivación de los endurecedores del agua sin formar precipitados.

A los detergentes comerciales se les incorpora generalmente grupos de ingredientes químicos para cumplir con las condiciones anteriores, éstos son: álcalis, fosfatos, agentes humidificantes, ácidos, agentes quelantes.

Los detergentes deben presentar las siguientes cualidades: utilizar bajas concentraciones, tener buena solubilidad en agua, bajo poder espumante, estable en aguas duras con alto contenido de metales, baja acción corrosiva sobre metales, ser atóxicos, no debe influir en el olor y sabor de los alimentos, debe ser biodegradable y se debe identificar la relación costo eficiencia.¹⁰

2.2.3 Clasificación de los detergentes

- **Detergentes alcalinos**
 - **Hidróxido de Sodio.** Llamado sosa cáustica. En forma líquida, rompe y disuelve las sustancias proteínicas, saponifica la materia grasa y precipita las materias sólidas. Ataca el aluminio y estaño, es dañino para la piel. Se utiliza en limpieza “in suit” (CIP)
 - **Fosfato Trisódico.** Disuelve proteína, emulsifica la grasa y suspende las partículas de impureza. Ataca fuertemente el aluminio, el estaño e irrita la piel.

¹⁰ NEIRA B Esperanza y LOPEZ T Janeth, Guía técnica para la elaboración de productos lácteos, Vol 3, Editorial Enzas Ltda. Bogotá, Colombia, 2003, p. 18.

- **Metasilicato sódico.** Se utiliza como ingrediente de agentes de limpieza compuestos y de medios desinfectantes a base de cloro, irrita ligeramente la piel y es poco corrosivo.
- **Polifosfatos.** (Multimoleculares). Impide la formación de incrustaciones calcáreas formando complejos solubles con calcio y magnesio, no tiene efectos dañinos para los metales y la piel.
- **Detergentes ácidos. Ácido nítrico (inorgánico).** Disuelve las incrustaciones de leche y de calcio. Ataca frecuentemente el aluminio y el estaño, no ataca el acero inoxidable ni irrita la piel. Se utiliza para la limpieza "in suit".

2.2.4 Etapas de la limpieza. Las etapas más comunes de la limpieza son: en primer lugar la remoción de la suciedad, segundo, dispersión de la suciedad y tercero la estabilización de la suciedad.

Al realizar la limpieza se produce un hinchamiento y una peptinización de las proteínas por acción de las sustancias o detergentes básicos y ácidos, saponificación de las grasas y finalmente una fragmentación por la acción mecánica de la limpieza.

2.2.5 Desinfección. Es la aplicación directa de medios físicos o químicos a superficies limpias para destruir los microorganismos presentes.

La desinfección se clasifica en dos grupos: desinfección física y desinfección química. En la primera se pueden aplicar los siguientes medios:

- **Calor:** Puede ser transmitido por el aire, agua o vapor, éste método mata rápidamente los microorganismos, no es corrosivo, es costoso y necesita tiempos largos de exposición.
- **Vapor:** Resulta especialmente eficaz en cámaras frías y equipos que trabajan a bajas temperaturas. Favorece el secado.
- **Agua caliente:** Se necesitan temperaturas altas, utilizando equipos a presión. Los objetos pequeños deben ser sumergidos durante 10 minutos.
- **Flameado:** Se utiliza principalmente para toma de muestras bacteriológicas, inoculación de cultivos, tapas y latas antes de envasar el producto.
- **Aire caliente:** Se usa en la asepsia de botellas, tapas filtros y utensilios de laboratorio a temperaturas de 150°C por una hora.
- **Lámparas de rayos ultravioletas:** se utiliza más para esterilizar en el aire y empaques.¹¹

En la desinfección química existe una serie de mecanismos para lesionar las células bacterianas como la destrucción o desintegración de su organización. La interferencia con la utilización de energía y la interferencia en la síntesis de proteínas y el crecimiento.

Para una mayor eficiencia de los desinfectantes se debe tener en cuenta:

- Amplio espectro
- Ser atóxico

¹¹ Ibid, p. 27.

- No dejar residuos
- Acción germicida a bajas concentraciones
- Ser estable a diferentes temperaturas
- Acción bacteriana residual
- No corrosivo
- Dosificación fácil

2.2.6 Principales desinfectantes

- **Productos clorados.** Son los desinfectantes más conocidos, tienen un alto poder desinfectante, son económicos, su acción es rápida, son fáciles de dosificar y enjuagar, son tóxicos en solución. En el comercio los compuestos a base de cloro son el hipoclorito de sodio y calcio de forma sólida o líquida.

Las concentraciones de cloro están de acuerdo a tiempo que debe permanecer en contacto con la superficie a desinfectar. (Cuadro 3).

Cuadro 3. Tiempo de permanencia de productos clorados con la superficie según su concentración

CONCENTRACIÓN	TIEMPO EN CONTACTO
300 ppm	1 a 2 minutos
200 ppm	3 a 5 minutos
100 ppm	10 a 15 minutos
50 ppm	25 a 30 minutos

La temperatura de dilución no debe exceder los 40 °C

- **Productos iodados:** Tienen una acción germicida rápida, forman demasiada espuma, son costosos. Se utilizan aproximadamente de 25 a 50 partes por millón a temperaturas menores a 20 °C.
- **Productos de amonio cuaternario:** Son desinfectantes tensoactivos, no son corrosivos, previene y elimina olores, no irritan la piel, no soportan contaminaciones orgánicas y forman una película bacteriostática sobre la superficie. Su dosificación depende del lugar o superficie a desinfectar. Temperatura de trabajo no mayor de 40 °C a concentraciones 50 a 400 ppm.
- **Agua oxigenada:** Bactericida, utilizada especialmente para desinfectar empaques.

2.2.7 Estudio de mercado

La finalidad del estudio de mercado es probar que existe un número suficiente de individuos, empresas u otras entidades económicas, que dadas ciertas condiciones, presentan una demanda que justifica la puesta en marcha de un determinado programa de producción de bienes y/o servicios. Con el estudio de mercado se pretende ratificar la existencia de una necesidad insatisfecha en el mercado, determinar la cantidad de bienes y servicios provenientes de una nueva unidad de producción, conocer cuáles son los medios que se emplean para hacer llegar los bienes y servicios a los usuarios, dar idea al inversionista del riesgo que su producto corre de ser o no aceptado en el mercado, entre otras.¹²

¹² BACA. U. Gabriel. Evaluación de Proyectos. Análisis y Administración del riesgo. 2 edición, Mc Graw – Hill. México D.F. 1990. p. 75

2.2.7.1 Estudio de mercado de la leche a nivel nacional. La leche en el país se constituye en uno de los principales productos del sector pecuario, y su producción está condicionada a corto plazo a factores como la estacionalidad de la producción y el número de animales en ordeño, y a largo plazo por factores como el mejoramiento genético.

En la actualidad existe una gran competencia en la cadena láctea influenciada por la apertura económica y el avance tecnológico de los diferentes países productores de leche; encontrar y analizar las diferentes alternativas que vuelvan más competitivos y autosuficientes este complejo negocio es uno de los retos para los profesionales vinculados a esta área de producción.¹³

La producción de leche en el país ha presentado una dinámica de crecimiento del 2.8% en los últimos 15 años. Los principales factores que influyen directamente sobre la producción lechera como se mencionó anteriormente es el número de animales ordeñados, la estacionalidad climática, que afecta claramente la oferta y disponibilidad de alimento de los animales, y por último la genética de los hatos que condiciona el volumen de leche que cada animal está en capacidad de producir.

A nivel nacional la producción de leche no solo desempeña un papel importante por su condición estratégica dentro de la política alimentaria, sino que también juega un papel importante dentro del PIB agropecuario, con un crecimiento acelerado, ya que pasó de representar el 4.8% en 1980 al 6.3% en 1990 y al 10% en el 2000.

¹³ VASQUEZ SANTA, Maria Paula. Evaluación de Aflatoxinas en Suplementos para Vacas Lecheras en la Sabana de Bogotá, y su Relación con Aflatoxina M1 en Leche. Bogotá, 2006, 91 p. Tesis. (Zootecnista). Universidad de La Salle. Facultad de Zootecnia.

Así mismo la cadena de producción de leche y derivados, compuesta por ganaderos, acopiadores, cooperativas, empresas industriales, distribuidores, detallistas y consumidores institucionales y finales, es también importante para el país y la sociedad rural en términos sociales. En efecto, el eslabón primario tanto en los sistemas de lechería especializada como en el sistema doble propósito, es alto generador de empleo e ingresos para pequeños y medianos productores.¹⁴

De igual forma, los productos lácteos tienen una posición de importancia en la canasta familiar, ya que estos representan el 6.54% de esta y el 18.7% de la canasta de alimentos; consecuentemente, el comportamiento de sus precios influye de manera importante en el comportamiento de la inflación.

Adicionalmente, dadas sus características nutritivas, la leche y sus derivados constituyen una herramienta básica en la lucha contra la desnutrición, pues aportan más del 14% de las proteínas en la dieta de los colombianos.

En la comercialización de la leche es fundamental la ley de la oferta y la demanda; donde existen tres tipos de variación en la oferta que corresponden a sistemas distintos:

- Accidentales: Son variaciones de corta duración, relacionadas con variaciones de origen climático, periodos de lluvias prolongadas que incrementan la producción de leche, lo cual aumenta la oferta y bajan los precios. En sequía y ante la falta de forraje se disminuye la producción lechera.¹⁵

Por ejemplo la llegada del fenómeno de 'El Niño' generó incertidumbre para invertir a pesar de las expectativas favorables en torno a los precios de los

¹⁴ DIAZ C. JOHANA y SOTELO C. LIDA, Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un centro de acopio y enfriamiento de leche a través de una empresa asociativa de trabajo en la vereda San Isidro del municipio de Guasca. Bogotá, 2003, 109 p. Tesis (Ingeniería de Alimentos). Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

¹⁵ Ibid., p57.

productos y a la situación económica del país y de acuerdo con los resultados de la encuesta de Opinión Empresarial Agropecuaria realizada por CEGA para la Bolsa Nacional Agropecuaria, Finagro, Andi, SAC y Portafolio, correspondiente al tercer trimestre del año 2006, el fenómeno de 'El Niño' aparece como una nueva preocupación de los productores, la cual se suma a los eternos problemas generados por los altos costos de los insumos. A los ganaderos les sigue preocupando el impacto del fenómeno de 'El Niño' pues esto afectó el volumen de producción y por tanto los consumidores debieron pagar los alimentos a precios altos, lo que al final favoreció a los productores que asumieron el riesgo de producir en medio de la sequía.¹⁶

- Estacionales: Son las variaciones vinculadas con las estaciones del año; relacionada con la disponibilidad de forraje y los sistemas productivos utilizados.
- Ciclos ganaderos: Son variaciones de los periodos de lactancia ganaderas que ocurren a intervalos regulares.

2.2.7.2 Oferta de leche. Es importante en términos de oferta analizar la producción de leche nacional, ya que esta ha presentado en la última mitad del siglo un aumento en forma rápida y sostenida. Pasó de 728 millones de litros en 1950 a 3.777 millones de litros en 1990, y se calculó en 5.811 millones de litros para el año 2003. Para el año 2005 la producción nacional aumentó en un 3.1%, que en cifras muestra una producción de 6.024 millones de litros comparada con el año 2004 donde la producción fue de 5.832 millones de litros.

¹⁶ AGROCADENAS [En línea]. Segundo Informe de Coyuntura de Leche 2006. [citado en 2007-07-11].

Según los cálculos realizados por el Observatorio Agrocadenas en el segundo informe de coyuntura de la leche, para el año 2006 la producción lechera tuvo una tendencia de crecimiento similar a la de los años anteriores evaluados gracias a factores de mejoramiento genético y repoblamiento bovino. Basados en esa tasa de crecimiento para el año 2006 la producción de leche aproximada fue de 6.192 millones de litros; distribuidos en los distintos tipos de sistemas productivos ganaderos existentes en Colombia.¹⁷ (Tabla 4).

Tabla 4. Producción Nacional de Leche en los últimos 10 años

PRODUCCION NACIONAL DE LECHE	
AÑO	MILLONES DE LITROS
2006	6.192
2005	6.024
2004	5.832
2003	5.811
2002	5.759
2001	5.631
2000	5.356
1999	5.304
1998	5.354
1997	5.172
1996	5.006

Fuente: FEDEGAN

Información registrada en el acopio formal de leche fresca permite indicar que la producción de leche cerró en el 2006 con un crecimiento del 1.6%. Dicho comportamiento se debe a tres factores fundamentales: un largo periodo de disminución en los precios reales al ganadero (julio 2005 a julio 2006), alzas significativas en los costos de producción y fenómenos climáticos perversos (inundaciones en el 2006 y heladas en el 2007), que unidos no estimularon la producción de leche.¹⁸

¹⁷ Ibid.,

¹⁸ FEDEGAN. Golpeado trópico alto para la producción de leche. En: Carta FEDEGAN. No 99 (mar- abr) 2007; p. 103.

El sistema de producción de lechería especializada aporta el 52% y el doble propósito el 48% restante. La dinámica de la producción de leche, ha venido acompañada por el desarrollo del consumo de derivados lácteos a nivel nacional. Esto ha llevado a alcanzar en los últimos años, un nivel de autoabastecimiento cercano al 98.5%.

No obstante, dada la elevada dependencia del mercado interno, se observa una saturación en la producción que se ve afectada por un deterioro profundo de los precios, hasta el punto que el ganadero no logra cubrir los costos de producción.¹⁹

La producción de leche fresca presenta una variabilidad en los volúmenes producidos a lo largo del año, como consecuencia de la estacionalidad climática (periodo de lluvias y de sequía), que afecta la disponibilidad de pastos y por lo tanto la cantidad de leche producida. Bajo estas condiciones, los periodos de mayor producción corresponden a los meses de junio y julio, en tanto que los menores volúmenes se presentan en los primeros meses del año, lo cual refleja la ciclicidad de la producción nacional, caracterizada por una escasez relativa a principio de año y una generación de excedentes en el segundo semestre.

La estacionalidad es diferente en cada una de las regiones del país, por el diferente comportamiento de las lluvias en esas regiones. En efecto, las variaciones de la producción son más marcadas en la Costa Atlántica, zona del país donde la ganadería de doble propósito se ha desarrollado en gran intensidad, pero con grandes carencias en la infraestructura de comercialización. Por su parte en la región suroccidental el régimen de lluvias se anticipa al del resto del país, con un marcado incremento entre abril y junio, meses en los cuales la reducción de la producción es notable. Por el contrario, en la región central se registra una menor

¹⁹ FEDEGAN [en línea]. Portal [citado en 2007-07-11].

variabilidad en la producción lechera a lo largo del año, ya que se cuenta con una infraestructura de riego que permite tener una oferta equilibrada de pasto, además del suministro de suplementos a los animales en los periodos secos del año.

La estacionalidad en la producción lechera no es, necesariamente, un factor negativo en la competitividad del sector, pero su alta variación se puede constituir en un obstáculo para alcanzarla. Tanto el déficit como los excesos bruscos afectan los flujos de efectivo de la empresa ganadera y no permiten una buena planeación de la capacidad de procesamiento de las industrias, aspecto que influye en los precios pagados al productor en estas regiones.²⁰

2.2.7.3 Demanda de leche. Está delimitada específicamente por los niveles de producción y el incremento poblacional. Sin embargo el consumo per cápita de leche en Colombia ha venido en alza en las últimas décadas, lo que ha permitido altos índices de crecimiento de la producción. Según cálculos de ANALAC (Asociación Nacional de Productores de Leche) el consumo de leche per cápita para el 2005 fue de 127.2 litros; cifra que aumentó comparada con el año anterior, el cual mostró un consumo de 112.4 litros. Si mencionamos el caso de la ciudad capital, en Bogotá para el año 2004 se consumieron en promedio 3.5 millones de litros de leche diarios.²¹

La población está relacionada directamente con la demanda ya que a medida que esta aumenta hay más necesidades que cubrir y por lo tanto el índice de producción de bienes y servicios para suplirla aumenta. (Ver Tabla 5).

²⁰ AGROCADENAS [en línea]. Portal [citado en 2007-07-11].

²¹ VASQUEZ SANTA, María Paula. Evaluación de Aflatoxinas en Suplementos para Vacas Lecheras en la Sabana de Bogotá, y su Relación con Aflatoxina M1 en Leche. Bogotá, 2006, 91 p. Tesis. (Zootecnista). Universidad de La Salle. Facultad de Zootecnia.

Tabla 5. Población y consumo aparente per cápita de leche en Colombia

AÑO	POBLACION		CONSUMO APARENTE PER CAPITA	
	Millones de Personas	Tasa de Crecimiento %	Litros por Persona	Tasa de Crecimiento %
1993	37.085	2	123	-
1994	37.810	2	126	2
1995	38.542	2	132	5
1996	39.285	2	136	3
1997	40.042	2	139	2
1998	40.804	2	141	1
1999	41.566	2	138	-2
PROMEDIO	39.305	2	133	2

Fuente: DIAZ, Johanna y SOTELO, Lida. 2003.

El consumo per cápita aparente del país muestra un crecimiento como se puede observar en la tabla 5, sin embargo está por debajo de las recomendaciones de la Organización Mundial de la Salud, que lo establece en 170 litros/persona/año.

A pesar de ser uno de los países con mayor consumo per cápita en Latinoamérica, su nivel está muy por debajo del consumo de los países desarrollados, que supera los 200 litros/persona/año.

2.2.7.4 Precios de leche al productor. Durante el año 1998, el precio al productor de leche estaba regido por la norma conocida como 70/30, según la cual el procesador debía pagar al productor el 30% del precio al público; la diferencia entre la oferta y la demanda terminó haciendo efectiva la norma 70/30, generando permanentemente conflicto entre los sectores ganadero e industrial.

El modelo 70/30 se concibió en el año 1989 para mediar entre el productor y el sector industrial, frente a las fuertes fluctuaciones del precio generadas por la estacionalidad de la producción. No obstante, la presión realista de las fuerzas del mercado terminó convirtiendo el esquema en inaplicable, quitando transparencia y equidad a la comercialización de la leche en el país.

Entonces se creó un nuevo sistema de precios de la leche, estipulado dentro del Acuerdo de Competitividad de la Cadena Láctea Colombiana creado en julio de 1999, y que empezó a regir en septiembre del mismo año. Este sistema se basa en la definición de una cuota y unos excedentes por parte del productor, tomando como referencia las ventas del año inmediatamente anterior al establecimiento del acuerdo. De esta forma, los volúmenes por encima de las cuotas se consideran como excedente, por lo tanto su precio será menor, con la posibilidad de ser exportado o para acumular inventarios en prevención de los momentos de escasez por medio de la pulverización.

Para definir la cantidad de cuota de producción se toma el promedio diario de litros de leche producidos por un ganadero durante los 6 meses de menor producción del año anterior. Para definir la cantidad excedente de producción se toman los litros de leche producidos por un ganadero por encima de la cantidad cuota de producción.

Se establecen dos precios mínimos de referencia para el pago de la leche al productor, el precio mínimo de referencia para la cantidad excedente y el precio mínimo de referencia para la cantidad cuota. Estos precios mínimos de referencia servirán como límite inferior a los Precios Base del Mercado para la cantidad cuota y la cantidad excedente de producción.

En la Tabla 6 y 7 es posible observar el precio de la leche al productor de los principales recaudadores, el precio máximo en el año 2005, 2006 y el primer trimestre del 2007.

Tabla 6. Precio de la leche al Productor. Principales Recaudadores.

Precio Nominal/ Litro	Precio Máx. 2005	Mes Precio Máx.	Enero 2007	Febrero 2007	Marzo 2007	Abril 2007
Region						
Antioquia	655	Junio	668	690	727	737
Atlántico	613	Marzo	593	654	656	661
Bolívar	624	Diciembre	658	694	717	708
Boyacá	589	Diciembre	605	611	620	626
Caldas	645	Marzo	672	690	722	753
Caquetá	502	Diciembre	545	555	587	596
Cauca	584	Noviembre	620	636	656	681
Cesar	594	Diciembre	648	655	678	675
Córdoba	651	Marzo	615	671	684	681
Cundinamarca	653	Noviembre	656	709	744	745
Huila	541	Noviembre	601	628	615	621
Magdalena	533	Noviembre	604	612	583	608
Meta	481	Septiembre	471	481	476	474
Nariño	615	Septiembre	649	667	674	685
N. Santander	626	Agosto	649	671	653	650
Risaralda	590	Diciembre	624	626	638	665
Santander	548	Junio	588	600	607	604
Tolima	617	Diciembre	683	644	653	674
Valle	587	Diciembre	630	659	676	709
Total Nacional	621	Noviembre	643	681	712	718

Fuente: FEDEGAN. Coordinación de Recaudos. Cálculos Oficina de Planeación.

