

DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA LA CONVERSIÓN DE  
LA LECHE Y LA OBTENCIÓN DE SUS DERIVADOS EN EL MUNICIPIO DE  
PLATO MAGDALENA

SARAYS ESTHELA MUÑOZ RODRIGUEZ  
VIRGILIO DAVID POMARICO DI-FILIPPO

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS, D. T. C

2000

DISEÑO DE UN SISTEMA DE PRODUCCIÓN PARA LA CONVERSIÓN DE  
LA LECHE Y LA OBTENCIÓN DE SUS DERIVADOS EN EL MUNICIPIO DE  
PLATO MAGDALENA

SARAYS ESTHELA MUÑOZ RODRIGUEZ  
VIRGILIO DAVID POMARICO DI-FILIPPO

Proyecto de grado presentado como requisito para optar al título de ingeniero  
Industrial

Directora  
MARIA RODRIGUEZ DE SUÁREZ  
Economista

CORPORACIÓN UNIVERSITARIA TECNOLÓGICA DE BOLÍVAR  
FACULTAD DE INGENIERÍA INDUSTRIAL  
CARTAGENA DE INDIAS, D. T. C

2000

*A Dios*

*A mi madre, hermana y sobrina*

*y todas aquellas personas que contribuyeron*

*a que este proyecto se llevara a cabo.*

*Virgilio*

Nota de aceptación

---

---

---

---

Presidente del jurado

---

Jurado

---

Jurado

Cartagena, 8 de Octubre de 1999

## **AGRADECIMIENTOS**

Los autores expresan sus agradecimientos a:

María Rodríguez De Suarez. Directora.

José Pardo Gómez. Economista.

Jhonny Botero Botero. Gerente de Empresas HATOBLANCO.

## CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	1
1. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS	4
1.1 UBICACIÓN GEOGRÁFICA Y TERRITORIO	4
1.2 HIDROGRAFÍA	6
1.3 CLIMATOLOGÍA	7
1.3.1 Temperatura	7
1.3.2 Régimen de lluvias	7
1.3.3 Humedad relativa	7
1.3.4 Evaporación	7
1.3.5 Vientos	8
1.3.6 Clima	8
1.4 CALIDAD DE VIDA	8
1.5 SERVICIOS PÚBLICOS	9
1.5.1 Acueducto y alcantarillado	9
1.5.2 Servicio de energía eléctrica	9
1.5.3 Telefonía	10
1.5.4 Aseo	10
1.5.5 Gas	11
1.6 SERVICIOS PÚBLICOS SOCIALES	12
1.6.1 Educación preescolar, básica y media	12

1.6.2	Educación superior	13
1.6.3	Salud	13
1.7	ASPECTOS ECONÓMICOS	13
1.7.1	Empleo	13
1.7.2	Estructura económica del municipio	14
1.7.3	Comercio	17
1.7.4	Industria	17
1.7.5	Sector de servicios	18
1.8	INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE	19
1.8.1	Infraestructura vial	19
1.8.2	Infraestructura fluvial	19
1.8.3	Infraestructura aeroportuaria	20
2.	ANÁLISIS DEL MERCADO	21
2.1	GENERALIDADES	21
2.2	CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS	22
2.2.1	Leche pasteurizada	22
2.2.1.1	Definición	22
2.2.1.2	Características generales	22
2.2.1.3	Presentación	23
2.2.1.4	Usos	23
2.2.1.5	Durabilidad	23
2.2.2	Queso criollo	24
2.2.2.1	Definición	24
2.2.2.2	Características generales	24

2.2.2.3	Presentación	25
2.2.2.4	Usos	25
2.2.2.5	Durabilidad	25
2.2.3	Mantequilla	26
2.2.3.1	Definición	26
2.2.3.2	Características generales	26
2.2.3.3	Presentación	26
2.2.3.4	Usos	26
2.2.3.5	Durabilidad	27
2.2.4	Suero	27
2.2.4.1	Definición	27
2.2.4.2	Características generales	27
2.2.4.3	Presentación	28
2.2.4.4	Usos	28
2.2.4.5	Durabilidad	28
2.2.5	Yogurt	28
2.2.5.1	Definición	28
2.2.5.2	Características generales	28
2.2.5.3	Presentación	28
2.2.5.4	Usos	29
2.2.5.5	Durabilidad	29
2.3	ASPECTOS GENERALES DEL MERCADO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS EN COLOMBIA	29
2.4	ANÁLISIS DE LA DEMANDA	33