Tabla 7. Precio de la leche al Productor. Principales Recaudadores Año 2006

	Ene	Feb	Mar	Abr	May	jun	Jul	Ago	Sep	Oct	Nov	Dic
Antioquia	618	614	608	606	603	603	610	641	642	643	649	655
Atlántico	604	606	609	609	603	568	572	566	590	590	616	637
Bolívar	636	610	642	637	608	584	589	598	601	604	631	634
Boyacá	587	589	602	590	583	568	580	593	592	598	582	593
Caldas	642	645	642	642	648	643	645	648	648	648	652	662
Caquetá	506	509	520	513	514	517	506	530	529	517	526	529
Cauca	593	582	577	579	582	572	584	591	597	600	601	556
Cesar	584	608	604	618	608	581	579	593	589	590	592	612
Córdoba	628	638	657	637	590	574	576	586	588	598	603	649
Cundinamarca	646	642	645	648	646	642	643	645	655	660	677	683
Huila	535	551	563	579	575	574	574	572	582	584	594	607
Magdalena	532	572	568	568	530	522	653	534	543	542	542	544
Meta	477	468	453	465	466	453	457	464	473	476	470	473
Nariño	609	612	639	613	615	613	637	637	637	636	634	632
N. Santander	601	611	610	609	617	642	645	635	670	648	654	641
Risaralda	588	589	605	619	622	621	621	624	623	623	624	623
Santander	553	560	561	559	558	555	554	554	551	550	565	576
Tolima	627	626	654	626	625	625	614	620	679	687	622	625
Valle	590	592	590	594	591	592	592	596	605	614	616	625
Total Nacional	618	617	621	620	616	610	613	621	628	630	641	647

Fuente: FEDEGAN. Coordinación de Recaudos. Cálculos Oficina de Planeación.

Por medio de la Resolución No 000012 del 12 de enero de 2007, el Gobierno nacional en cabeza del Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural (MADR), expidió un nuevo sistema de pago de la leche cruda al productor, continuando con la misma base del anterior sistema de pago, mencionado anteriormente, pero con algunas modificaciones que permitirán en adelante, que los ganaderos obtengan una garantía de un precio justo que se fundamenta en una serie de elementos, que en conjunto, beneficia a los productores lecheros (en la medida en que se cumplan con los requisitos exigidos por la resolución).

En el nuevo esquema de pago se incorporan una serie de elementos fundamentales, que le permite al sector tener claras las reglas de juego que regirán de ahora en adelante. Entre estos elementos encontramos:

- La **Regionalización** de las zonas lecheras del país. El Ministerio de Agricultura y Desarrollo Rural, consiente de las diferencias existentes en la composición de la leche y las prácticas de ordeño implementadas en los diversos hatos bovinos de Colombia, decidió dividir el país en cuatro Regiones Lecheras como se observa en el cuadro 4. En este sentido cada región tiene su calidad estándar de leche, la cual corresponde a los parámetros mínimos de calidad higiénica, composicional y sanitaria de la leche prevalentes en la zona.

Cuadro 4. Regiones Lecheras en Colombia

REGIONES LECHERAS EN COLOMBIA	
Región 1:	Cundinamarca y Boyacá
Región 2:	Antioquia, Quindío, Risaralda, Caldas y Chocó
Región 3:	Cesar, Guajira, Atlántico, Bolívar, Sucre, Córdoba, Magdalena, Norte de Santander, Santander y Caquetá.
Región 4:	Nariño, Cauca, Valle del Cauca, Tolima, Huila, Mata, Orinoquía y Amazonía.

Fuente: FEDEGAN. Carta FEDEGAN No 99. 2007

- La definición de un **Precio Competitivo**, basado en la aplicación de la fórmula desarrollada por el Ministerio de Agricultura y Desarrollo rural (MADR) y que incluye elementos y condiciones del mercado nacional e internacional. Para el 2007 se establece que, como resultado de la formula (Ver cuadro 5), el precio competitivo para la calidad estándar de todas las regiones lecheras del país es de **\$633** y será actualizado, junto con las bonificaciones obligatorias, semestralmente.

Cuadro 5. Formula MADR (Ministerio de Agricultura y desarrollo rural)

¿Cómo calcular el precio final de pago de la leche al ganadero?	
Los productores de leche cruda deberán aplicar la siguiente formula:	
Pago al Ganadero = Precio Competitivo + Bonificaciones - Costos de Transporte Obligatorias y Voluntarias	

Fuente: FEDEGAN. Carta FEDEGAN No 99. 2007

- **Bonificaciones** obligatorias y voluntarias, las cuales pueden premiar o castigar el precio final pagado al ganadero de acuerdo a la composición de la leche del respectivo hato y a las buenas prácticas de ordeño que se implementen. Las bonificaciones obligatorias son: bonificaciones por calidad composicional (Tabla 8), bonificaciones por calidad higiénica (Tabla 9 y 10) y bonificaciones por calidad sanitaria (Tabla 11).

Tabla 8. Composición del precio competitivo de la leche cruda

REGIONES	PRECIO COMPETITIVO Primer Semestre de 2007 \$/Litro	CALIDAD ESTANDAR				
		1. COMPOSICIONAL			2. HIGIENICA	3.
		Proteína (Fracciones)	Grasa (Fracciones)	Sólidos Totales (Fracciones)	Recuento Total de Bacterias (UFC)	SANITARIA
Región 1	633	3.0	3.45	11.95	200.001 – 300.000	R U V*
Región 2	633	3.1	3.50	12.10	200.001 – 300.000	R U V*
Región 3	633	3.3	3.80	12.60	600.001 – 700.000	R U V*
Región 4	633	3.0	3.45	11.95	600.001 – 700.000	R U V*

Fuente: Resolución No 000012 del 12 de Enero de 2007.

Tabla 9. Bonificaciones por calidad

REGIÓN 1 y 2		
Rango (UFC/ml)	Escala de pago recuento total de bacterias (\$/Litro)	Escala de pago frío (\$/Litro)
0 – 25000	60	15
25001 – 75000	50	15
75001 – 100000	40	15
100001 – 150000	30	10
150001 – 200000	20	10
200001 – 300000	0	0
300001 – 400000	-10	0
400001 – 500000	-20	0
500001 – 600000	-30	0
600001 – 700000	-40	0
700001 ó más	-50	0

Fuente: Resolución No 000012 del 12 de Enero de 2007.

Tabla 10. Bonificaciones por calidad

REGIÓN 3 y 4		
Rango (UFC/ml)	Escala de pago recuento total de bacterias (\$/Litro)	Escala de pago frío (\$/Litro)
0 – 25000	60	15
25001 – 75000	50	15
75001 – 100000	40	15
100001 – 150000	30	10
150001 – 200000	25	10
200001 – 300000	20	5
300001 – 400000	15	5
400001 – 500000	10	5
500001 – 600000	5	5
600001 – 700000	0	0
700001 – 800000	-10	0
800001 – 900000	-20	0
900001 – 1000000	-30	0
1000001 - 1100000	-40	0
1100001 ó más	-50	0

Fuente: Resolución No 000012 del 12 de Enero de 2007.

Tabla 11. Bonificaciones por estatus sanitario*

Estatus Sanitario ¹	\$/Litro
Inscripción al programa de Hato Libre ²	5
Calificación de hato libre de una enfermedad	10
Calificación de hato libre de dos enfermedades	20

Fuente: FEDEGAN. Carta FEDEGAN No 99. 2007 *Esta tabla aplica para las cuatro regiones mencionadas

1. Con relación a brucelosis y Tuberculosis, 2. La bonificación sanitaria de \$5 se paga por la inscripción de las dos enfermedades o por una de ellas y es válida durante el año 2007.

4. Costos de **Transporte**.

5. La **evolución** anual de la calidad estándar (Tabla 12 y 13).²²

Tabla 12. Calidad Composicional – Proteína y Grasa

Región	2007		2008		2009		2010		2011	
	Proteína %	Grasa %								
1	3.0	3.45	3.0	3.45	3.05	3.50	3.05	3.50	3.10	3.55
2	3.1	3.50	3.1	3.50	3.15	3.55	3.15	3.55	3.20	3.60
3	3.3	3.80	3.3	3.80	3.35	3.85	3.35	3.85	3.40	3.90
4	3.0	3.45	3.0	3.45	3.05	3.50	3.05	3.50	3.10	3.55

Fuente: Resolución No 000012 del 12 de enero de 2007.

Tabla 13. Calidad Composicional – Sólidos Totales

Región	2007	2008	2009	2010	2011
1	11.95	11.95	12.05	12.05	12.15
2	12.10	12.10	12.20	12.20	12.30
3	12.60	12.60	12.70	12.70	12.80
4	11.95	11.95	12.05	12.05	12.15

Fuente: Resolución No 000012 del 12 de enero de 2007.

²² FEDEGAN. Nuevo sistema de pago de leche cruda al productor (I). En: Carta FEDEGAN. No 99 (mar – abr. 2007); p. 82.

2.2.8 Estudio Técnico

En el estudio técnico se analizan elementos que tienen que ver con la ingeniería básica del producto y/o proceso que se desea implementar, para ello se tiene que hacer la descripción detallada del mismo con la finalidad de mostrar todos los requerimientos para hacerlo funcionable. De ahí la importancia de analizar el tamaño óptimo de la planta el cual debe justificar la producción y el número de consumidores que se tendrá para no arriesgar a la empresa en la creación de una estructura que no esté soportada por la demanda. Finalmente con cada uno de los elementos que conforman el estudio técnico se elabora un análisis de la inversión para posteriormente conocer la viabilidad económica del mismo²³.

2.2.9 Estudio financiero

La última etapa del análisis de un proyecto es la viabilidad financiera. Los objetivos de esta etapa son ordenar y sistematizar la información de carácter monetario que proporcionaron las etapas anteriores, elaborar los cuadros analíticos y antecedentes adicionales para la evaluación del proyecto y evaluar los antecedentes para determinar su rentabilidad²⁴.

²³ Estudio técnico. Elemento indispensable en la evaluación de proyectos. Disponible En: <http://antiguo.itson.mx/Publicaciones/contaduria/Julio2008/estudiotecnico.pdf>

²⁴ Estudio financiero. Disponible En: <http://www.econlink.com.ar/proyectos-de-inversion/estudio-financiero>

3. MARCO LEGAL

El marco legal lo constituye:

DECRETO 616 DE 2006: por el cual se expide el Reglamento Técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, comercialice, expendi, importe o exporte en el país.

Este decreto hace referencia a temas de relevantes para el desarrollo de este trabajo de investigación como son:

- Los requisitos que deben cumplir los hatos productores de leche, tiene en cuenta el diseño, la ubicación y el mantenimiento de los sitios o áreas y locales de los hatos que deben garantizar el mínimo riesgo de contaminación de la leche cruda tanto de origen intrínseco (animal) como de origen extrínseco (ambiental) y así cumplir con los requisitos allí enunciados.
- Procedencia, enfriamiento y destino de la leche
- Especificaciones técnicas de la leche (características fisicoquímicas y microbiológicas).
- Aseguramiento de la calidad
- Condiciones de transporte entre otros²⁵.

²⁵ DECRETO 616 DE 2006.

Disponible En: <http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=21980>

DECRETO 3075 de 1997: Reglamenta las Buenas Prácticas de Manufactura para el sector de alimentos en cuanto a fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional. Según lo establecido en el presente decreto, dentro de los alimentos considerados de mayor riesgo en salud pública, se encuentran la leche y sus derivados lácteos y por lo tanto, éstos deben cumplir con los requisitos que se establezcan para garantizar la protección de la salud de los consumidores. En consecuencia, las disposiciones contenidas en el presente Decreto son de orden público, regulan todas las actividades que puedan generar factores de riesgo por el consumo de alimentos, y se aplican:

- A todas las fábricas y establecimientos donde se procesan los alimentos; los equipos y utensilios y el personal manipulador de alimentos.
- A todas las actividades de fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución y comercialización de alimentos en el territorio nacional.
- A los alimentos y materias primas para alimentos que se fabriquen, envasen, expendan, exporten o importen, para el consumo humano.
- A las actividades de vigilancia y control que ejerzan las autoridades sanitarias sobre la fabricación, procesamiento, preparación, envase, almacenamiento, transporte, distribución, importación, exportación y comercialización de alimentos, sobre los alimentos y materias primas para alimentos²⁶.

²⁶ DECRETO 3075 de 1997. Disponible en:
http://www.invima.gov.co/Invima/normatividad/docs_alimentos/decreto_3075_1997.htm

ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA LÁCTEA COLOMBIANA:

Este acuerdo estableció el Sistema de Precios, Calidad y Funcionamiento de los Mercados Lácteos en Colombia, definido como el conjunto de principios, componentes y procedimientos que señalan el marco bajo el cual operará la comercialización de la leche en Colombia²⁷.

Otros estatutos importantes y relevantes para este trabajo son:

LEY 99 DE 1993: Establece los fundamentos de la política ambiental en el país; por la cual se crea el Ministerio del Medio Ambiente, se reordena el Sector Público encargado de la gestión y conservación del medio ambiente y los recursos naturales renovables, se organiza el Sistema Nacional Ambiental, SINA, y se dictan otras disposiciones²⁸.

LEY 100 DE 1993 O LEY DE LA SEGURIDAD SOCIAL INTEGRAL: Por la cual se crea el sistema de seguridad social integral y se dictan otras disposiciones. La Seguridad Social Integral es el conjunto de instituciones, normas y procedimientos, de que disponen la persona y la comunidad para gozar de una calidad de vida, mediante el cumplimiento progresivo de los planes y programas que el Estado y la sociedad desarrollen para proporcionar la cobertura integral de las contingencias, especialmente las que menoscaban la salud y la capacidad económica, de los habitantes del territorio nacional, con el fin de lograr el bienestar individual y la integración de la comunidad²⁹.

²⁷ ACUERDO DE COMPETITIVIDAD DE LA CADENA LÁCTEA COLOMBIANA. Disponible En: <http://www.establo.info/Leyes%20y%20Decretos/Acuerdo%20No.02%20-%20CNL.pdf>

²⁸ LEY 99 DE 1993. Disponible En:

<http://www.alcaldiabogota.gov.co/sisjur/normas/Norma1.jsp?i=297>

²⁹ LEY 100 DE 1993. Disponible En: <http://www.bogotatrabaja.gov.co/ms-articulos/informacion-laboral/normatividad/Ley-100-de-1993.pdf>

4. METODOLOGIA

Para el desarrollo del presente trabajo se realizó una investigación sobre el entorno social, cultural, económico, político y ambiental del municipio de Guachetá y se identificaron varios aspectos gracias a la información que se encontró en la Alcaldía del Municipio y en el Departamento Administrativo Nacional de Estadísticas. (DANE).

Posteriormente se desarrolló un estudio de mercado que contempló una información detallada sobre el mercado de la leche a nivel nacional, encontrada en el Departamento Nacional de Estadísticas (DANE) y en las publicaciones que entrega FEDEGAN (Federación Nacional de Ganaderos). Consecutivamente se obtuvo información en el plan de ordenamiento Territorial ubicado en la alcaldía del municipio apartes del mercado regional.

Para determinar la existencia de oferta de leche, del mercado proveedor operable, y del precio que actualmente le pagan al productor de leche por su producto se realizaron encuestas con los propietarios de cada uno de los hatos de los habitantes de la vereda Monroy para detectar y establecer la lista que suministra información sobre los nombres de potenciales proveedores de leche y la cantidad en litros que estarían dispuestos a vender a un posible centro de acopio de leche de acuerdo a la producción promedio día. (Ver anexo A)

Consecutivamente se establecieron las empresas que pueden llegar a ser potenciales clientes de este producto (Demanda existente); para esto se investigó en el municipio y se realizó una visita para establecer intensiones de compra si existiera un centro de acopio. (Ver anexo B)

Continuando con la investigación se realizó un estudio técnico en el que se determinaron aspectos como futuros proveedores, el proceso de recolección de la leche, el equipo e infraestructura necesaria y la distribución del centro de acopio. Para llevar a cabo este proceso se visitaron diferentes empresas que proveen maquinaria y equipos especializados en acopio de leche y así se logró obtener las fichas técnicas de los equipos que se proyectan utilizar para el estudio de factibilidad.

Posteriormente se realizó un análisis del esquema organizacional que necesitaría la empresa, acordando el área administrativa, operarios en planta, conductores y auxiliares. Se anexaron a este análisis los factores organizacionales y la persona jurídica que podría tener la empresa.

Por último y con la información recolectada en los anteriores estudios, se elaboró el estudio financiero que comprendió la determinación de costos fijos y variables, valor de la inversión, proyección de inventarios, el estado de pérdidas y ganancias, la tasa interna de retorno y el valor presente neto que establecieron la viabilidad económica del proyecto.

5. RESULTADOS Y DISCUSIONES

5.1 RECONOCIMIENTO DEL ENTORNO

5.1.1 Ubicación del proyecto

El trabajo se desarrollará en el municipio de Guachetá, departamento de Cundinamarca.

El Municipio de Guachetá que en lengua chibcha significa "Labranza de nuestro Cerro", está ubicado en la República de Colombia, a 118 Km. al Norte de Bogotá D.C. en el sector nororiental del Departamento de Cundinamarca (Altiplano Cundí boyacense), limitada al Norte con los Departamentos de Boyacá - Municipios de Ráquira y Samacá; por el Sur con Ubaté y Lenguazaque; por el Oriente con Ventaquemada (Boyacá) y Lenguazaque (Cundinamarca) y por el Occidente con Fúquene y Ubaté. Su área total es de 177.45 Km² (17.745 Ha) Según el plano catastral escala 1:10000.

Se encuentra entre los pisos térmicos frío y páramo cuya temperatura oscila entre los 12º y 13º y la precipitación se presenta entre 832 mm y 746.5 mm. anual.

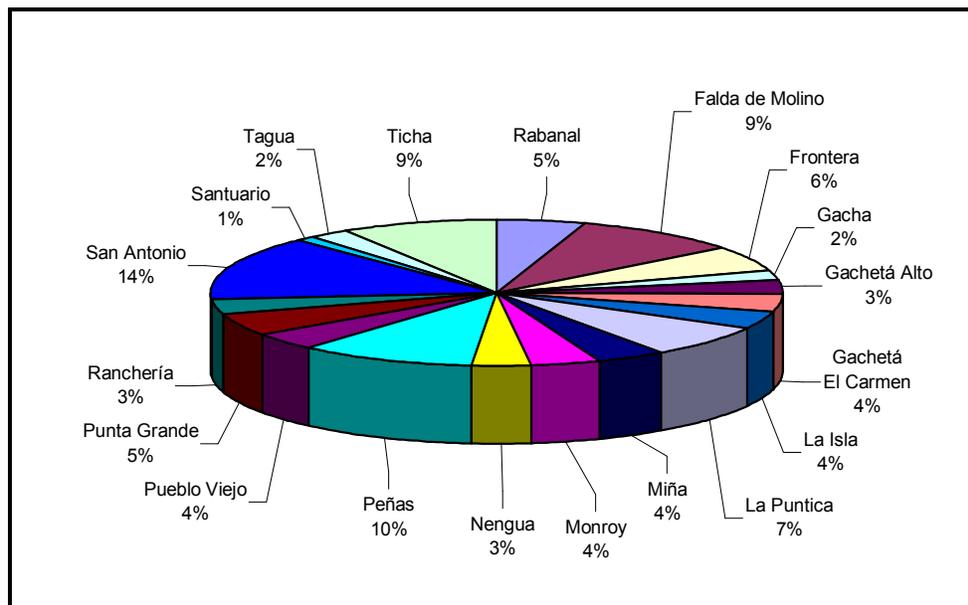
El Municipio de Guachetá se ubica entre 2.500 a 3.500 m.s.n.m. Las alturas principales son los Cerros de Carbuy, El Cordero, La Puntica, Perimetre, Nenguá, Naranjitos Mojica, El Sol, Chaute, Peñas, Nuestra Señora del Tránsito y San Juan. El resto del territorio son tierras planas.

El Municipio cuenta con los siguientes ríos: Ubaté, y Quebrada Honda que marcan los límites con Fúquene, Lenguazaque y Ráquira. Las Quebradas: Miña, Chital, Barranquilla, Mojica, Salitre, Tagua, Farfán, Cabrera, Sutachin, Monroy, además el vallado Cerro Mariño, entre otros. Los Valles de Pelao, Rabanal, Salitre, Chita y Mojica. Guachetá limita con la Laguna de Fúquene en una extensión de 4.5 Km. y posee 2 importantes reservas vegetales; El Parque Natural del Robledal y el Páramo de Rabanal ya declarados y alinderados³⁰.

5.1.2 Distribución territorial

El municipio presenta las divisiones administrativas tradicionales: el sector urbano determinado por el perímetro urbano con 4 barrios y 59 manzanas y el sector rural conformado por 20 veredas:

Figura 1. Distribución espacial de la población del Municipio de Guachetá



Fuente: P.O.T. del Municipio de Guachetá.

³⁰ POT. Plan de ordenamiento territorial. Guachetá. Acuerdo 026 del 27 de noviembre de 2000, vigencia 2000 a 2009.

La vereda Monroy, ubicación proyectada para el futuro centro de acopio se encuentra a 2500 m.s.n.m, y mantiene una temperatura promedio entre los 12° y los 15°C, pero varía según la época en que se encuentre, ya sea verano o invierno.

La topografía es variada, pues cuenta con amplias zonas montañosas utilizadas como territorio de conservación y en otros casos como tierras aptas para pequeños cultivos campesinos de maíz y papa. Además, la vereda comprende una vasta planicie donde se ubica la ganadería, principal actividad económica de la población.

5.1.3 Entorno social y cultural

Según el Plan de ordenamiento territorial de municipio, Guachetá tiene 11.517 habitantes, de los cuales 3.614 están en la zona urbana y 7.903 en la zona rural. La cantidad de hombres es del 50.90% y de mujeres del 49.10% lo que hace que la población del municipio de Guachetá es mayoritariamente rural y masculina.

La Institución prestadora de los servicios en salud es el HOSPITAL SAN JOSE, el cual se encuentra habilitado y certificado por la Superintendencia de Salud de Cundinamarca y se encuentra en Nivel uno.

En segundo lugar ofertan servicios de salud de manera independientes siete (7) EPS's que son: Seguro Social, SALUDCOOP, Humana Vivir, Médicos Asociados, CAFAM, Convida y Famisanar

En guachetá existen 21 instituciones educativas oficiales, según el SISBEN 2008, el nivel educativo de la población se presenta de la siguiente manera:

El 51.6% de la población ha alcanzado la educación básica primaria.
El 23.54% de la población ha alcanzado la básica secundaria.
El 0.88% de la población ha alcanzado el nivel profesional
El 0.24% de la población ha alcanzado el nivel tecnológico
El 0.17% de la población ha alcanzado el nivel de especialización, maestría o doctorado.

En cuanto al entorno cultural, los habitantes entrevistados en su mayoría son católicos, se concentran en el casco urbano a donde acuden especialmente en fiestas Patronales, Semana Santa y domingos.

La Gente de las veredas (sector rural) acude al Templo Parroquial sin importar las distancias, en tiempos de recorrido o las dificultades de desplazamiento. En las veredas no existen capillas, pero en cada una celebran fiestas de San Isidro, San Gregorio y Nuestra Señora del Tránsito a donde se desplaza el sacerdote en Mayo, Agosto y Diciembre especialmente.

Otras 5 iglesias existen en Guachetá como son: Pentecostal Unida de Colombia, Confraternidad Cristiana de Colombia; Asamblea de Dios, Adventista del 7º día y Dios está formando un Pueblo – Misión Cristiana (vereda Nenguá).

Las expresiones del folklore local más representativos son: bailes folclóricos y grupos musicales. El 12 de Marzo de cada año se conmemora la fundación del Municipio y en las Ferias y Fiestas de Agosto, se genera movilidad de la población por los días que duran las fiestas.

En cuanto a las comunicaciones se pudo determinar que existe aparte de las emisoras comunes de la región, la emisora "El Simar Estéreo" de tipo comunitario en un dial de 106.4 MHZ, filial de caracol. Igualmente tienen un periódico estudiantil "Inquietud" que lo publican 3 veces al año y una revista de la Alcaldía con circulación anual.

Los deportes son el segundo factor de movilidad poblacional luego de las festividades patronales y feriales. Los juegos campesinos anuales que se realizan en Mayo son los que generan mayor desplazamiento desde las veredas. Los jóvenes y de los adultos hombres emplean su tiempo libre practicando deportes como fútbol y billar, también es muy frecuente el tejo y la rana

5.1.4 Entorno político

El gobierno actual promueve la siguiente planeación estratégica:

VISION: Guachetá será un municipio de desarrollo sostenible, próspero, productivo, con mejor calidad de vida y bienestar de la comunidad, de gentes dignas y con sentido de pertenencia.

MISION: La administración municipal durante el periodo 2008 – 2011 buscará el compromiso y la participación de los ciudadanos, dentro de un contexto de confianza y honestidad, para elaborar un plan de desarrollo, que garantice hacia el futuro convertir a Guachetá en un municipio productivo en todos los niveles, con mejor calidad de vida y bienestar de la comunidad, de gentes dignas y con sentido de pertenencia, con una orientación democrática y participativa.

OBJETIVOS:

Gestión administrativa y financiera eficiente.
Desarrollo económico.
Desarrollo de bienestar social integral.
Desarrollo de inversión Social.
Planeación participativa y desarrollo territorial local y regional³¹.

Actualmente la gobernación de Guachetá promueve diferentes programas en diferentes sectores como son:

- Ambiental
- Ciencia y tecnología
- Agropecuario
- Infraestructura vial
- Minero
- Medio ambiente
- Justicia
- Educación
- Energía
- Salud

En el sector agropecuario, el vigente gobierno trabaja para el desarrollo rural de la siguiente forma:

1. Fortalece la asistencia técnica agropecuaria.
2. Promueve alianzas de pequeños y medianos productores.
3. Apoyar proyectos productivos y microempresariales.
4. Gestiona ante el SENA y demás organismos de formación, la capacitación de las comunidades integradas en proyectos productivos.

³¹ PROGRAMA DE GOBIERNO DE JUAN DE JESUS SIERRA. Alcaldía Municipal De Guachetá Cundinamarca para el periodo constitucional 2008-2011. p. 2

En este momento, existe el programa de fortalecimiento, monitoreo y evaluación de créditos para desarrollo económico del municipio.³² Programa que da esperanzas ya que podría ser utilizado, si este proyecto es factible y viable para desarrollar el montaje del acopio de leche en un futuro.

5.1.5 Entorno ambiental

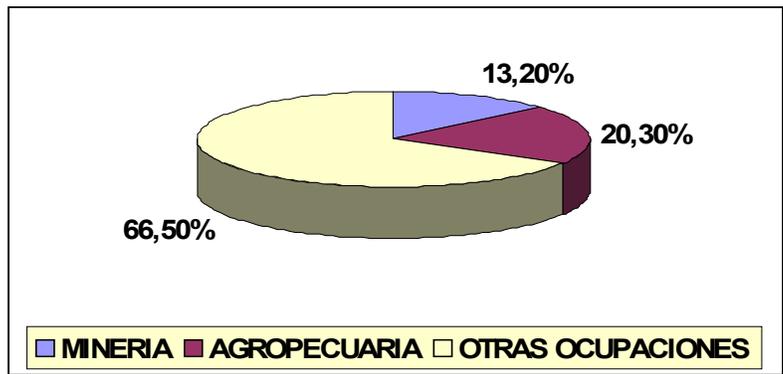
Durante los últimos años, la educación ambiental se ha venido intensificando en forma planificada con la corporación ambiental CAR, para las zonas de reserva de interés regional, con el fin de crear conciencia ambiental. El Municipio debe gestionar acciones dirigidas a la preservación del medio natural no solo a nivel local sino regional, incrementando esfuerzos con los municipios que limitan con la laguna de Fúquene. Se espera que tomen acciones como: la reforestación y recuperación de microcuencas degradadas, acciones con respecto a la Vinculación de guardabosques para la zonas de reserva natural con el fin de conservación y recuperación paulatina, acción administrativa con respecto a la delimitación de zonas de protección de interés regional, gestionar la acción participativa del plan de manejo, conservación y restauración del páramo de Rabanal con el fin de proteger el recurso agua. La gobernación estableció un programa categorizado en el sector ambiental y es el proyecto regional de gas natural para la obtención de subsidios Municipios De Lenguazaque Y Guachetá Del Departamento De Cundinamarca.

³² Guachetá. Disponible En: <http://guacheta-cundinamarca.gov.co/index.shtml>

5.1.6 Entorno económico

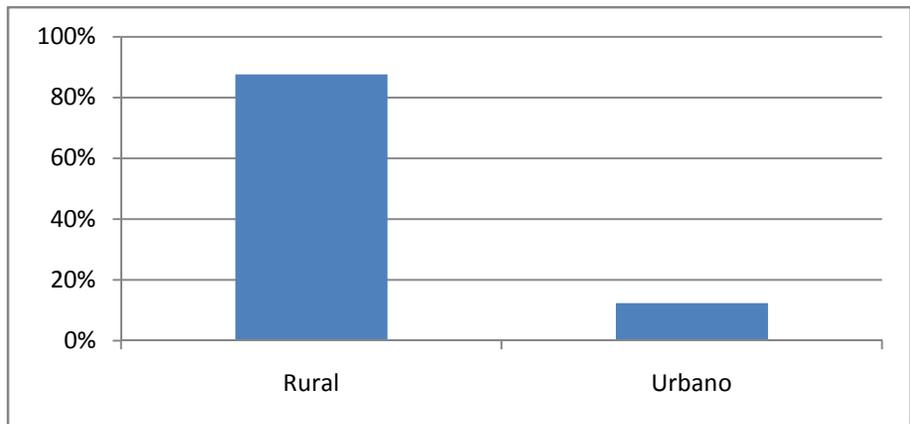
El Municipio de Guachetá se caracteriza por tener 3 actividades principales: agricultura, ganadería y minería. Las actividades agropecuaria y minera representan un 33.5% del total de la PEA (Población Económicamente Activa), mencionando además que la actividad agropecuaria se concentra con un mayor número de productores en el sector rural con un promedio de 87.6% y en el casco urbano se ubica el restante con un 12.4% (Ver graficas 2 y 3).

Figura 2. Distribución de la población económicamente activa por ocupación del Municipio de Guachetá



Fuente: P.O.T. del Municipio de Guachetá.

Figura 3. Distribución de productores agropecuarios



Fuente: P.O.T. del Municipio de Guachetá.

Existen en el municipio vastas zonas planas dedicadas al cultivo de pastos. El área dedicada a la ganadería cuenta con un alto porcentaje destinado a siembra de pasto y crecimiento de kikuyo y al pastoreo intensivo y semi-intensivo de ganado bovino. Se localiza principalmente en las veredas de Ticha, La Puntica, Punta Grande, Tagua, Rabanal, La Isla, Miñá, Monroy y Frontera. Predominan las razas Holstein Normando, Holstein Normando Criollo y en menor proporción el Pardo Suizo.

En el municipio predomina el kikuyo con un alto porcentaje del área cubierta de pasto, siendo aproximadamente del 80%, el porcentaje restante está dedicado a variedades plantadas como la avena y el raygrass aumentando la producción en la explotación de la lechería especializada sobre todo donde los productores cuentan con recursos para realizar este tipo de inversiones³³.

Teniendo en cuenta la información recopilada de diversos documentos y de las conversaciones con los habitantes del municipio, claramente se observa que Guachetá posee un entorno adecuado para desarrollar el proyecto ya que el clima, la ubicación del municipio y la amplia extensión rural son parámetros fundamentales que orientan a la factibilidad del centro de acopio de leche.

De los datos obtenidos se destaca la variedad de EPS´s, ya que la ley Colombiana obliga a que todos los empleados de una empresa estén afiliados a una entidad promotora de salud, las enunciadas anteriormente se encuentran ubicadas en el casco urbano y provee confianza tanto al empresario (por su obligación prestacional y por el cuidado de los trabajadores) como al posible empleado que puede elegir en una amplia gama la que más le satisfaga sus necesidades.

³³ POT, Op Cit. p. 16

Otra ventaja que se resalta es la disposición de la gobernación municipal ya que entre sus objetivos está el trabajar por el desarrollo del sector agropecuario generando programas para beneficiar a los productores y se está creando conciencia en el contorno ambiental para la conservación de los recursos naturales propios de Guachetá.

5.2 ESTUDIO DE MERCADO

En este proyecto el estudio de mercado pretende analizar el comportamiento del mercado de la leche en lo que se refiere a cantidades producidas, precios, consumo, tanto a nivel nacional como municipal, para tener un soporte claro en cuanto a información del ámbito en el que se desea ejecutar el proyecto.

5.2.1 Estudio de mercado a nivel municipal. Según datos del Plan de ordenamiento territorial (POT), del año 1999 el total de cabezas de ganado fue de 20.030, con un número de vacas en ordeño de 14.395 con una producción promedio diaria de 187.189 Litros para un promedio de producción de 13 Litros por vaca al día. La explotación se da en porcentaje de la siguiente manera, el 70% en lechería especializada y el 30% en cría con ordeño o doble propósito.

En las veredas de Ticha, La Puntica, Punta Grande, Tagua, Rabanal, La Isla, Miñá, Monroy y Frontera son zonas donde se focaliza la actividad agropecuaria y se caracterizan por tener fincas grandes tipo hacienda donde se encuentran hatos lecheros con gran número de cabezas de ganado. Igualmente acceden a innovación tecnológica como equipos de ordeño, complementan la alimentación del ganado con concentrados y con variedades plantadas generando mejoramiento de la calidad y cantidad del producto, cumpliendo además con exigencias de

higiene y manejo de los animales. Se menciona la presencia de tanques de enfriamiento como estrategia para competir dentro de un mercado cada vez más exigente.

Se encuentran también los medianos propietarios en alto porcentaje con un promedio de 8 a 15 vacas, algunos con ordeño mecánico pero la gran mayoría lo realiza de forma manual cumpliendo con las normas de calidad y manejo del producto.

En la parte alta, sin embargo, la producción se caracteriza por tener un promedio de 3 a 6 cabezas de ganado y por realizar el ordeño de forma manual. El pastoreo va del semi-intensivo al extensivo.

La comercialización de la leche se hace a través de camiones recolectores y carro tanques pertenecientes a grandes empresas como: Parmalat Ubaté y San Miguel Pasteur Santo Domingo, Doña Leche, Acopio Alpina, Algarra, Colfrance, entre otras.

Estas exigen normas de calidad, por tanto se compra a los productores que cumplen con ellas. Actualmente se presenta una sobreoferta del producto en toda la zona lo que hace que el precio sea cíclico y tienda a la baja.

Existen plantas enfriadoras que pertenecen a grandes productores y que son de carácter privado, esta es una alternativa para evitar tener que comercializar el producto a un precio inestable por tratarse de un bien perecedero puesto que la planta conserva la leche por varios días, además de dar un manejo de cantidad y calidad factores importantes al momento de tasar el precio.

Debido a la sobreoferta del producto en la región y en el país, el precio de la leche en el último período ha tenido tendencia a la baja. Se agrava la situación al presentarse compradores de las grandes empresas productoras de lácteos y pasteurizadoras, que exigen niveles de calidad y medidas de higiene y manejo adecuado del producto. Esto a veces va en contravía con la costumbre de algunos propietarios que aún no se amoldan al manejo de excelencia y calidad de sus productos y que por ello se quedan sin compradores para su producto. Existe igualmente inconformismo de los pequeños propietarios a quienes las empresas no les compran la leche por ser volúmenes muy pequeños; para esto sería una alternativa que el Municipio contara con una planta enfriadora que sirviera de intermediaria entre los pequeños y medianos productores y las grandes empresas pasteurizadoras y procesadoras de la leche.

5.2.2 Oferta de leche y mercado proveedor a nivel municipal. El mercado proveedor está constituido básicamente por pequeños y medianos productores de leche; sus hatos se integran por cruces comerciales de vacas de la raza Holstein.

Los resultados obtenidos de las entrevistas a los propietarios de los hatos que pueden ser posibles proveedores de leche para el acopio son:

Cuadro 6. Resultados de la encuesta realizada a posibles proveedores.

POSIBLE PROVEEDOR		LITROS DE LECHE A ENTREGAR		
		MAÑANA	TARDE	
1	OLIVO RODRIGUEZ	7	7	14
2	BETTY ROJAS	5	4	9
3	CARMEN PUENTES	4	4	8
4	WILSON VALBUENA	5	5	10
5	DORIS GARCIA	8.5	8	16.5
6	HENRY RODRIGUEZ	6	6	12
7	MISAEEL SIERRA	6	6	12
8	URIEL BUITRAGO	7	7	14
9	ABDON GOMEZ	4	4	8
10	ALFREDO RODRIGUEZ	4	3	7
11	MARIA HELENA ALBA	6	5	11
12	JOHAQUINA GUERRERO	6	4	10
13	GREGORIO RODRIGUEZ	9	6	15
14	FLOR ARDILA	9	9	18
15	MARLEN SIERRA	3	3	6
16	CARMEN RODRIGUEZ	4	3	7
17	SANDRA CARDENAS	18	17	35
18	ERNESTO RODRIGUEZ	18	17	35
19	ALVARO FORERO	18	17	35
20	EDUARDO ARÉVALO	15	15	30
21	VICTOR MORENO	19	19	38
22	HORACIUO CARDENAS	13	12	25
23	EDGAR LATORRE	12	12	24
24	VICTOR RODRIGUEZ	11	12	23
25	ESCEQUIELA MORENO	15	14.5	29.5
26	FIDELIGNO ROJAS	10	9	19
27	ARCELIA RODRIGUEZ	12	10	22
28	OTILIA PARRA	20	19.5	39.5
29	ISRAEL AGUILAR	20	18	38
30	NICOLASA CAÑON	4	3	7

31	ALBERTO CÁRDENAS	4	4	8
32	YULIANA RAMOS	8	7	15
33	GILBERTO PINZÓN	16	15	31
34	FLOR CASAS	14	12	26
35	RICARDO ARÉVALO	3	3	6
36	AURA MARÍA ROJAS	7	5	12
37	MARIELA OBALLE	7	7	14
38	UBALDO CASALLAS	4	4	8
39	ANSELMO BARRANTES	7	5	12
40	ANGÉLICA GOMEZ	14	12	26
41	JUAN CRISTANCHO	5	5	10
42	BLANCA INES RAMIREZ	13	12	25
	MEDIANOS PRODUCTORES			
43	ALFONSO LOPEZ	32	20	52
44	LILIA CARDENAS	66.5	60	126.5
45	RODOLFO MURCIA	45	43.5	88.5
46	BARBARA VALERIANO	69	68.5	137.5
47	SACRAMENTO MOLINA	73	72	145
48	RAIMUNDO BUITRAGO	42	41	83
49	JORGE GOMEZ	38	37	75
50	JAIRO MORENO	57	56	113
51	OCTAVIO FORERO	30	30	60
52	JACINTO RIDRIGUEZ	20.5	20	40.5
53	GABRIELINA MORENO	36	35	71
54	BERNARDO SANABRIA	85	84	169
55	GUSTAVO ARÉVALO	56	55.5	111.5
56	SANTOS ARÉVALO	25	24	49
57	MARTHA ARDILA	40	30	70
58	FREDY FORERO	68	66	134
59	MYRIAM CORTEZ	55	54	109
60	NAICOL NIKE NOVA	82	80	162
61	PEDRO BALLESTEROS	79	79	158
	GRANDES PRODUCTORES			
62	CORPO MIÑA	480	478	958
63	JOSE ORTEGON	206	204	410

64	LUIS ENRRIQUE AGUILAR	223	222	445
65	JUAN POVEDA	687	685	1372
66	ROSENDO RIVERA	131.5	130	260.5
67	EDGAR QUIROGA	118	117	235
68	FULVIA BELLO	105	104	209
69	JOSE ISAAC GONZALEZ	141	141	282
70	BLANCA INES NARANJO	1897	1860	3757
	TOTAL LITROS	5161	5065	10.226

Fuente: Autores

Totalizando los 70 posibles proveedores encuestados que están dedicados con perseverancia a este negocio y que manifestaron estar dispuestos a ser proveedores de un centro de acopio se obtendría un promedio de 10.226 litros diarios.

En la eventualidad de la puesta en marcha de este proyecto se debe planificar una minuciosa selección de proveedores, codificando únicamente a los productores que suministren una leche de muy buena calidad, no solo composicional sino higiénica; para ello es indispensable revisar, modificar y controlar las rutinas de ordeño, y cuidados sanitarios, al mismo tiempo que el manejo en los hatos.

5.2.3 Precios de leche al productor. Los precios a los cuales están pagando los recolectores al productor de leche y que fueron determinados por medio de la entrevista realizada con los propietarios, oscilan actualmente entre 620 y 750 pesos/ litro de leche/día los cuales van a sujetos al volumen y calidad de la leche.

5.2.4 Mercado competidor. En el mercado se encuentra un número relativamente alto de competidores, como son Colfrances, quesería lácteos Santa Ana, villa de Ubaté e intermediarios, ubicados en la vía Ubaté – Chiquinquirá, cuya estrategia comercial se basa en reunir de pequeños productores una pequeña cantidad de leche que por lo general no superan los 3000 litros diarios, los cuales son recolectados en cantinas por carros y/o camiones pequeños para posteriormente ser enfriados en tanques pequeños de enfriamiento y luego ser recogida por carros tanques del cliente que abastecen.

5.2.5 Proximidad y disponibilidad al mercado consumidor (Demanda existente). La disponibilidad del mercado consumidor está definida por el estudio de mercado, debido a que el ámbito de mercado cambia según la etapa y tamaño utilizado en el proyecto.

En el comienzo del proyecto, el mercado consumidor se encuentra ubicado en la misma zona donde se ubica el acopio, principalmente son empresas como La Alquería, y Parmalat, que reciben la leche en centros de recolección situados en la zona.

Aunque el precio de compra no es el mejor por la basta oferta de leche fría, no aumenta los costos por transporte de la leche, proponiéndose así un punto en el que se mantiene una muy reducida rentabilidad, pero no se originan pérdidas por sobrecostos en el envío de la leche fría.

Es necesario tener este tipo de mercado próximo a la planta de enfriamiento, debido, en un comienzo, a la falta de unos proveedores definitivos y que no proveen la leche suficiente para poder enviar un carro tanque hasta la sabana de Bogotá cubriendo los costos por transporte.

La demanda de leche del futuro centro de acopio está dada por las plantas de recibo de leche que se encuentran distribuidas de la siguiente forma:

La Alquería: Centro de recolección en la inspección de Capellanía. Distaría de la planta de enfriamiento 18 Km, la carretera comprende 8 Km de vía destapada, y 10 Km de vía pavimentada, ambas en buen estado.

Parmalat San Miguel de Sema: Se encuentra ubicada a 22 Km del posible centro de acopio, en la vía que conduce a San Miguel de Sema, toda la carretera se encuentra sin pavimentar y el estado de la vía varía según la época climática, porque en épocas de invierno, la carretera tiende a tornarse un poco escabroso.

Doña Leche: Se encuentra ubicada a 32Km del posible acopio, muy cerca al casco urbano de Ubaté, la carretera es rápida y se encuentra en muy buen estado, totalmente pavimentada.

Como se puede observar, la proximidad del centro de acopio al mercado consumidor y al proveedor es ideal, lo que se traduce en una mayor rentabilidad al bajar costos por transporte, rubro de los más altos en este tipo de actividad.

Siendo Guachetá un municipio productor en su mayoría de leche especializada y teniendo en cuenta los 70 posibles proveedores con un promedio total de 10.226 litros día, además de una demanda existente por tres empresas anteriormente mencionadas que expresaron en tu totalidad la importancia de un centro de acopio en la región y que son reconocidas a nivel nacional, se puede determinar que existen proveedores suficientes y grandes compradores para acopiar en un posible montaje del proyecto.

La capacidad del proyecto se determina con una proyección de recolección de 20.000 litros de leche por día, a pesar que se estima actualmente una colecta diaria de 10.226 litros por día. Esta capacidad del proyecto se establece para contar con un ajuste de crecimiento en los años por aumento en la demanda del producto y al incremento de posibles proveedores que se encuentren ubicados en regiones aledañas a Guachetá, ya que solo se encuestaron los proveedores ubicados en la vereda Monroy y veredas aledañas (70 encuestados).

5.3 ESTUDIO TECNICO

El proyecto, se localiza exactamente en la vereda Monroy, ubicada en el trayecto vial que conecta la cabecera municipal de Guachetá con la de San Miguel de Sema, a 200 metros antes de la escuela veredal.

5.3.1 Tamaño. El centro de acopio y enfriamiento de leche contará con dos silos, los cuales poseen una capacidad de almacenamiento de diez mil litros cada uno; por lo tanto, se contará con una capacidad total de almacenamiento de leche de veinte mil litros.

5.3.2 Capacidad del proyecto

Unidad de medida. Es indispensable definir la unidad de medida, esta se encuentra determinada por la cantidad de producción en una unidad de tiempo definida.

Para el caso que compete analizar, la unidad de medida se expresará en **Litros**, y debido a que el producto presenta una gran rotación y es perecedero, la unidad de tiempo a manejar se expresará en **días**. Se entiende por **día**, el proceso de enfriamiento de la leche, producto de los ordeños de la tarde y la mañana siguiente. Esto a razón de que el horario de recibo de leche en las empresas pasteurizadoras, es en la tarde y por consiguiente, para la recepción de la leche a estas empresas, debe realizarse con la que es recolectada en la mañana del mismo día del recibo y la tarde del día inmediatamente anterior.

Cabe mencionar, que aunque esta es la unidad de medida a utilizar en todo el proyecto, se pueden manejar unidades de medida como litros/hora para aspectos técnicos, que se determinan a partir de equipos como: enfriador de placas, bombas sanitarias y bomba del banco de hielo.

Capacidad diseñada. La capacidad diseñada del centro de acopio se encuentra en función a la máxima capacidad de almacenamiento de los 2 silos, que suma 20000 litros.

Capacidad instalada. En cuanto a la efectividad del proceso, la capacidad de enfriamiento es de 5000 litros hora, esto según la disposición de los equipos de enfriamiento a instalar.

Capacidad utilizada. La capacidad utilizada, variaría según el mercado proveedor y el mercado consumidor, además de factores climáticos que generan variación en la oferta y la demanda de la leche. A medida en que se pueda incorporar al mercado y se mejore la eficiencia empresarial, se incrementará la capacidad utilizada hasta lograr el tope dado por la capacidad instalada. Por lo tanto, con

relación al diseño técnico, en un principio se hará una utilización parcial de la capacidad instalada de manera fraccionada.

Independientemente de lo anterior, la capacidad utilizada puede variar según los costos de producción, y el precio de venta en el mercado, aunque se pretende trabajar con una capacidad utilizada igual a la capacidad instalada ubicadas estas dos por encima del punto de equilibrio.

5.3.3 Factores condicionantes del tamaño del proyecto

- **Tamaño y mercado.** El mercado es un factor fundamental que define el tamaño del producto. La leche es un producto que necesita un mercado proveedor que aporte productos de buena calidad a bajo precio, y se necesitan clientes constantes con demanda amplia, suficiente y pareja que compren leche a buen precio, estos 2 sujetos, son los que dimensionarán la magnitud del proyecto en el tiempo operacional.
- **Tamaño y costos.** Los costos y más específicamente los costos fijos van a direccionar el proyecto, ya que se debe trabajar un proyecto que opere con una capacidad utilizada mayor a la reportada por el punto de equilibrio. Los principales costos son el combustible utilizado para el transporte de la leche en los carrotanques y la producción de vapor en la caldera, la energía eléctrica, el personal utilizado, y el agua.

- **Tamaño y financiamiento.** Para el financiamiento del proyecto, es indispensable proveer varios tamaños alternos, que en este proyecto se presentan, pues se proyecta una capacidad instalada en equipos y estos a su vez proporcionan la viabilidad de escoger una capacidad utilizada de acuerdo al financiamiento.

5.3.4 Proximidad y disponibilidad al mercado proveedor. Gracias a que la región se caracteriza por tener vastas zonas ganaderas, en las cuales se encuentran hatos de grandes producciones de leche y además es una de las principales actividades económicas de la región, la oferta del líquido es abundante, y los cambios o fluctuaciones se deben principalmente a los factores climáticos propios de la región.

Como ya se expresó en el estudio de mercado, los proveedores son pequeños y medianos productores ubicados en las veredas próximas a la escogida para lo ubicación de la planta de enfriamiento, e inclusive, buena parte de los proveedores tienen su ganado pastando en la misma vereda citada. Esto permite afirmar que la proximidad con el mercado proveedor es corta, disminuyendo así los costos de transporte de la leche cruda, tiempos en la recolección y mano de obra en el personal de recolección.

Independientemente de la proximidad al mercado, la accesibilidad es muy buena, debido a que las carreteras a utilizar en las rutas de recolección se encuentran en muy buen estado, disminuyendo el deterioro de los camiones, daños técnico-mecánicos y demoras imprevistas que se puedan presentar, proporcionando así prontitud y seguridad en el recibo de la leche a los proveedores, factor definitivo para mantener un mercado constante.

El clima no afecta la proximidad a la leche, tan solo afecta la oferta y el precio, pero aun así, la leche producida en la zona podría abastecer la demanda, o por lo menos la leche necesaria para cubrir el punto de equilibrio.

La comunicación con los proveedores es un factor determinante para resolver cualquier eventualidad que se presente. La zona cuenta con cobertura de telefonía celular y esto unido a la corta distancia entre la planta de enfriamiento y el proveedor, hace que cualquier problema o circunstancia imprevista se solucione muy rápidamente.

En cuanto al mercado proveedor de insumos, el centro de acopio, dista a 20 kilómetros del casco urbano de Ubaté. Lugar en donde se encuentran la mayoría de insumos a utilizar.

Otros insumos y repuestos para los equipos de difícil ubicación, se pueden conseguir en Bogotá, que aunque se encuentra a 100 kilómetros del acopio, no representan un gran costo adicional por transporte; debido a que pueden ser transportados por los vehículos que viajan a dicha ciudad frecuentemente.

5.3.5 Ingeniería del proyecto

5.3.5.1 Descripción del producto.

NOMBRE TECNICO: Leche cruda de Vaca, entera, fría.

FORMA DE PRESENTACION: La leche se presenta en forma líquida, sin modificar ninguno de sus componentes; tan solo su temperatura.

FORMA DE ALMACENAMIENTO: La leche se almacenará en los silos termo aislados, allí podrá permanecer hasta por periodos de 24 horas.

VIDA ÚTIL ESPERADA: La leche cruda es un producto altamente perecedero, y su vida útil, sin ser sometida a procesos de conservación como el enfriamiento, puede oscilar entre 6 a 8 horas.

Si es sometida a procesos de enfriamiento la vida útil podrá expirar entre 12 y 24 horas, según la calidad y temperaturas del proceso.

5.3.5.2 Identificación del proceso. Para el proceso de enfriamiento o conservación de la leche por medio de temperaturas bajas, existen varios métodos a utilizar, los cuales varían según la capacidad, capital disponible, oferta de leche, costos, etc. A continuación se describirá únicamente el proceso a utilizar en el centro de acopio.

- Enfriamiento por intercambiador de calor. Este es el método de enfriamiento más aconsejable para grandes cantidades de leche; consiste en pasar la leche por un intercambiador de calor, donde es enfriada por agua helada que cede frío a la leche. El tránsito de la leche y el agua es regulada por placas o tubos, donde son transportadas permitiendo que se intercambien las temperaturas, pero sin ser mezcladas. Después de que la leche es enfriada, es conducida a un tanque de almacenamiento o silo de doble camisa, el cual tiene un aislamiento térmico en poliuretano permitiendo mantener la temperatura constante, hasta por períodos de 24 horas.

Con este tipo de proceso se disminuyen los costos, pues la leche es rápidamente enfriada disminuyendo el gasto en tiempo y consumo de energía, y después tan solo se conserva en tanques, que no consumen ningún tipo de

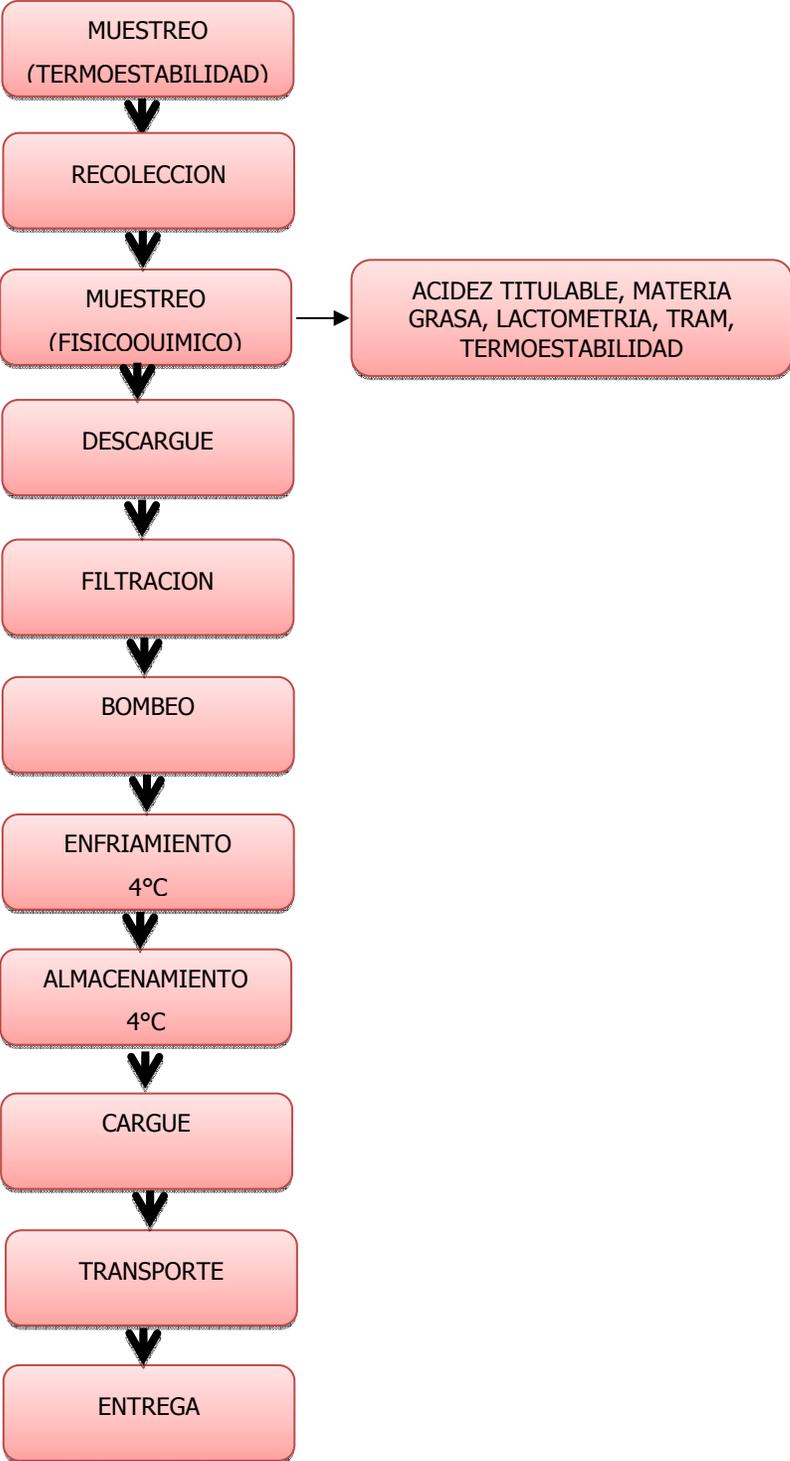
energía para mantener la temperatura constante. El único costo en el almacenamiento es el de la agitación constante, que es obligatorio para cualquier tipo de método de enfriamiento.

Para este método de enfriamiento, se debe utilizar un Banco de Hielo (BH), equipo que cumple con la función de enfriar el agua, para posteriormente ser llevada al Enfriador de placas, hay 2 tipos de BH; enfriamiento con Amoníaco y enfriamiento con Freón. En el primero se utiliza como refrigerante Amonio en estado gaseoso y por medio de compresores se hace recircular por los serpentines de un recipiente que contiene el agua a enfriar. Este es un medio de enfriamiento económico, pero lento y muy contaminante, pues el amoníaco que se alcanza a liberar perjudica enormemente la capa de ozono, razón por la cual se ha tratado de prohibir el uso de este método de enfriamiento.

En el segundo método se utiliza como refrigerante el Freón 12 ó 22 según el diseño del equipo, este Freón circula libremente por los serpentines, es menos contaminante que el amoníaco y las diferencias de presión del gas pueden hacer que el equipo de enfriamiento se encienda o se apague automáticamente, regulando la temperatura sin gastar energía innecesariamente. Por esta razón el método a utilizar para el enfriamiento de la leche es el de enfriamiento por intercambiador de calor, como se mencionó anteriormente, con refrigerante de Freón.

5.3.5.3 Descripción del proceso. El proceso a llevar a cabo en el centro de acopio, desde recoger la leche, enfriarla y llevarla al punto de entrega cuenta con 10 pasos (ver diagrama de flujo figura 4).

Figura 4. Diagrama de flujo del proceso



5.3.5.4 Muestreo. Antes de que la leche sea recolectada por el camión, es necesario tomar muestras de la leche de cada proveedor. En un recipiente de plástico, esterilizado y con tapa, se debe marcar con el nombre del proveedor, fecha, hora y número de muestra. Se toma aproximadamente 100 ml de muestra previamente agitada. Inmediatamente después el recipiente se debe colocar en una nevera portátil donde se conserva la leche hasta el momento de su análisis en el laboratorio.

5.3.5.5 Recolección. El proveedor debe transportar la leche desde su hato hasta el lugar establecido según la ruta del camión, en recipientes cerrados, preferiblemente cantinas en buen estado, allí el encargado de la recolección debe hacer un análisis organoléptico y fisicoquímico básico. Físicamente se observa el color, olor y apariencia, sin probar el sabor a razón de no conocer su posible contaminación con microorganismos patógenos. El color debe ser blanco amarillento, los colores blanco azulado podrían indicar descremado o aguado, color rojizo posible presencia de calostro o problemas patológicos del animal. El olor debe ser característico de la leche fresca. La leche es un alimento que absorbe fácilmente los olores del medio en que se encuentra. La apariencia muestra si hay presencia de sustancias extrañas o posible acidificación cuando se encuentra espesa o cortada. Después de hacer este análisis, es indispensable hacer una prueba de termoestabilidad para determinar si la leche está ácida o no, es la más importante para el centro de acopio, por lo tanto es de estricto cumplimiento, pues tan solo con una leche de un proveedor que este ácida, es suficiente para dañar todo el bache de producción.

La prueba consiste en mezclar volúmenes iguales de leche y alcohol al 68 % en un tubo de ensayo o en un dosificador tipo neurex y agitar por inversión dos o tres veces. Si la prueba es POSITIVA hay una observación de partículas coaguladas de caseína (cuajada) en la pared del tubo o dosificador.

Entonces la leche debe ser rechazada y por lo tanto no será recogida. Una concentración mayor de alcohol da mayor confiabilidad en esta prueba.

Al comprobar que la leche se encuentra en buen estado, se procede a la medición de la leche, para ello es indispensable llenar las cantinas hasta la marca superior que existe en el cuello de ellas, indicando así que hay un contenido de 40 litros por cada cantina, si existen sobrantes, la leche debe ser medida con una varilla en una cantina aparte.

Posteriormente se diligenciará la planilla de recolección, y se cargará la leche al carro tanque, por medio de la bomba de vacío ubicada en la parte posterior de la cabina.

El camión recolector deberá seguir una ruta según el número y ubicación de los proveedores, tan pronto termine esta ruta, deberá dirigirse lo más pronto posible a la planta de enfriamiento, evitando la agitación y las lesiones mecánicas de los glóbulos grasos, ya que la rotura de la membrana permite que la grasa libre quede expuesta a la acción de las lipasas.

Es indispensable tener una muy buena provisión de cantinas, porque en el caso que el carro tanque se vare, la recolección de la leche, se deberá hacer en cantinas transportadas por un camión a estacas.

5.3.5.6. Descargue. Una vez llegue el carro tanque a la planta, se deberá lavar para evitar la contaminación de la leche en este proceso, de acuerdo con la secuencia del procedimiento se tendrá que abrir los registros de salida de la leche ubicados en la parte posterior del tanque, y la leche será transportada por gravedad al tanque de recibo, aquí se debe hacer una medición de la leche que llega para confrontarla con la leche reportada en la planilla, y así llevar un control estricto de la leche.

Después de la medición se abrirán los registros del tanque de recibo, para que por tubería, la leche sea conducida al filtro.

5.3.5.7 Laboratorio. Las muestras de la leche recolectadas, se llevarán en la nevera hasta la zona de laboratorio, donde se realizan las pruebas necesarias para el control de calidad. Más adelante se explican las pruebas a realizar.

PRUEBA	PARAMETROS DE ACEPTACION
Acidez titulable	0.14 – 0.15 % ácido láctico
Termoestabilidad	80% Alcohol
Materia grasa	3.3 – 3.4 %
Lactometría	> de 8.4
Reductasa	Entre 2 a 3 horas de reducción de azul de metileno

5.3.5.8 Filtración. La leche cruda trae innumerables macro y micro partículas o cuerpos extraños, por lo tanto es indispensable que en el momento de recibo se eliminen el mayor número de impurezas para ello la leche proveniente del tanque de recibo, por lo tanto pasará por un filtro en acero inoxidable, que se compone por una cavidad, una malla de acero inoxidable y un recubrimiento en tela sintética, esto con el fin de retirar las impurezas macroscópicas.

5.3.5.9 Bombeo. Una vez filtrada la leche, esta pasará a una bomba sanitaria, la cual la impulsa y da presión al líquido para que pase por el enfriador de placas y los silos. Es necesario tener precaución para que la bomba no impulse aire por las tuberías y así ocasionar retrasos en la ejecución del proceso.

5.3.5.10 Enfriamiento. En esta etapa la leche a presión entra al enfriador de placas (EP). Este equipo cuenta con 43 placas en acero inoxidable con supresiones por medio de las cuales transita la leche desde la válvula de entrada hasta la válvula de salida. El agua helada transita por medio de las placas, actuando como refrigerante. El EP demanda un flujo de 2000 litros de agua helada / hora, para disminuir la temperatura de la leche.

El éxito del enfriamiento manifestado como grados de temperatura disminuidos en la leche, y la prontitud de este dependen de varios factores tales como diseño del equipo, cantidad de agua helada suministrada, temperatura del agua y temperatura de la leche.

El EP tiene una capacidad de flujo de leche de 5000 litros/hora, y al ser abastecido con más de 2000 litros/hora de agua helada a temperatura de 2 grados centígrados, es capaz de disminuir la temperatura de la leche de 30 a 4 grados centígrados a razón de los 5000 litros/hora.

5.3.5.11 Almacenamiento. Aprovechando el impulso de la leche que sale del EP, la leche será conducida por tubería en acero inoxidable a los silos. Se debe guiar el destino de la leche por medio de válvulas o registros, es decir, el operario decide el silo de destino de almacenamiento de la leche.

Como existen dos silos, es preferible almacenar la leche permanentemente en el silo N° 1, y ya una vez ocupada la totalidad de este silo, si se verte la leche sobrante en el silo N° 2.

Se debe verificar el correcto cierre de las ventanas del silo, y la apertura de una ventana de aireación, pues la leche produce gases y se debe garantizar el escape de estos gases.

En el tiempo de almacenamiento, la leche deberá mantenerse con una agitación muy suave, con el fin de evitar que se produzca la separación de la crema.

5.3.5.12 Cargue. La leche será conducida por tuberías desde los silos, hasta una bomba sanitaria, la cual impulsa la leche hasta los carrotanques, utilizando en este punto mangueras sanitarias de 1 ½", y 2" hasta la compuerta de entrada de leche en el carro tanque.

5.3.5.13 Transporte. En el transporte se debe evitar la agitación y las lesiones mecánicas de los glóbulos grasos, ya que la rotura de la membrana permite que la grasa libre quede expuesta a la acción de las lipasas.

Los camiones que transportan la leche, deben tener un aislamiento térmico, que garantice una constancia en la temperatura de la leche.

5.3.5.14 Entrega. Una vez llega a la planta de entrega, la leche es descargada en tanques de recibo donde es medida la leche y se diligencian y firman los debidos formatos para la entrega de la leche. (Figura 4)

5.3.6 Plan general de limpieza y desinfección. Para realizar una adecuada limpieza y desinfección una vez terminado el proceso de enfriamiento de la leche, es necesario tener en cuenta el sistema de limpieza, ya sea CIP o manual y de acuerdo al utilizado varía el tiempo y la temperatura en cada operación. Otro aspecto importante es el material a limpiar para seleccionar el tipo de detergente y desinfectante a utilizar.

Los pasos básicos para una buena higiene son:

- Realizar un enjuague con agua tibia o fría.
- Lavado con el detergente seleccionado por lo general los más utilizados son los básicos como la soda cáustica (concentración de 1 a 2%) y si es el caso cepillado, La temperatura debe ser mayor a 50° C.
- Enjuague con agua fría o tibia hasta evacuar los residuos de detergente.
- Si existen otros residuos o piedra de leche, es necesario realizar un segundo lavado que normalmente se hace con ácido nítrico o fosfórico (Concentración 0.5 a 1%). La temperatura debe ser menor a 50°C.
- Enjuague con agua fría o tibia hasta evacuar los residuos de leche.
- Desinfectar las superficies con un desinfectante que puede ser iodado (Concentración de 25 a 50 ppm) o clorado (Concentración de 200 a 400 ppm). Estos deben permanecer en contacto un tiempo de 5 a 10 minutos para mayor eficacia.

- Antes de comenzar el nuevo proceso se realizará un enjuague con agua caliente.

Este flujo de lavado y desinfección es para todos los equipos que intervienen en el proceso de enfriamiento, almacenamiento y transporte de la leche y es una operación de rutina diaria para garantizar la inocuidad de la leche.

Figura 5. Diagrama de flujo de lavado y desinfección de la planta



5.3.7 Inventario y especificaciones técnicas de los equipos necesarios

EQUIPO N°	1	
NOMBRE	TANQUE DE RECIBO	
ORIGEN	Nacional	
MARCA	Inoxidables Andinas	
CAPACIDAD DISEÑADA	1000 Litros, salida de 1 pulgada	
VIDA UTIL	20 años	
GARANTIA	2 años	
CONSUMO DE ENERGIA	No consume	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	1 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	180 Kg
	Ancho	80 cm
	Alto	1 mt
	Largo	100 cm
REPUESTOS	Soldaduras en acero inoxidable	

EQUIPO N°	2	
NOMBRE	FILTRO SANITARIO PARA LECHE EN L	
ORIGEN	Nacional	
MARCA	Enrique Arce C	
CAPACIDAD DISEÑADA	8000 Litros/hora, entrada y salida de 1 pulgada 1/2	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	1 años	
CONSUMO DE ENERGIA	No consume	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.25 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 Kg
	Ancho	15 cm
	Diámetro	Cm
	Largo	45cm
REPUESTOS	Soldaduras en acero inoxidable Filtro interno en acero Filtro interno de tela Abrazaderas de 5 pulgadas	

EQUIPO N°	3	
NOMBRE	REGISTROS DE PULGADA ½	
ORIGEN	Español (Barcelona)	
MARCA	Pedro Pere SA- P.P.P	
CAPACIDAD DISEÑADA	De 1 pulgada ½, dependiendo el caudal	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	años	
CONSUMO DE ENERGIA	No consume	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.1 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	1 kg
	Ancho	10 cm
	Alto	16 cm
	Largo	10 cm
REPUESTOS	Empaques	

EQUIPO N°	4	
NOMBRE	BOMBA SANITARIA ENTRADA DE LECHE	
ORIGEN	Brasil	
MARCA	Siemens	
CAPACIDAD DISEÑADA	3.5 HP, 220 Voltios, 10.5 Amperios	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	1 año	
CONSUMO DE ENERGIA	2.31 KW/hora	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.2 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	20 Kg
	Ancho	30 cm
	Alto	45 mt
	Largo	55 cm
REPUESTOS	Caracol en acero inoxidable Abrazadera de 10 pulgadas Embobinado Instalación eléctrica	

EQUIPO N°	5		
NOMBRE	ENFRIADOR DE PLACAS		
ORIGEN	Alemania		
MARCA	KMA		
CAPACIDAD DISEÑADA	5000 Litros/hora con marco expandible a 10000		
CAPACIDAD REFRIGERANTE	2000 Litros de agua /hora		
MEDIO	Leche		
VIDA UTIL	20 años		
GARANTIA	-----		
CONSUMO DE ENERGIA	No consume		
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume		
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común		
ESPACIO OCUPADO	0.6 m ²		
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	470 Kg	
	Ancho	1.40 mt	
	Alto	50 cm	
	Largo	1.10 mt	
REPUESTOS			

<i>EQUIPO N°</i>				6		
NOMBRE				TABLERO DE OPERACIÓN EQUIPOS		
ORIGEN				Nacional		
EQUIPO	CONTACTORES			GUARDAMOTORES		
	REF	MARCA	CAPACIDAD	REF	MARCA	CAPACIDAD
SILO 1 : Motorreductor	LC10 09	Telemaquine	12 Amperios	GB2M E10	Telemaquine	4 – 6 Amperios
SILO 2	LC10 09	Telemaquine	12 Amperios	GB2M E10	Telemaquine	2.5 – 4 Amperios
BOMBA DE DESCARGUE	LC10 09	Telemaquine	12 Amperios	GB2M E10	Telemaquine	4– 6.3 Amperios
BOMBA DE CARGUE	LCD1 2	Telemaquine	28 Amperios	GB2M E16	Telemaquine	9 – 14 Amperios
BOMBA BANCO DE HIELO	LCD1 D1	Telemaquine	32 Amperios	GB2M E16	Telemaquine	9 – 14 Amperios
UNIDAD DE FRIO	LCD1 2	Telemaquine	16 Amperios	GB2M E16	Telemaquine	9 – 16 Amperios

EQUIPO N°	7	
NOMBRE	BANCO DE HIELO	
	Unidad de frio	
ORIGEN	Americano	
MARCA	Copeland	
CAPACIDAD DISEÑADA	Frigorías / hora, arrancador de 16 Amperios	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	16.4 Amperios	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.837 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	180 Kg
	Ancho	97 cm
	Alto	90 cm
	Largo	93 cm
REPUESTOS	Intercambiador de aceite Motoventilador Filtro de gas Refrigerante	

EQUIPO N°	8	
NOMBRE	BANCO DE HIELO	
ORIGEN	Nacional	
MARCA	Equipos sanitarios	
CAPACIDAD DISEÑADA	12000 Litros de agua	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	16.4 Amperios	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	7.203 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 toneladas
	Ancho	3.43 mt
	Alto	2.10 mt
	Largo	1.35 mt
REPUESTOS		

EQUIPO N°	9	
NOMBRE	CALDERA	
ORIGEN	México	
MARCA	Equipos sanitarios	
CAPACIDAD DISEÑADA	160 libras de presión, 8 Litros / segundo	
VIDA UTIL	20 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	1.8 HP, 220 Voltios, 2.31 KW/Hora	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	2.5 Galones ACPM/Hora	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	7.203 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 toneladas
	Ancho	3.43 mt
	Alto	2.10 mt
	Largo	1.35 mt
REPUESTOS	Quemador Motor eléctrico Bomba ACPM	

EQUIPO N°	10	
NOMBRE	CALDERA: Bomba alimentadora de agua	
ORIGEN	España	
MARCA	Delcrosa	
CAPACIDAD DISEÑADA	8 Litros/Segundo	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	1.232 KW/Hora	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.216 mt ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	100 Kg
	Ancho	36 cm
	Alto	85 cm
	Largo	60 cm
REPUESTOS	Flotador Nivel de agua Impulsores+	

EQUIPO N°		11
NOMBRE		PLANTA ELECTRICA
ORIGEN		Inglesa
MARCA		Lister
CAPACIDAD DISEÑADA		440 Voltios, 102.3 Amperios, 96 HP
VIDA UTIL		10 años
GARANTIA		-----
CONSUMO DE COMBUSTIBLE		3 Galones ACPM/Hora
PERSONAL PARA MANIPULARLO		Operario común
ESPACIO OCUPADO		2.6 m ²
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	2 toneladas ½
	Ancho	95 cm
	Alto	1.20 mt
	Largo	2.7 mt
REPUESTOS		Inyectores Bomba de inyección Toberas Bujes del eje de levas Eje de levas Piñones de repartición Casquetería de vuela y cran Anillos Juego de pistones Empaquetadora de motor Bombas de aceite

EQUIPO N°		12
NOMBRE		SILO 1
ORIGEN		Nacional
MARCA		Enrique Arce
CAPACIDAD DISEÑADA		10000 Litros
VIDA UTIL		20 años
GARANTIA		-----
CONSUMO DE ENERGIA		No consume
CONSUMO DE COMBUSTIBLE		No consume
PERSONAL PARA MANIPULARLO		Operario común
ESPACIO OCUPADO		4 m ²
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 toneladas
	Diámetro	1.80 cm
	Alto	3.50
REPUESTOS		Soldaduras en acero inoxidable

EQUIPO N°	13	
NOMBRE	SILO 1: Motorreductor	
ORIGEN	Italia	
MARCA	Varvel	
CAPACIDAD DISEÑADA	1.8 HP 1700 ppm	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	1.3 KW/Hora	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	20 Kg	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 toneladas
	Ancho	50 cm
	larga	20 cm
REPUESTOS	Piñones Embobinado Instalación eléctrica	

EQUIPO N°	14	
NOMBRE	SILO 2	
ORIGEN	Nacional	
MARCA	Inoxidables andina y CIA	
CAPACIDAD DISEÑADA	10000 Litros	
VIDA UTIL	20 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	No consume	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	4 m ²	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	4 toneladas
	Diámetro	1.80 cm
	Alto	3.50
REPUESTOS	Soldaduras en acero inoxidable	

EQUIPO N°	15	
NOMBRE	SILO 2: Motorreductor	
ORIGEN	Italia	
MARCA	Siti	
CAPACIDAD DISEÑADA	1.75 HP	
VIDA UTIL	10 años	
GARANTIA	-----	
CONSUMO DE ENERGIA	1.25 KW/Hora	
CONSUMO DE COMBUSTIBLE	No consume	
PERSONAL PARA MANIPULARLO	Operario común	
ESPACIO OCUPADO	0.08 mt	
CARACTERISTICAS FÍSICAS	Peso	14 Kg
	Ancho	40 cm
	largo	20 cm
REPUESTOS	Piñones Embobinado Instalación eléctrica	

5.3.8 Demanda de servicios

- Energía eléctrica. En total el proyecto cuenta con 7 máquinas involucradas en procesos de operación (1 bomba sanitaria entrada de leche, 1 tablero de operación de equipos, 2 bancos de hielo, 2 calderas y 1 silo motoreductor), que consumen energía, la demanda de estas varía según su amperaje, fuerza, voltaje y tiempo de trabajo.

Estas máquinas, junto con la iluminación, equipos de oficina y de laboratorio, desarrollan la demanda de energía en el acopio. Como el voltaje varía entre unos equipos y otros, es indispensable contar con suministro de energía monofásica (para equipos de 110 v) y trifásica (para equipos de 220 v), es por esto que es indispensable la instalación de estas 2 redes eléctricas.

El consumo de energía promedio, en procesos de operación es de 137 KW/día, pero varía según la cantidad de leche en proceso, o según el tipo de equipo utilizado, pues se necesitan equipos que consumen la misma cantidad de energía independientemente de la cantidad de producto en el proceso productivo. A continuación se observa la relación de las maquinas frente a su tipo de consumo fijo o variable. (Tabla 14).

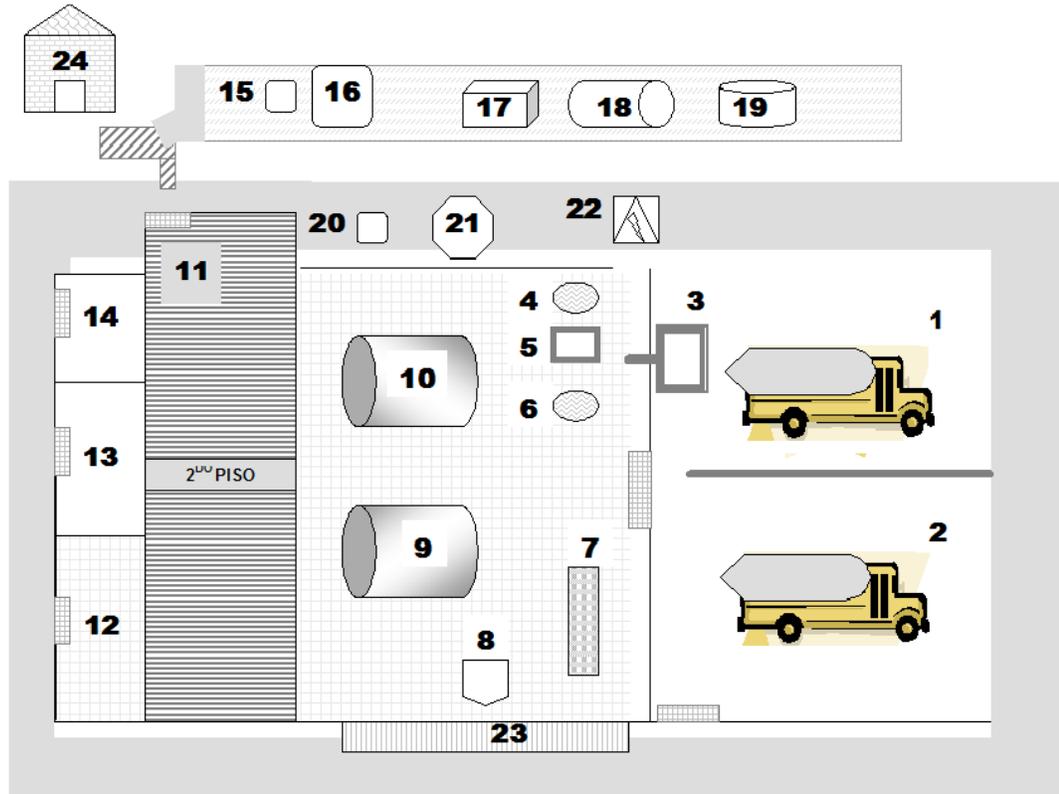
Tabla 14. Consumo de energía según el tipo de máquina a utilizar

MAQUINA	RED	CONSUMO	TIPO CONSUMO
MOTORREDUCTOR SILO # 1	220 V	1.3 Kw / hora	Fijo
MOTORREDUCTOR SILO # 2	220 V	1.25 Kw / hora	Variable *
BOMBA DESCARGUE	220 V	2.31 Kw / hora	Variable
BOMBA CARGUE	220 V	1.2 Kw / hora	Variable
BOMBA BANCO HIELO	220 V	2.5 Kw / hora	Variable
Unidad de frio	220 V	36.8 Kw / hora	Fijo
Caldera	220 V	3.54 Kw / hora	Fijo
Equipos de oficina	110 V	3 Kw / hora	Fijo
Equipos de laboratorio	110 v	5 Kw / hora	Fijo
Iluminación	110 v	1 kW / hora	Fijo

Fuente: Autores

* Su consumo es variable, porque la maquina se prende, solo cuando hay mas de 10000 litros en proceso.

5.3.9 Distribución espacial



1. PARQUEO N° 1
2. PARQUEO N° 2
3. TANQUE DE RECIBO
4. BOMBA 1: CARGUE
5. FILTRO
6. BOMBA 2: DESCARGUE
7. ENFRIADOR DE PLACAS
8. TABLERO DE OPERACIÓN
9. SILO N° 1
10. SILO N° 2
11. OFICINA: GERENCIA (SEGUNDO PISO)
12. LABORATORIO
13. OFICINA ADMINISTRADOR
14. BAÑO
15. UNIDAD DE FRIO
16. BANCO DE HIELO
17. BOMBA POSITIVA
18. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE ACPM
19. TANQUE DE ALMACENAMIENTO DE AGUA
20. BOMBA ALIMENTADORA DE AGUA
21. CALDERA
22. PLANTA ELÉCTRICA
23. PORTA-CANTINAS
24. BODEGA



5.4 ESQUEMA ORGANIZACIONAL

La estructura organizativa dentro del proyecto, refleja las relaciones fijas entre los individuos involucrados dentro del proceso de acopio y enfriamiento, el cual no solo está determinado por el factor operacional o técnico del proceso; si no también está determinado por la logística, esta última, involucra individuos que participan en la recolección de la leche y contacto directo con los proveedores. Las actividades de cada individuo son indispensables para lograr el objetivo del proceso por lo tanto son el resultado de la división del trabajo. A continuación se mencionan las personas necesarias para el proceso de acopio y enfriamiento de leche cruda a partir de niveles de organización.

NIVEL 1

GERENTE

Propone el plan de trabajo, lo organiza y delega funciones, se cerciora que se cumplan las labores establecidas, está al tanto del buen funcionamiento de la planta, siempre está pendiente de la calidad higiénica y composicional la leche, establece las medidas correctivas en caso de modificarse las características fisicoquímicas de la leche ya sea del bache o de un proveedor en particular, gestiona la comercialización en todas las épocas del año, trabajando en equipo con los socios gestores, está al tanto del pago oportuno a los proveedores y el pago de las nóminas, crea incentivos en sus empleados para maximizar el éxito del proceso.

NIVEL 2

SECRETARIA

Recibe las órdenes del gerente, trabaja en equipo con él, mantiene un informe diario de la producción de los proveedores, lleva a cabo un programa de trazabilidad por cada proveedor.

Elabora un informe quincenal para el pago a los proveedores y mensual para la nómina. Informa al gerente de actividades y gastos extras.

NIVEL 3

OPERARIO DE LA PLANTA

Realiza las labores de limpieza y desinfección de la planta, se cerciora de cualquier inconveniente que arriesgue el mal funcionamiento de los equipos que intervienen en el proceso, lleva un registro de mantenimiento de los equipos, se encarga de la recepción y despacho de la leche. Realiza labores extras.

CONDUCTORES

Inicialmente se trabajará con un solo conductor, a partir de los 8000 Litros de leche para recolectar es necesaria la participación de otro conductor para suplir la recolección con otro carro tanque. Está al tanto de actualizar el recorrido correspondiente.

AUXILIARES

Es un auxiliar por cada conductor; éste facilita el proceso de recolección, cuantifica la leche recolectada por cada proveedor, totaliza el bache recolectado y recoge muestras para laboratorio.

5.4.1 Factores organizacionales

Auditorias de Calidad. Las auditorias de calidad se van a enfocar específicamente para la implementación del sistema de buenas prácticas de manufactura (BPM), esto se implementará una vez se haya logrado obtener el volumen necesario para abastecer la capacidad diseñada del proyecto, que

corresponde a 20.0000 litros de leche cruda que a la vez se encontraría con la capacidad de cubrir los gastos necesarios para invertir en el sistema de calidad.

Servicios Contables. Para obtener un funcionamiento y un registro económico organizado del proyecto es necesaria la intervención mensual de un contador y un revisor fiscal.

5.4.2 Tamaño de la estructura organizativa. La estructura organizativa del proyecto es relativamente pequeña, pues se cuenta con un número reducido de personal, el cual es el suficiente para garantizar el éxito del proceso, y en el caso del proyecto es una ventaja porque no genera nóminas muy altas, por lo tanto es más factible de recuperar la inversión en más corto tiempo, aún cuando se logre la capacidad máxima diseñada, pues el aumento de personal no es significativo.

5.4.3 Organización Legal. El centro de acopio estará conformado legalmente como una empresa unipersonal, esto quiere decir que una persona natural o jurídica (comerciante), que en este caso se denomina empresario, destina parte de sus activos para la realización de una o varias actividades mercantiles. En caso de que las cuotas que componen el capital de la empresa unipersonal pasen de ser propiedad de dos o más empresarios como consecuencia de una cesión parcial o total de las mismas, puede la empresa unipersonal transformarse en sociedad, otorgando una escritura pública de conversión e inscribirla en el registro mercantil.

5.5 EVALUACIÓN FINANCIERA

En este estudio, se pretende determinar los recursos económicos necesarios para la realización del proyecto; de igual forma se busca analizar si la inversión es rentable o no.

Calculando los indicadores financieros y contemplando un periodo a 6 años se determinará exactamente la rentabilidad del proyecto.

5.5.1 Inversiones

Para saber la totalidad de las inversiones, se tuvieron en cuenta la infraestructura y construcciones civiles (edificio, bodega, otros) y la maquinaria y equipos necesarios para arrancar con el centro de acopio, (cantinas, bombas, tuberías, enfriador, banco de hielo, planta eléctrica y elementos necesarios para determinar la calidad de la leche). En este parámetro también se incluyeron los vehículos necesarios para el transporte de la leche (carro tanques).

Los resultados arrojados en este cálculo, reporta que en infraestructura y obras civiles la inversión sería de \$ 105.000.000 de pesos, que corresponde a un 25.9% del total a invertir. La inversión en maquinaria, equipos y vehículos sería de \$300.355.680 de pesos, que equivale al 74.1% restante de la inversión

Esto quiere decir que la inversión inicial que se requiere para el proyecto es de \$405.355.680 pesos. (Ver anexo C).

5.5.2 Proyección de inventarios

Para todo proyecto y estudio de factibilidad, es necesario presentar una proyección de inventarios a lo largo de la ejecución; debido a que el proyecto tiene fases de introducción, crecimiento, estabilidad y declive. Es imposible que al inicio de la empresa se manejen volúmenes de leche que den una utilidad inmediata, es por ello que se debe planificar un crecimiento real en la empresa que permitan cuantificar a que tiempo o etapa del proyecto se alcance el punto de equilibrio, y en cuanto tiempo se logra la rentabilidad y la recuperación de la inversión.

Los datos para proyección de inventarios que se incluyeron en el estudio para la factibilidad del centro de acopio son:

- Porcentaje de aumento de compras: Este porcentaje estima el aumento en la demanda de leche de las empresas interesadas (clientes) en el producto.

Para el contexto de este trabajo, se plantearon los datos como si a través de los años la demanda no fuera en aumento, por el contrario se disminuyera, con el objeto de contemplar estados críticos y probablemente reales en el funcionamiento de empresas con el mismo objetivo, causados por sobreoferta de leche debido a estados climáticos, entre otros factores.

El porcentaje de aumento de compras se inició con el 6% para los meses de enero y febrero del primer año y posteriormente se disminuyó al 5% los meses de marzo a agosto del mismo año. Para septiembre se calculó un 4% de aumento de compras y se mantiene hasta enero del año 3 proyectado.

Para el mes de febrero del tercer año hasta el mes de diciembre del año quinto, se proyectó un 3% de aumento de compras. Como se puede observar va en declive el porcentaje de aumento de compras a través de los años para advertir imprevistos en el mercado.

- Porcentaje de pérdidas de recolección: Como lo describe el nombre, este porcentaje indica el porcentaje estimado de pérdidas durante el proceso de recolección de la leche.

Este dato se mantiene estable durante todos los años proyectados y es del 0.30%. Este alto porcentaje se contempló como si en ninguno de los años se tomara alguna medida para tratar de disminuir el índice en mención.

- Porcentaje de pérdidas en el proceso: Indica la cantidad de leche perdida durante el proceso de acopio y enfriamiento. Se estableció al primer año entre el 0.20% y el 0.10%, manteniéndose a través de los siguientes cuatro años proyectados en 0.10%
- Porcentaje de devoluciones: Es el porcentaje estimado por devolución del producto. Este porcentaje se proyectó para los cinco años del 0.28% mensual.
- Porcentaje de leche acidificada: Indica en términos de porcentaje la cantidad de leche que sufrió un proceso de acidificación. Este porcentaje se proyectó para los cinco años del 0.56% mensual

La proyección de inventarios es la base fundamental para determinar la viabilidad del proyecto; esta aunque depende mucho del estudio de mercado, debe ser real y verídica, pues proyecciones utópicas y fuera de contexto son la causa fundamental del fracaso en los proyectos.

Se debe tener en cuenta un crecimiento real y fundamentado del negocio, por tanto que la apertura de mercados es la parte álgida de todo proyecto, es por esto que en este estudio se tienen proyecciones de compras litros, y porcentaje de aumento de compras.

Es tan delicado este tema de los inventarios, que por esto se calcularon parámetros elevados en cuanto a porcentajes de pérdidas en recolección, litros perdidos en recolección, porcentajes de pérdidas en el proceso, litros perdidos en el proceso, porcentajes de devoluciones, devoluciones litros, porcentajes de leche acidificada, litros leche acidificada, litros de venta leche salvamento. (Ver Anexo D).

La proyección de inventarios se calculó para iniciar con una compra en enero del primer año de 75.000 litros de leche, una compra muy por debajo de la capacidad sugerida del proyecto que es de \$20.000 litros de leche diarios. Sin embargo la proyección demuestra como a través de los meses e incluso de los años, la capacidad proyectada a instalar se va incrementando, tanto que, para finales del año 5 e inicios del año 6 se hace necesario la compra de un silo si la oferta lo permite y la demanda lo requiere para el almacenaje de la leche. La compra estimada para el mes de diciembre del año 5 es de 616.633 litros, que divididos en los 30 días del mes, arroja 20.555 litros día. Resultado que confirma la necesidad de compra de otro silo para almacenamiento de leche si el mercado lo solicita en ese transcurso de tiempo. (Ver anexo E)

5.5.3 Proyección de costos

Los datos que constituyen la proyección de costos se encuentran en el anexo F.

Costos fijos. Los costos fijos están divididos en varios rubros: personal, combustible, servicios, insumos, mantenimiento de infraestructura, papelería, impuestos, seguros, transporte, fletes y acarreos, revisión parque automotor, operacionales de compra y venta leche, y gastos bancarios.

La suma de estos costos tiene un valor mensual de \$ 7.567.661 pesos. Para los años consecutivos, el cálculo de estos costos está determinado por este valor más el IPC, que se calculó en el 0,67% mensual, dato suministrado por el DANE. (Ver Anexo G).

Costos variables. El único costo variable en el proyecto, es el relacionado con la compra de leche caliente, este costo para el mes de enero del primer año programado, es de \$ 770 pesos, de aquí en adelante el precio es incierto, pues como se analizó en el estudio de mercado, la leche tiene un precio muy variable e inestable.

Debido a esta inestabilidad, es necesario buscar para la proyección del costo, un parámetro que se acerque al comportamiento del precio, este parámetro puede ser la inflación dictada por el banco de la república, o el IPC dictado por el DANE, debido a la estructura del mercado de la leche y por ser este un bien perteneciente a la canasta familiar, es confiable tomar el IPC como fuente de observación para el cálculo del precio, en el tiempo consecutivo. (Ver Anexo H).

5.5.4 Precio de venta de la leche. El precio de venta está calculado de la misma forma que el precio de compra, pues son directamente proporcionales el precio de compra con el precio de venta; el mercado proveedor debe ser tratado con las mismas características que se manejen en el mercado, pues buscar una utilidad demasiado alta por litro puede afectar los inventarios de compra de leche.

En este precio también se tiene en cuenta el IPC, por ser la guía para el cálculo del precio de la leche, por razones anteriormente mencionadas.

El precio de venta para el mes de enero del primer año proyectado está calculado en \$840 pesos, lo que arroja \$70 pesos de utilidad por litro de leche vendida. (Ver Anexo I).

5.5.5 Punto de equilibrio. El punto de equilibrio, está determinado por la totalidad de los costos fijos dividido entre la utilidad por litro de leche; para el caso de este proyecto el punto de equilibrio es de 108.109 litros mensuales, es decir 3.604 litros por día. Este punto de equilibrio, concuerda con los costos, e infraestructura y se alcanzara según las proyecciones de inventarios aproximadamente en el mes de septiembre (9) del primer año, ya que se espera una venta de 111.083 litros de leche al mes, lo cual indica que se debe tener un capital de trabajo suficiente para cubrir las pérdidas causadas los primeros meses.

5.5.6 Análisis del PYG (Estado de pérdidas y ganancias)

Teniendo en cuenta la depreciación de la maquinaria y equipos proyectados a tener en el centro de acopio (Ver anexo K) y los datos anteriormente calculados, se dedujo el estado de pérdidas y ganancias. (Ver cuadro 7).

Observando los cuadros que corresponden a los estados de pérdidas y ganancias se puede establecer que durante los 12 primeros meses de establecimiento de la empresa se generarían pérdidas ya que están egresos muy altos por concepto de costos fijos, variables y depreciación de equipos, además de la recuperación de la inversión inicial.

Los datos plasmados en el estado de pérdidas y ganancias, en el año 5 de proyección, arrojaron una Tasa interna de retorno (TIR) de 0.15% y se calculó una tasa de oportunidad que provee la información de la utilidad esperada en un 9.25%. Consecutivamente se puede observar en el PYG el valor presente neto (VPN) o valor presente actual (VPA) que tiende a 0.

Recordando que para determinar la rentabilidad de un proyecto el TIR o tasa interna de retorno debe ser mayor o igual a la tasa interna de oportunidad (TIO), se podría decir que el proyecto no es viable. Por tal motivo se proyectó un año más para el estudio de factibilidad teniendo en cuenta los mismos parámetros que se calcularon para el año 5 y se obtuvo como resultado una tasa interna de retorno de 9.41%.

Estos resultados constituyen que el centro de acopio recupera la inversión en el año 5 de proyección y daría \$ 2.634.324 pesos de utilidad. En el año siguiente el proyecto comenzaría a superar las rentabilidades de la DTF y por consiguiente comienza a generar utilidades que hace que el negocio en los siguientes años sea muy rentable y permitiría nuevamente hacer inversiones técnicas, tecnológicas y/o de infraestructura que incrementen su capacidad, efectividad y/o eficacia de la empresa que se verá representado a través de los años en una excelente renta.

Observando el Valor presente actual (VPA) o valor presente neto (VPN) que tiende a 0, dictamina que el proyecto de factibilidad se acepta.

Cuadro 7. Consolidado: estado de pérdidas y ganancias (PYG)

	ANO 1	ANO 2	ANO 3	ANO 4	ANO 5	ANO 6
INGRESOS						
LITROS VENTA LECHE FRIA	1.188.745	1.897.928	2.867.899	4.260.110	6.216.947	6.216.947
PRECIO VENTA	\$ 847,43	\$ 863,85	881	898	\$ 915,02	\$ 932,59
IPC	\$ 16,27	\$ 16,59	17	17	\$ 17,57	\$ 17,57
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 1.008.277.763	\$ 1.640.589.367	2.527.061.903	3.826.315.305	\$ 5.692.052.706	\$ 5.797.868.776
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	9.995	15.958	24.113	35.818	52.271	52.271
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 554,87	\$ 565,61	577	588	\$ 599,12	\$ 610,63
IPC	\$ 10,65	\$ 10,86	11	11	\$ 11,50	\$ 11,50
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 5.550.718	\$ 9.031.687	13.911.849	21.064.431	\$ 31.335.591	31918124,23
TOTAL INGRESOS	\$ 1.013.828.482	\$ 1.649.621.054	2.540.973.752	3.847.379.736	\$ 5.723.388.297	\$ 5.829.786.900
COSTOS VARIABLES						
COMPRAS LITROS	1.197.318	1.910.895	2.887.493	4.289.216	6.259.422	6.259.422
PRECIO COMPRA	\$ 776,81	\$ 791,86	807	823	\$ 838,77	\$ 854,88
IPC	\$ 14,91	\$ 15,20	15	16	\$ 16,10	\$ 16,10
COSTO COMPRA LECHE	\$ 930.918.651,91	\$ 1.514.148.307,05	2.332.299.951	3.531.419.230	\$ 5.253.363.296,87	\$ 5.351.024.068
TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 930.918.651,91	\$ 1.514.148.307,05	2.332.299.951	3.531.419.230	\$ 5.253.363.296,87	\$ 5.351.024.068
COSTOS FIJOS						
VALOR COSTOS FIJOS	\$ 91.615.354,49	\$ 93.389.931,48	95.198.882	97.042.871	\$ 98.922.578,47	\$ 99.080.854,60
IPC	\$ 146.584,57	\$ 12.451,99	152.318	155.269	\$ 158.276,13	\$ 158.276,13
TOTAL COSTOS FIJOS	\$ 91.615.354,49	\$ 93.389.931,48	95.198.882	97.042.871	\$ 98.922.578,47	\$ 99.080.854,60
UTILIDAD OPERACIONAL	-\$ 8.705.524,88	\$ 42.082.815,69	113.474.919	218.917.634	\$ 371.102.421,33	\$ 379.681.977
DEPRECIACIONES	\$ 12.090.986,24	\$ 12.090.986,24	12.090.986	12.090.986	\$ 12.090.986,24	\$ 12.090.986,24
UTILIDAD ANTES DE IMPUESTOS (UAI)	-\$ 20.796.511,12	\$ 29.991.829,45	101.383.932	206.826.648	\$ 359.011.435,09	\$ 367.590.991
IMPUESTOS% - \$ 405.355.680	-\$ 20.796.511,12	\$ 29.991.829,45	\$ 101.383.932,39	\$ 206.826.648,07	\$ 359.011.435,09	\$ 367.590.991
IMPUESTOS%	38,5	38,5%	38,5%	38,5%	38,5%	38,5%
IMPUESTOS \$		\$ 11.546.854,34	\$ 39.032.813,97	\$ 79.628.259,51	\$ 138.219.402,51	\$ 141.522.531,39
UTILIDAD NETA	-\$ 20.796.511,12	\$ 18.444.975,11	\$ 62.351.118,42	\$ 127.198.388,57	\$ 220.792.032,58	\$ 226.068.459,23
-\$ 405.355.680	-\$ 20.796.511	\$ 18.444.975	\$ 62.351.118	\$ 127.198.389	\$ 220.792.033	\$ 226.068.459,23

TIR (PARA EL PERIODO DE 5 AÑOS)	0,15%
TIR (PARA EL PERIODO DE 6 AÑOS)	9,41%
VPN (PARA EL PERIODO DE 5 AÑOS)	-0,00000002976
VPN (PARA EL PERIODO DE 6 AÑOS)	0,00000010895
SUMATORIA FLUJOS DE UTILIDAD (5 AÑOS)	\$ 2.634.324
SUMATORIA FLUJOS DE UTILIDAD (6 AÑOS)	\$ 228.702.783
TIO	9,25
DTF	3,86%

CONCLUSIONES

El municipio de Guachetá y especialmente la vereda Monroy son ubicaciones muy viables para desarrollar un centro de acopio lechero, ya que la actividad económica principal de la región es la ganadería, existe intención política de ayudar al sector agropecuario, las vías son carreteables lo que facilita la recolección y acopio, el municipio y sus cercanías cuenta con una gran disponibilidad de materia prima, mano de obra y servicios óptimos para el buen funcionamiento del proyecto.

Debido a la gran cantidad de hatos lecheros constituidos por grandes, medianos y pequeños productores dentro de la vereda Monroy y sus alrededores, existe una amplia oferta de leche (en promedio 10.226 litros/día) y existe gracias a tres empresas consolidadas y reconocidas a nivel Nacional como son la Alquería, Parmalat y Doña leche una amplia demanda del producto que expresaron la importancia de un centro de acopio en la región.

Estableciendo el acopio lechero con capacidad de almacenamiento de 20.000 litros día y con la capacidad técnica planteada durante la investigación, se puede iniciar una empresa económicamente rentable a partir del sexto año de funcionamiento.

El proyecto otorga grandes beneficios al centro de acopio por el valor agregado del enfriamiento de la leche, ya que se cubre el mercado de los pequeños y grandes productores.

RECOMENDACIONES

- Apoyar la elaboración de este tipo de proyectos de factibilidad y el montaje propiamente dicho de acopios lecheros ya que se genera empresa y por consiguiente empleo, además que contribuye al desarrollo del sector lechero y por ende al campo agropecuario.

BIBLIOGRAFIA

ALIAS CH. Ciencia de la leche. Editorial Reverte. Barcelona, España, 1985

AMIOT. Ciencia Y tecnología de la leche. Editorial Acribia, 1991.

ALFA – LAVAL. Manual de industria láctea. 1990.

ALONSO PEDRAZA, Rocío. Estudio de Factibilidad del Montaje de una Planta Pasteurizadora de Leche en la Ciudad de Tunja. Bogotá, 1997, 179 p. Tesis (Ingeniera de Alimentos). Universidad de La Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

BACA U. Gabriel. Evaluación de proyectos. Análisis y administración del riesgo. Voll 2, Editorial McGraw – Hill, México D.F. 1990, p. 282.

CERVANTES Juan Gallardo. Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Un enfoque de sistemas. Editorial McGraw – Hill, México D.F. 1998, p. 251.

CONTRERAS B. Marco Elías. Formulación y evaluación de proyectos. Editorial UNAD (Universidad Nacional Abierta y a Distancia), facultad de ciencias administrativas, Bogotá, Colombia, 1998, p. 591.

DIAZ C. Johana y SOTELO C. Lida, Estudio de factibilidad para el diseño y montaje de un centro de acopio y enfriamiento de leche a través de una empresa asociativa de trabajo en la vereda San Isidro del municipio de Guasca. Bogotá, 2003, 109 p. Tesis (Ingeniería de Alimentos). Universidad de la Salle. Facultad de Ingeniería de Alimentos.

FEDEGAN. Nuevo sistema de pago de leche cruda al productor (I). En: Carta FEDEGAN (Federación Colombiana de Ganaderos) No 99 (marzo – abril, 2007); p.82.

_____. Golpeado trópico alto para la producción de leche. En: Carta FEDEGAN (Federación Colombiana de Ganaderos) No 99 (marzo – abril, 2007); p 103.

INDUSTRIALIZACION DE LA LECHE (2°: 1998: Bogotá). Memorias del Curso Industrialización de la leche. Universidad Nacional de Colombia, Instituto de Ciencia y Tecnología ICTA. Bogotá: 1998.

INSTITUTO COLOMBIANO DE NORMAS TECNICAS. Industrias alimentarias: normas para leches y productos lácteos. Bogotá: ICONTEC.

MINISTERIO DE SALUD. Decreto 2437 de 1983. Producción, procesamiento, transporte y comercialización de la leche. Colombia: Republica de Colombia. (Decreto 2437).

_____. Decreto 3075 de 1997. Regulación de todas las actividades que pueden generar riesgo para el consumo de alimentos. Colombia: Republica de Colombia. (Decreto 3075).

_____. Decreto 616 de 2006. Reglamento técnico sobre los requisitos que debe cumplir la leche para el consumo humano que se obtenga, procese, envase, transporte, expendia, comercializa, importe o exporte en el país. Colombia: Republica de Colombia. (Decreto 616).

MOROTO A. Concepción, CIRIA C. Jesús, GALLEGO Laureano, y otros. Gestión de la producción ganadera. Modelos, técnicas y aplicaciones informáticas. Editorial Mundi prensa. Madrid, España, 1997, p. 238.

NEIRA B. Esperanza y LOPEZ T. Janeth, Guía técnica para la elaboración de productos lácteos, Vol 3, Editorial Enzas Ltda. Bogotá, Colombia, 2003, p. 1-36.

ORTIZ A. Héctor. Finanzas básicas para no financieros. Editorial Thomson, Bogotá, Colombia, 2003, p. 391.

PAZOS A. Alejandro, MATIAS S, GARCIA Fronti. Gestión agrícola ganadera utilizando Microsoft Excel, Vol 1, Editorial Omicron System. Buenos Aires, Argentina, 2005, p. 256.

_____, _____, _____. Costos y gestión con Microsoft Excel. Herramientas informáticas para la pequeña y mediana empresa. Vol 1, Editorial Omicron System. Buenos Aires, Argentina, 2005, p. 256.

SAPAG C. Nassir y SAPAG C. Reinaldo. Preparación y evaluación de proyectos. Vol 3, Editorial Mc Graw – Hill. Bogotá, Colombia, 1996, p. 404.

SCHNEIDER Kart y ARROYO Manuel, Tratado practico de los análisis de la leche y del control de los productos lácteos, 1994, p. 17-84.

VASQUEZ SANTA, Maria Paula. Evaluación de Aflatoxinas en Suplementos para Vacas Lecheras en la Sabana de Bogotá, y su Relación con Aflatoxina M1 en Leche. Bogotá, 2006, 91 p. Tesis. (Zootecnista). Universidad de La Salle. Facultad de Zootecnia.

VISCIONE. Análisis financiero. Principios y métodos. Editorial Limusa S.A. México D.F. 1998, p. 320.

PAGINAS EN INTERNET

FEDEGAN. [en línea]. Estadísticas, [citado en 2007-07-11]. http://portalfedegan.org.co:7782/portal/page?_pageid=93.574363&_dad=portal/&_schema=PORTAL

AGROCADENAS. [en línea]. Cuarto informe de coyuntura 2006. Leche, [citado en 2007-07-11]. <http://www.agrocadenas.gov.co/home.htm>

Anexo A. Formato de encuesta para posibles proveedores de leche

ENCUESTA PARA POSIBLES PROVEEDORES DE LECHE DE UN CENTRO DE ACOPIO

NOMBRE DE LA PROPIEDAD: _____

VEREDA: _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____

¿Estaría usted interesado en vender la leche que produce a un centro de acopio ubicado en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Cuántos litros de leche en promedio al día, teniendo en cuenta el ordeño de la mañana y de la tarde, vendería al centro de acopio?

ENCUESTA PARA POSIBLES PROVEEDORES DE LECHE DE UN CENTRO DE ACOPIO

NOMBRE DE LA PROPIEDAD: _____

VEREDA: _____

NOMBRE DEL PROPIETARIO: _____

¿Estaría usted interesado en vender la leche que produce a un centro de acopio ubicado en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Cuántos litros de leche en promedio al día, teniendo en cuenta el ordeño de la mañana y de la tarde, vendería al centro de acopio?

Anexo B. Formato de encuesta para posibles compradores de leche

ENCUESTA PARA POSIBLES COMPRADORES DE LECHE DE UN CENTRO DE ACOPIO

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

UBICACION: _____

NOMBRE DEL ENCUESTADO _____

CARGO _____

¿Cree usted importante tener un centro de acopio de leche en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Estaría usted interesado en comprar la leche que produce el centro de acopio ubicado en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Cuántos litros de leche en promedio al día, compraría al centro de acopio?

ENCUESTA PARA POSIBLES COMPRADORES DE LECHE DE UN CENTRO DE ACOPIO

NOMBRE DE LA EMPRESA: _____

UBICACION: _____

NOMBRE DEL ENCUESTADO _____

CARGO _____

¿Cree usted importante tener un centro de acopio de leche en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Estaría usted interesado en comprar la leche que produce el centro de acopio ubicado en el municipio?

SI _____ **NO** _____

¿Cuántos litros de leche en promedio al día, compraría al centro de acopio?

Anexo C. Inversiones del proyecto



Anexo D. Datos para proyección de inventarios

Año 1. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COMPRAS LITROS	75000											
% AUMENTO DE COMPRAS	6%	6%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	4%
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,00%	0,30%
% PERDIDAS PROCESO	0,20%	0,20%	0,18%	0,18%	0,14%	0,14%	0,14%	0,12%	0,12%	0,10%	0,10%	0,10%
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%

Año 2. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
COMPRAS LITROS												
% AUMENTO DE COMPRAS	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%

Año 3. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
COMPRAS LITROS												
% AUMENTO DE COMPRAS	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%

Año 4. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
COMPRAS LITROS												
% AUMENTO DE COMPRAS	4%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%

Año 5. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
COMPRAS LITROS												
% AUMENTO DE COMPRAS	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%

Anexo E. Proyección de inventarios

Año 1. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COMPRAS LITROS	75000	79500	83475	87649	92031	96633	101464	106538	111864	116339	120993	125832
% AUMENTO DE COMPRAS	6%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	5%	4%	4%	4%	4%
LITROS AUMENTO COMPRAS	4500	3975	4174	4382	4602	4832	5073	5327	4475	4654	4840	5033
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,00%	0,30%	0,30%
LITROS PERDIDOS RECOLECCION	225	239	250	263	276	290	304	320	336	0	363	377
LITROS A PROCESAR	74775	79262	83225	87386	91755	96343	101160	106218	111529	116339	120630	125455
% PERDIDAS PROCESO	0,20%	0,20%	0,18%	0,18%	0,14%	0,14%	0,14%	0,12%	0,12%	0,10%	0,10%	0,10%
LITROS PERDIDOS PROCESO	150	159	150	157	128	135	142	127	134	116	121	125
LITROS PRODUCIDOS	74625	79103	83075	87229	91627	96208	101018	106091	111395	116223	120509	125329
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
DEVOLUCIONES LITROS	209	221	233	244	257	269	283	297	312	325	337	351
LITROS VENTA LECHE FRIA	74416	78881	82842	86984	91370	95939	100736	105793	111083	116897	120172	124978
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
LITROS LECHE ACIDIFICADA	417	442	464	487	512	537	564	592	622	649	673	700
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	626	663	697	731	768	807	847	889	934	974	1010	1051

Año 2. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
COMPRAS LITROS	130866	135445,921	140187	145093	150171	155427	160867	166498	172325	178356	184599	191060
% AUMENTO DE COMPRAS	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
LITROS AUMENTO COMPRAS	4580	4741	4907	5078	5256	5440	5630	5827	6031	6242	6461	6687
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
LITROS PERDIDOS RECOLECCION	393	406	421	435	451	466	483	499	517	535	554	573
LITROS A PROCESAR	130473	135040	139766	144658	149721	154961	160385	165998	171808	177821	184045	190487
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
LITROS PERDIDOS PROCESO	130	135	140	145	150	155	160	166	172	178	184	190
LITROS PRODUCIDOS	130343	134905	139626	144513	149571	154806	160224	165832	171636	177644	183861	190296
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
DEVOLUCIONES LITROS	365	378	391	405	419	433	449	464	481	497	515	533
LITROS VENTA LECHE FRIA	129978	134527	139235	144108	149152	154373	159776	165368	171156	177146	183346	189763
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
LITROS LECHE ACIDIFICADA	728	753	780	807	835	864	895	926	958	992	1027	1063
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	1093	1131	1171	1212	1254	1298	1343	1390	1439	1489	1542	1596

Año 3. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
COMPRAS LITROS	197747	204668,085	211831	219246	226919	234861	243081	251589	260395	269509	278942	288705
% AUMENTO DE COMPRAS	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%	4%
LITROS AUMENTO COMPRAS	6921	7163	7414	7674	7942	8220	8508	8806	9114	9433	9763	10105
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
LITROS PERDIDOS RECOLECCION	593	614	635	658	681	705	729	755	781	809	837	866
LITROS A PROCESAR	197154	204054	211196	218588	226238	234157	242352	250835	259614	268700	278105	287838
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
LITROS PERDIDOS PROCESO	197	204	211	219	226	234	242	251	260	269	278	288
LITROS PRODUCIDOS	196957	203850	210985	218369	226012	233923	242110	250584	259354	268432	277827	287551
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
DEVOLUCIONES LITROS	551	571	591	611	633	655	678	702	726	752	778	805
LITROS VENTA LECHE FRIA	196405	203279	210394	217758	225379	233268	241432	249882	258628	267680	277049	286745
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
LITROS LECHE ACIDIFICADA	1100	1138	1178	1219	1262	1306	1352	1399	1448	1499	1551	1606
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	1651	1709	1769	1831	1895	1961	2030	2101	2175	2251	2329	2411

Año 4. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
COMPRAS LITROS	298809	308371,101	318239	328423	338932	349778	360971	372522	384443	396745	408441	422543
% AUMENTO DE COMPRAS	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
LITROS AUMENTO COMPRAS	9562	9668	10184	10510	10846	11193	11551	11921	12302	12696	13102	13521
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
LITROS PERDIDOS RECOLECCION	896	925	955	985	1017	1049	1083	1118	1153	1190	1228	1268
LITROS A PROCESAR	297913	307446	317284	327437	337915	348729	359888	371404	383289	395555	408212	421275
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
LITROS PERDIDOS PROCESO	298	307	317	327	338	349	360	371	383	396	408	421
LITROS PRODUCIDOS	297615	307139	316967	327110	337577	348380	359528	371033	382906	395159	407804	420854
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
DEVOLUCIONES LITROS	833	860	888	916	945	975	1007	1039	1072	1106	1142	1178
LITROS VENTA LECHE FRIA	296782	306279	316079	326194	336632	347404	358521	369994	381834	394053	406662	419675
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
LITROS LECHE ACIDIFICADA	1662	1715	1770	1827	1885	1945	2008	2072	2138	2207	2277	2350
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	2495	2575	2658	2743	2830	2921	3014	3111	3210	3313	3419	3529

Año 5. tiempo de ejecución en meses

ITEMS	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
COMPRAS LITROS	436064	450018,16	464419	479280	494617	510445	526779	543636	561032	578985	597513	616633
% AUMENTO DE COMPRAS	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%	3%
LITROS AUMENTO COMPRAS	13954	14401	14861	15337	15828	16334	16857	17396	17953	18528	19120	19732
% PERDIDAS RECOLECCION	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%	0,30%
LITROS PERDIDOS RECOLECCION	1308	1350	1393	1438	1484	1531	1580	1631	1683	1737	1793	1850
LITROS A PROCESAR	434756	448668	463025	477842	493133	508914	525199	542005	559349	577248	595720	614783
% PERDIDAS PROCESO	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%	0,10%
LITROS PERDIDOS PROCESO	435	449	463	478	493	509	525	542	559	577	596	615
LITROS PRODUCIDOS	434321	448219	462562	477364	492640	508405	524674	541463	558790	576671	595125	614169
% DEVOLUCIONES	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%	0,28%
DEVOLUCIONES LITROS	1216	1255	1295	1337	1379	1424	1469	1516	1565	1615	1666	1720
LITROS VENTA LECHE FRIA	433105	446964	461267	476028	491261	506981	523204	539947	557225	575057	593458	612449
% LECHE ACIDIFICADA	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%	0,56%
LITROS LECHE ACIDIFICADA	2425	2503	2583	2666	2751	2839	2930	3024	3120	3220	3323	3430
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	3641	3758	3878	4002	4130	4263	4399	4540	4685	4835	4990	5149

Anexo F. Datos costos

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VR UNITARIO	PRESTACIONES SOCIALES (%)
PERSONAL				
SECRETARIA	SALARIO MENSUAL	1	\$ 515.000,00	53%
CONDUCTORES	SALARIO MENSUAL	2	\$ 515.000,00	53%
OPERARIO	SALARIO MENSUAL	1	\$ 515.000,00	53%
COMBUSTIBLE				
ACPM	GALONES	270	\$ 6.550,00	
SERVICIOS				
AGUA	PUNTO UTILIZADO	2	\$ 12.000,00	
LUZ	KW	4110	\$ 300,80	
TELEFONO	MENSUALIDAD	1	\$ 45.000,00	
INSUMOS				
HIPOCLORITO DE SODIO	KG	27	\$ 1.122,00	
JABÓN LÍQUIDO INDUSTRIAL	KG	20	\$ 2.320,00	
SODA CAÚSTICA	KG	15	\$ 1.914,00	
ALCOHOL ETILICO	KG	30	\$ 2.950,00	
LABORATORIO	MUESTRA ANALIZADA	200	\$ 1.400,00	
MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA				
MANTENIMIENTO CARROTANQUES	MANT MENSUAL	2	\$ 400.000,00	
MANTENIMIENTO CALDERA	MANT MENSUAL	1	\$ 80.000,00	
MANTENIMIENTO BANCO DE HIELO	MANT MENSUAL	1	\$ 70.000,00	
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE OFICINA	MANT MENSUAL	1	\$ 40.000,00	
MANTENIMIENTO BOMBAS Y MOTORREDUCTORES	MANT MENSUAL	1	\$ 120.000,00	
MANTENIMIENTO PLANTA ELECTRICA	MANT MENSUAL	1	\$ 70.000,00	
MANTENIMIENTO RED ELECTRICA	MANT MENSUAL	1	\$ 20.000,00	
OFICINA				
PAPELERIA	PAP MENSUAL	1	\$ 45.000,00	
UTILES	UTIL MENSUAL	1	\$ 25.000,00	
IMPUESTOS				
RETEFUENTE	PORC VENTAS	1,50%		
ICA	PORC VENTAS	4,14%		
PREDIAL	IMP MENSUAL	1	\$ 8.500,00	
SEGUROS				
A LA INFRAESTRUCTURA	SEG MENSUAL	1	\$ 41.997,00	
SOAT	SOAT MENSUAL	2	\$ 32.586,00	
TRADICIONAL DE VEHICULOS	SEG MENSUAL	2		
TRANSPORTE FLETES Y ACARREOS				
REELEVOS	REELEVO MENSUAL	0,5	\$ 65.000,00	
OTROS FLETES	FLATES MENSUAL	1	\$ 45.000,00	
REVISION SISTEMA DE RECOLECCIÓN DE LECHE				
REVISION SISTEMA DE SUCCIÓN DE LECHE (BOMBA)	TECMEC MENSUAL	2	\$ 10.000,00	
OPERACIONALES DE COMPRA Y VENTA LECHE				
	OPERA MENSUAL	1	\$ 85.000,00	
GASTOS BANCARIOS				
	GASTOS MENSUALES	1	\$ 95.000,00	
LABORATORIO				
COSTO POR MUESTRA ANALIZADA	MUESTRA ANALIZADA	1	\$ 2.300,00	
LECHE COMPRA	LITRO		\$ 770,00	
LECHE FRIA VENTA	LITRO		\$ 840,00	
LECHE ACIDA VENTA	LITRO		\$ 550,00	
IPC MENSUAL	%		0,16%	

Anexo G. Costos fijos

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VR UNITARIO	PRESTACIONES	TOTAL
PERSONAL					
SECRETARIA	SALARIO MENSUAL	1	\$ 515.000,00	53%	\$ 787.950,00
CONDUCTORES	SALARIO MENSUAL	2	\$ 515.000,00	53%	\$ 1.060.900,00
OPERARIO	SALARIO MENSUAL	1	\$ 515.000,00	53%	\$ 787.950,00
COMBUSTIBLE					
ACPM	GALONES	270	\$ 6.550,00		\$ 1.768.500,00
SERVICIOS					
AGUA	PUNTO UTILIZADO	2	\$ 12.000,00		\$ 24.000,00
LUZ	KW	4110	\$ 300,80		\$ 1.236.288,00
TELEFONO	MENSUALIDAD	1	\$ 45.000,00		\$ 45.000,00
INSUMOS					
HIPOCLORITO DE SODIO	KG	27	\$ 1.122,00		\$ 30.294,00
JABÓN LIQUIDO INDUSTRIAL	KG	20	\$ 2.320,00		\$ 46.400,00
SODA CAÚSTICA	KG	15	\$ 1.914,00		\$ 28.710,00
ALCOHOL ETILICO	KG	30	\$ 2.950,00		\$ 88.500,00
MANTENIMIENTO INFRAESTRUCTURA					
MANTENIMIENTO CARROTANQUES	MANT MENSUAL	2	\$ 400.000,00		\$ 800.000,00
MANTENIMIENTO CALDERA	MANT MENSUAL	1	\$ 80.000,00		\$ 80.000,00
MANTENIMIENTO BANCO DE HIELO	MANT MENSUAL	1	\$ 70.000,00		\$ 70.000,00
MANTENIMIENTO EQUIPOS DE OFICINA	MANT MENSUAL	1	\$ 40.000,00		\$ 40.000,00
MANTENIMIENTO BOMBAS Y MOTORREDUCTORES	MANT MENSUAL	1	\$ 120.000,00		\$ 120.000,00
MANTENIMIENTO PLANTA ELECTRICA	MANT MENSUAL	1	\$ 70.000,00		\$ 70.000,00
MANTENIMIENTO RED ELECTRICA	MANT MENSUAL	1	\$ 20.000,00		\$ 20.000,00
OFICINA					
PAPELERIA	PAP MENSUAL	1	\$ 45.000,00		\$ 45.000,00
UTILES	UTIL MENSUAL	1	\$ 25.000,00		\$ 25.000,00
IMPUESTOS					
PREDIAL	IMP MENSUAL	1	\$ 8.500,00		\$ 8.500,00
SEGUROS					
A LA INFRAESTRUCTURA	SEG MENSUAL	1	\$ 41.997,00		\$ 41.997,00
SOAT	SOAT MENSUAL	2	\$ 32.586,00		\$ 65.172,00
TRADICIONAL DE VEHICULOS	SEG MENSUAL	2			
TRANSPORTE FLETES Y ACARREOS					
REELEVOS	REELEVO MENSUAL	0,5	\$ 65.000,00		\$ 32.500,00
OTROS FLETES	FLATES MENSUAL	1	\$ 45.000,00		\$ 45.000,00
REVISION BOMBA DE SUCCIÓN DE LECHE CARROS					
BOMBA DE SUCCIÓN PARA RECOLECCIÓN DE LECHE	REVISIÓN MENSUAL	2	\$ 10.000,00		\$ 20.000,00
OPERACIONALES DE COMPRA Y VENTA LECHE					
OPERACIONALES DE COMPRA Y VENTA LECHE	OPERA MENSUAL	1	\$ 85.000,00		\$ 85.000,00
GASTOS BANCARIOS					
GASTOS BANCARIOS	GASTOS MENSUALES	1	\$ 95.000,00		\$ 95.000,00
TOTAL COSTOS F					\$ 7.567.661,00

Año 1. Tiempo de ejecución en meses

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
VALOR												
COSTOS FIJOS	\$ 7.567.661	\$ 7.579.769	\$ 7.591.897	\$ 7.604.044	\$ 7.616.210	\$ 7.628.396	\$ 7.640.602	\$ 7.652.827	\$ 7.665.071	\$ 7.677.335	\$ 7.689.619	\$ 7.701.922
IPC	\$ 12.108	\$ 12.128	\$ 12.147	\$ 12.166	\$ 12.186	\$ 12.205	\$ 12.225	\$ 12.245	\$ 12.264	\$ 12.284	\$ 12.303	\$ 12.323
TOTAL												
COSTOS FIJOS	\$ 7.567.661	\$ 7.579.769	\$ 7.591.897	\$ 7.604.044	\$ 7.616.210	\$ 7.628.396	\$ 7.640.602	\$ 7.652.827	\$ 7.665.071	\$ 7.677.335	\$ 7.689.619	\$ 7.701.922

Año 2. Tiempo de ejecución en meses

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
VALOR												
COSTOS FIJOS	\$ 7.714.246	\$ 7.726.588	\$ 7.738.951	\$ 7.751.333	\$ 7.763.735	\$ 7.776.157	\$ 7.788.599	\$ 7.801.061	\$ 7.813.543	\$ 7.826.044	\$ 7.838.566	\$ 7.851.108
IPC	\$ 12.343	\$ 12.363	\$ 12.382	\$ 12.402	\$ 12.422	\$ 12.442	\$ 12.462	\$ 12.482	\$ 12.502	\$ 12.522	\$ 12.542	\$ 12.562
TOTAL												
COSTOS FIJOS	\$ 7.714.246	\$ 7.726.588	\$ 7.738.951	\$ 7.751.333	\$ 7.763.735	\$ 7.776.157	\$ 7.788.599	\$ 7.801.061	\$ 7.813.543	\$ 7.826.044	\$ 7.838.566	\$ 7.851.108

Año 3. Tiempo de ejecución en meses

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
VALOR												
COSTOS FIJOS	\$ 7.863.669	\$ 7.876.251	\$ 7.888.853	\$ 7.901.475	\$ 7.914.118	\$ 7.926.780	\$ 7.939.463	\$ 7.952.166	\$ 7.964.890	\$ 7.977.634	\$ 7.990.398	\$ 8.003.183
IPC	\$ 12.582	\$ 12.602	\$ 12.622	\$ 12.642	\$ 12.663	\$ 12.683	\$ 12.703	\$ 12.723	\$ 12.744	\$ 12.764	\$ 12.785	\$ 12.805
TOTAL												
COSTOS FIJOS	\$ 7.863.669	\$ 7.876.251	\$ 7.888.853	\$ 7.901.475	\$ 7.914.118	\$ 7.926.780	\$ 7.939.463	\$ 7.952.166	\$ 7.964.890	\$ 7.977.634	\$ 7.990.398	\$ 8.003.183

Año 4. Tiempo de ejecución en meses

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
VALOR												
COSTOS FIJOS	\$ 8.015.988	\$ 8.028.813	\$ 8.041.659	\$ 8.054.526	\$ 8.067.413	\$ 8.080.321	\$ 8.093.250	\$ 8.106.199	\$ 8.119.169	\$ 8.132.159	\$ 8.145.171	\$ 8.158.203
IPC	\$ 12.826	\$ 12.846	\$ 12.867	\$ 12.887	\$ 12.908	\$ 12.929	\$ 12.949	\$ 12.970	\$ 12.991	\$ 13.011	\$ 13.032	\$ 13.053
TOTAL												
COSTOS FIJOS	\$ 8.015.988	\$ 8.028.813	\$ 8.041.659	\$ 8.054.526	\$ 8.067.413	\$ 8.080.321	\$ 8.093.250	\$ 8.106.199	\$ 8.119.169	\$ 8.132.159	\$ 8.145.171	\$ 8.158.203

Año 5. Tiempo de ejecución en meses

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
VALOR												
COSTOS FIJOS	\$ 8.171.256	\$ 8.184.330	\$ 8.197.425	\$ 8.210.541	\$ 8.223.678	\$ 8.236.836	\$ 8.250.015	\$ 8.263.215	\$ 8.276.436	\$ 8.289.678	\$ 8.302.942	\$ 8.316.226
IPC	\$ 13.074	\$ 13.095	\$ 13.116	\$ 13.137	\$ 13.158	\$ 13.179	\$ 13.200	\$ 13.221	\$ 13.242	\$ 13.263	\$ 13.285	\$ 13.306
TOTAL												
COSTOS FIJOS	\$ 8.171.256	\$ 8.184.330	\$ 8.197.425	\$ 8.210.541	\$ 8.223.678	\$ 8.236.836	\$ 8.250.015	\$ 8.263.215	\$ 8.276.436	\$ 8.289.678	\$ 8.302.942	\$ 8.316.226

Anexo H. Costos variables

DESCRIPCION	UNIDAD DE MEDIDA	CANTIDAD	VR UNITARIO
LECHE COMPRA	LITRO		\$ 770,00
TOTAL COSTOS VARIABLES			\$ 770,00

Año 1. Tiempo de ejecución en meses

	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
COMPRAS LITROS	75000	79500	83475	87649	92031	96633	101464	106538	111864	116339	120993	125832
PRECIO COMPRA	\$ 770,00	\$ 771,23	\$ 772,47	\$ 773,70	\$ 774,94	\$ 776,18	\$ 777,42	\$ 778,67	\$ 779,91	\$ 781,16	\$ 782,41	\$ 783,66
IPC	\$ 1,23	\$ 1,23	\$ 1,24	\$ 1,24	\$ 1,24	\$ 1,24	\$ 1,24	\$ 1,25	\$ 1,25	\$ 1,25	\$ 1,25	\$ 1,25
COSTO COMPRA LECHE	\$ 57.750.000	\$ 61.312.944	\$ 64.481.597	\$ 67.814.006	\$ 71.318.634	\$ 75.004.381	\$ 78.880.607	\$ 82.957.157	\$ 87.244.383	\$ 90.879.333	\$ 94.665.729	\$ 98.609.882

Año 2. Tiempo de ejecución en meses

	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
COMPRAS LITROS	130866	135446	140187	145093	150171	155427	160867	166498	172325	178356	184599	191060
PRECIO COMPRA	\$ 784,91	\$ 786,17	\$ 787,43	\$ 788,69	\$ 789,95	\$ 791,21	\$ 792,48	\$ 793,75	\$ 795,02	\$ 796,29	\$ 797,56	\$ 798,84
IPC	\$ 1,26	\$ 1,26	\$ 1,26	\$ 1,26	\$ 1,26	\$ 1,27	\$ 1,27	\$ 1,27	\$ 1,27	\$ 1,27	\$ 1,28	\$ 1,28
COSTO COMPRA LECHE	\$ 102.718.364	\$ 106.483.609	\$ 110.386.872	\$ 114.433.213	\$ 118.627.877	\$ 122.976.300	\$ 127.484.120	\$ 132.157.177	\$ 137.001.531	\$ 142.023.459	\$ 147.229.471	\$ 152.626.314

Año 3. Tiempo de ejecución en meses

	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
COMPRAS LITROS	197747	204668	211831	219246	226919	234861	243081	251589	260395	269509	278942	288705
PRECIO COMPRA	\$ 800,12	\$ 801,40	\$ 802,68	\$ 803,97	\$ 805,25	\$ 806,54	\$ 807,83	\$ 809,12	\$ 810,42	\$ 811,71	\$ 813,01	\$ 814,31
IPC	\$ 1,28	\$ 1,28	\$ 1,28	\$ 1,29	\$ 1,29	\$ 1,29	\$ 1,29	\$ 1,29	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 1,30	\$ 1,30
COSTO COMPRA LECHE	\$ 158.220.985	\$ 164.020.733	\$ 170.033.077	\$ 176.265.809	\$ 182.727.009	\$ 189.425.050	\$ 196.368.615	\$ 203.566.703	\$ 211.028.644	\$ 218.764.110	\$ 226.783.127	\$ 235.096.089

Año 4. Tiempo de ejecución en meses

	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
COMPRAS LITROS	298809	308371	318239	328423	338932	349778	360971	372522	384443	396745	409441	422543
PRECIO COMPRA	\$ 815,62	\$ 816,92	\$ 818,23	\$ 819,54	\$ 820,85	\$ 822,16	\$ 823,48	\$ 824,80	\$ 826,12	\$ 827,44	\$ 828,76	\$ 830,09
IPC	\$ 1,30	\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,31	\$ 1,32	\$ 1,32	\$ 1,32	\$ 1,32	\$ 1,32	\$ 1,33	\$ 1,33
COSTO COMPRA LECHE	\$ 243.713.772	\$ 251.915.033	\$ 260.392.276	\$ 269.154.788	\$ 278.212.170	\$ 287.574.343	\$ 297.251.565	\$ 307.254.437	\$ 317.593.917	\$ 328.281.334	\$ 339.328.395	\$ 350.747.202

Año 5. Tiempo de ejecución en meses

	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
COMPRAS LITROS	436064	450018	464419	479280	494617	510445	526779	543636	561032	578985	597513	616633
PRECIO COMPRA	\$ 831,42	\$ 832,75	\$ 834,08	\$ 835,41	\$ 836,75	\$ 838,09	\$ 839,43	\$ 840,77	\$ 842,12	\$ 843,46	\$ 844,81	\$ 846,17
IPC	\$ 1,33	\$ 1,33	\$ 1,33	\$ 1,34	\$ 1,34	\$ 1,34	\$ 1,34	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35
COSTO COMPRA LECHE	\$ 362.550.266	\$ 374.750.518	\$ 387.361.323	\$ 400.396.496	\$ 413.870.318	\$ 427.797.551	\$ 442.193.452	\$ 457.073.793	\$ 472.454.874	\$ 488.353.548	\$ 504.787.231	\$ 521.773.927

Anexo I. Ingresos esperados

Año 1. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
LITROS VENTA LECHE FRIA	74416	78881	82842	86984	91370	95939	100736	105793	111083	115897	120172	124978
PRECIO VENTA	\$ 840,00	\$ 841,34	\$ 842,69	\$ 844,04	\$ 845,39	\$ 846,74	\$ 848,10	\$ 849,45	\$ 850,81	\$ 852,17	\$ 853,54	\$ 854,90
IPC	\$ 1,34	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,35	\$ 1,36	\$ 1,36	\$ 1,36	\$ 1,36	\$ 1,37	\$ 1,37
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 62.509.858,94	\$ 66.366.467,20	\$ 69.810.273,46	\$ 73.418.068,39	\$ 77.243.254,78	\$ 81.235.186,19	\$ 85.433.420,61	\$ 89.866.614,70	\$ 94.510.921,35	\$ 98.764.631,65	\$ 102.570.922,58	\$ 106.844.437,50
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	626	663	697	731	768	807	847	889	934	974	1010	1051
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 550,00	\$ 550,88	\$ 551,76	\$ 552,64	\$ 553,53	\$ 554,41	\$ 555,30	\$ 556,19	\$ 557,08	\$ 557,97	\$ 558,86	\$ 559,76
IPC	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 344.126,01	\$ 365.357,21	\$ 384.315,87	\$ 404.177,31	\$ 425.235,53	\$ 447.211,70	\$ 470.323,60	\$ 494.728,99	\$ 520.296,59	\$ 543.713,89	\$ 564.668,08	\$ 588.194,41
TOTAL INGRESOS	\$ 62.853.984,95	\$ 66.731.824,41	\$ 70.194.589,33	\$ 73.822.245,70	\$ 77.668.490,31	\$ 81.682.397,89	\$ 85.903.744,21	\$ 90.361.343,70	\$ 95.031.217,94	\$ 99.308.345,54	\$ 103.135.590,67	\$ 107.432.631,92

Año 2. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
% PERDIDAS PROCESO	129978	134527	139235	144108	149152	154373	159776	165368	171156	177146	183346	189763
PRECIO VENTA	\$ 856,27	\$ 857,64	\$ 859,01	\$ 860,39	\$ 861,76	\$ 863,14	\$ 864,52	\$ 865,91	\$ 867,29	\$ 868,68	\$ 870,07	\$ 871,46
IPC	\$ 1,37	\$ 1,37	\$ 1,37	\$ 1,38	\$ 1,38	\$ 1,38	\$ 1,38	\$ 1,39	\$ 1,39	\$ 1,39	\$ 1,39	\$ 1,39
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 111.296.004,15	\$ 115.375.670,47	\$ 119.604.881,05	\$ 123.989.117,57	\$ 128.534.062,67	\$ 133.245.607,27	\$ 138.129.858,25	\$ 143.193.146,33	\$ 148.442.034,30	\$ 153.883.325,51	\$ 159.524.072,69	\$ 165.371.587,10
% DEVOLUCIONES	1093	1131	1171	1212	1254	1298	1343	1390	1439	1489	1542	1596
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 560,65	\$ 561,55	\$ 562,45	\$ 563,35	\$ 564,25	\$ 565,15	\$ 566,06	\$ 566,96	\$ 567,87	\$ 568,78	\$ 569,69	\$ 570,60
IPC	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 612.700,95	\$ 635.160,11	\$ 658.442,54	\$ 682.578,41	\$ 707.599,01	\$ 733.536,75	\$ 760.425,28	\$ 788.299,43	\$ 817.195,33	\$ 847.150,44	\$ 878.203,59	\$ 910.395,02
TOTAL INGRESOS	\$ 111.908.705,09	\$ 116.010.830,59	\$ 120.263.323,59	\$ 124.671.695,98	\$ 129.241.661,67	\$ 133.979.144,02	\$ 138.890.283,52	\$ 143.981.445,76	\$ 149.259.229,63	\$ 154.730.475,95	\$ 160.402.276,28	\$ 166.281.982,12

Año 3. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	25	26	27	28	29	30	31	32	33	34	35	36
COMPRAS LITROS	196405	203279	210394	217758	225379	233268	241432	249882	258628	267880	277049	286745
PRECIO VENTA	\$ 872,86	\$ 874,25	\$ 875,65	\$ 877,05	\$ 878,46	\$ 879,86	\$ 881,27	\$ 882,68	\$ 884,09	\$ 885,51	\$ 886,92	\$ 888,34
IPC	\$ 1,40	\$ 1,40	\$ 1,40	\$ 1,40	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,41	\$ 1,42	\$ 1,42	\$ 1,42
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 171.433.448,00	\$ 177.717.512,47	\$ 184.231.925,60	\$ 190.965.131,07	\$ 197.985.882,03	\$ 205.243.252,52	\$ 212.766.649,19	\$ 220.565.823,48	\$ 228.650.884,31	\$ 237.032.311,12	\$ 245.720.967,52	\$ 254.728.115,30
% PERDIDAS RECOLECCION	1651	1709	1769	1831	1895	1961	2030	2101	2175	2251	2329	2411
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 571,51	\$ 572,43	\$ 573,34	\$ 574,26	\$ 575,18	\$ 576,10	\$ 577,02	\$ 577,94	\$ 578,87	\$ 579,80	\$ 580,72	\$ 581,65
IPC	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 943.766,46	\$ 978.361,16	\$ 1.014.223,97	\$ 1.051.401,36	\$ 1.089.941,53	\$ 1.129.894,43	\$ 1.171.311,84	\$ 1.214.247,45	\$ 1.258.756,90	\$ 1.304.897,89	\$ 1.352.730,23	\$ 1.402.315,91
TOTAL INGRESOS	\$ 172.377.214,46	\$ 178.695.873,63	\$ 185.246.149,57	\$ 192.036.532,43	\$ 199.075.823,57	\$ 206.373.146,95	\$ 213.937.961,03	\$ 221.780.070,93	\$ 229.909.641,21	\$ 238.337.209,02	\$ 247.073.697,75	\$ 256.130.431,21

Año 4. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48
LITROS VENTA LECHE FRIA	296782	306279	316079	326194	336632	347404	358521	369944	381834	394053	406662	419675
PRECIO VENTA	\$ 889,76	\$ 891,19	\$ 892,61	\$ 894,04	\$ 895,47	\$ 896,90	\$ 898,34	\$ 899,78	\$ 901,22	\$ 902,66	\$ 904,10	\$ 905,55
IPC	\$ 1,42	\$ 1,43	\$ 1,43	\$ 1,43	\$ 1,43	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,44	\$ 1,45	\$ 1,45
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 264.065.429,10	\$ 272.951.547,67	\$ 282.136.694,79	\$ 291.630.933,13	\$ 301.444.663,99	\$ 311.588.638,67	\$ 322.073.970,26	\$ 332.912.145,85	\$ 344.115.039,05	\$ 355.694.923,06	\$ 367.664.484,05	\$ 380.036.835,14
LITROS VENTA LECHE SALVAMENTO	2495	2575	2658	2743	2830	2921	3014	3111	3210	3313	3419	3529
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 582,58	\$ 583,52	\$ 584,45	\$ 585,38	\$ 586,32	\$ 587,26	\$ 588,20	\$ 589,14	\$ 590,08	\$ 591,03	\$ 591,97	\$ 592,92
IPC	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9	\$ 0,9
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 1.453.719,20	\$ 1.502.638,60	\$ 1.553.204,19	\$ 1.605.471,37	\$ 1.659.497,41	\$ 1.715.341,49	\$ 1.773.064,79	\$ 1.832.730,55	\$ 1.894.404,13	\$ 1.958.153,10	\$ 2.024.047,31	\$ 2.092.158,93
TOTAL INGRESOS	\$ 265.519.148,30	\$ 274.454.186,26	\$ 283.689.898,98	\$ 293.236.404,51	\$ 303.104.161,40	\$ 313.303.980,16	\$ 323.847.035,05	\$ 334.744.876,40	\$ 346.009.443,19	\$ 357.653.076,16	\$ 369.688.531,36	\$ 382.128.994,06

Año 5. Tiempo de ejecución en meses

ITEMS	49	50	51	52	53	54	55	56	57	58	59	60
LITROS A PROCESAR	433105	446964	461267	476028	491261	506981	523204	539947	557225	575057	593458	612449
PRECIO VENTA	\$ 907,00	\$ 908,45	\$ 909,90	\$ 911,36	\$ 912,82	\$ 914,28	\$ 915,74	\$ 917,21	\$ 918,67	\$ 920,14	\$ 921,62	\$ 923,09
IPC	\$ 1,45	\$ 1,45	\$ 1,46	\$ 1,46	\$ 1,46	\$ 1,46	\$ 1,46	\$ 1,47	\$ 1,47	\$ 1,47	\$ 1,47	\$ 1,48
INGRESOS LECHE FRIA	\$ 392.825.530,68	\$ 406.044.581,18	\$ 419.708.468,59	\$ 433.832.162,21	\$ 448.431.135,07	\$ 463.521.380,88	\$ 479.119.431,57	\$ 495.242.375,39	\$ 511.907.875,61	\$ 529.134.189,91	\$ 546.940.190,36	\$ 565.345.384,10
LITROS PRODUCIDOS	3641	3758	3878	4002	4130	4263	4399	4540	4685	4835	4990	5149
PRECIO VENTA LECHE SALVAMENTO	\$ 593,87	\$ 594,82	\$ 595,77	\$ 596,72	\$ 597,68	\$ 598,63	\$ 599,59	\$ 600,55	\$ 601,51	\$ 602,47	\$ 603,44	\$ 604,40
IPC	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0	\$ 1,0
INGRESOS LECHE SALVAMENTO	\$ 2.162.562,59	\$ 2.235.335,41	\$ 2.310.557,13	\$ 2.388.310,15	\$ 2.468.679,65	\$ 2.551.753,69	\$ 2.637.623,26	\$ 2.726.382,45	\$ 2.818.128,49	\$ 2.912.961,89	\$ 3.010.986,56	\$ 3.112.309,87
TOTAL INGRESOS	\$ 394.988.093,27	\$ 408.279.916,59	\$ 422.019.025,72	\$ 436.220.472,36	\$ 450.899.814,72	\$ 466.073.134,56	\$ 481.757.054,83	\$ 497.968.757,83	\$ 514.726.004,10	\$ 532.047.151,81	\$ 549.951.176,92	\$ 568.457.693,97

Anexo J. Punto de equilibrio

TOTAL COSTOS VARIABLES	\$ 770,00
PRECIO VENTA	\$ 840,00
UTILIDAD	\$ 70,00
PUNTO EQUILIBRIO (LITROS/MES)	108109
PUNTO EQUILIBRIO (LITROS/DIA)	3604

Anexo K. Depreciación

DESCRIPCIÓN	VIDA UTIL /AÑOS	SALVAMENTO%	COSTO INICIAL	VALOR SALVAMENTO	VALOR A DEPRECIAR	DEPRECIACION ANUAL	DEPRECIACION MENSUAL
EDIFICIO - BODEGA	30	30%	\$ 120.000.000,00	\$ 36.000.000,00	\$ 84.000.000,00	\$ 2.800.000,00	\$ 233.333,33
CARRO TANQUE 6500 LITROS	20	50%	\$ 27.000.000,00	\$ 13.500.000,00	\$ 13.500.000,00	\$ 675.000,00	\$ 56.250,00
CARRO TANQUE 8500 LITROS	20	50%	\$ 36.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 900.000,00	\$ 75.000,00
BOMBA SANITARIA CARRO TANQUE	10	50%	\$ 2.500.000,00	\$ 1.250.000,00	\$ 1.250.000,00	\$ 125.000,00	\$ 10.416,67
CANTINAS	20	50%	\$ 150.000,00	\$ 75.000,00	\$ 75.000,00	\$ 3.750,00	\$ 312,50
TANQUE DE RECIBO	20	10%	\$ 2.500.000,00	\$ 250.000,00	\$ 2.250.000,00	\$ 112.500,00	\$ 9.375,00
FILTRO DE PULGADA ½	10	10%	\$ 1.000.000,00	\$ 100.000,00	\$ 900.000,00	\$ 90.000,00	\$ 7.500,00
BOMBA SANITARIA DE 7 HP	10	50%	\$ 3.000.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 150.000,00	\$ 12.500,00
TUBERIA ACERO INOX INSTALADA X 2" Y 1 1/2"	20	50%	\$ 900.000,00	\$ 450.000,00	\$ 450.000,00	\$ 22.500,00	\$ 1.875,00
ENFRIADOR DE PLACAS DE 5000 L/HORA	20	50%	\$ 15.000.000,00	\$ 7.500.000,00	\$ 7.500.000,00	\$ 375.000,00	\$ 31.250,00
2 SILOS DE 100000 L C/U	20	50%	\$ 20.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 10.000.000,00	\$ 500.000,00	\$ 41.666,67
BOMBA SANITARIA DE 1.5 HP	10	10%	\$ 15.000.000,00	\$ 1.500.000,00	\$ 13.500.000,00	\$ 1.350.000,00	\$ 112.500,00
PLANTA ELECTRICA LISTER	10	10%	\$ 20.000.000,00	\$ 2.000.000,00	\$ 18.000.000,00	\$ 1.800.000,00	\$ 150.000,00
CALDERA	10	10%	\$ 6.000.000,00	\$ 600.000,00	\$ 5.400.000,00	\$ 540.000,00	\$ 45.000,00
TANQUE DE ACPM DE 500 GALONES	10	10%	\$ 1.800.000,00	\$ 180.000,00	\$ 1.620.000,00	\$ 162.000,00	\$ 13.500,00
BANCO DE HIELO DE 12000	10	10%	\$ 22.000.000,00	\$ 2.200.000,00	\$ 19.800.000,00	\$ 1.980.000,00	\$ 165.000,00
BOMBA DE 3 HP MONOFÁSICA	10	10%	\$ 800.000,00	\$ 80.000,00	\$ 720.000,00	\$ 72.000,00	\$ 6.000,00
GUARDAMOTORES	10	10%	\$ 177.992,00	\$ 17.799,20	\$ 160.192,80	\$ 16.019,28	\$ 1.334,94
CONTACTORES	10	10%	\$ 120.744,00	\$ 12.074,40	\$ 108.669,60	\$ 10.866,96	\$ 905,58
ACIDOMETRO	10	10%	\$ 115.000,00	\$ 11.500,00	\$ 103.500,00	\$ 10.350,00	\$ 862,50
TERMOLACTODENSIMETRO	10	10%	\$ 85.000,00	\$ 8.500,00	\$ 76.500,00	\$ 7.650,00	\$ 637,50
POTENCIOMETRO	10	10%	\$ 1.150.000,00	\$ 115.000,00	\$ 1.035.000,00	\$ 103.500,00	\$ 8.625,00
REFRACTOMETRO DE BERTUZZI	10	10%	\$ 280.000,00	\$ 28.000,00	\$ 252.000,00	\$ 25.200,00	\$ 2.100,00
CENTRIFUGA GERBER	10	10%	\$ 750.000,00	\$ 75.000,00	\$ 675.000,00	\$ 67.500,00	\$ 5.625,00
DOSIFICADOR PARA ACIDO SULFURICO	10	10%	\$ 85.000,00	\$ 8.500,00	\$ 76.500,00	\$ 7.650,00	\$ 637,50
TERMOMETROS FIJOS TORNILLO	10	10%	\$ 32.000,00	\$ 3.200,00	\$ 28.800,00	\$ 2.880,00	\$ 240,00
TERMOMETROS DE PUNZON	10	10%	\$ 18.000,00	\$ 1.800,00	\$ 16.200,00	\$ 1.620,00	\$ 135,00
MUEBLES Y ENCERES	10	10%	\$ 2.000.000,00	\$ 200.000,00	\$ 1.800.000,00	\$ 180.000,00	\$ 15.000,00
TOTAL							\$ 1.007.582,19