2.4.1	Características del mercado objetivo del municipio de Plato	34
2.4.2	Determinación de la demanda actual en el municipio	35
2.4.2.1	Demanda actual de leche pasteurizada	36
2.4.2.2	Proyección de la demanda de leche pasteurizada	36
2.4.2.3	Demanda de queso criollo	39
2.4.2.4	Demanda de otros productos a generar por el proyecto	41
2.4.3	Demanda en otros mercados	42
2.5	ANÁLISIS DE LA OFERTA	43
2.5.1	Estructura del mercado productor	43
2.5.2	Oferta de los productos del proyecto en el municipio de Plato	45
2.5.3	Balance oferta – demanda	45
2.6	POSIBILIDADES DE PENETRACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO	47
2.7	MERCADO PROVEEDOR DE LECHE FRESCA	48
2.8	CANALES Y FLUJOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO	49
2.9	METAS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO EN EL MERCADO PROVEEDOR	49
3.	ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN	52
3.1	ANTECEDENTES Y LIMITANTES TÉCNICOS	52
3.2	DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO ÓPTIMO DE LA PLANTA	53
3.3	LOCALIZACIÓN	54
3.4	CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO ORIGINAL	54
3.5	REDISEÑO DE LA PLANTA ORIGINAL	56
3.5.1	Elaboración de la gráfica de relaciones entre departamentos	59

3.5.2	Elaboración del diagrama de relación de espacios	60
3.5.3	Análisis de los resultados de los diagramas	61
3.6	DISEÑO DE LAS SECCIONES DE LA PLANTA	65
3.6.1	Sección de recepción	65
3.6.1.1	Operaciones de la sección de recepción	65
3.6.1.2	Diseño general de la sección	65
3.6.2	Sección de procesamiento de la leche	68
3.6.2.1	Operaciones de la sección de procesamiento de la leche	68
3.6.2.2	Diseño general de la sección	68
3.6.3	Sección de elaboración de queso criollo	71
3.6.3.1	Operaciones	71
3.6.3.2	Diseño general de la sección	71
3.6.4	Sección de mantequilla	77
3.6.4.1	Operaciones	78
3.6.4.2	Diseño general de la sección	78
3.6.5	Sección de yogurt	78
3.6.5.1	Operaciones de la sección	80
3.6.5.2	Diseño general de la sección	80
3.7	DESCRIPCIÓN Y COSTOS DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y UTENSILIOS POR SECCIONES	82
3.8	MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA	82
4.	ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO	85
4.1	GENERALIDADES	85
4.2	MODELO DE EMPRESA A CONSTITUIR	85

4.3 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA	86
4.4 MANUAL DE CARGOS Y FUNCIONES	86
3. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS	88
5.1 GENERALIDADES Y SUPUESTOS	88
5.2 FLUJO DE INVERSIÓN DEL PROYECTO	88
5.3 INGRESOS Y COSTOS	89
5.3.1 Ingresos	90
5.3.2 Costos directos	90
5.3.3 Costos del personal	90
5.3.4 Costos fijos	90
5.4 FLUJO DE CAJA E INDICADORES DE RENTABILIDAD	90
5.4.1 Tasa interna de retorno	91
5.4.2 Valor presente neto	91
5.4.3 Relación beneficio costo	91
4. CONCLUSIÓN	95
BIBLIOGRAFÍA	
ANEXOS	

## LISTADO DE TABLAS

	<b>Pág.</b>
Tabla 1. Población matriculada por nivel	12
Tabla 2. Cultivos según área sembrada y producción	16
Tabla 3. Cuantificación del mercado objetivo del municipio de Plato	35
Tabla 4. Evolución poblacional del municipio de Plato	37
Tabla 5. Demanda actual y proyectada de leche pasteurizada en el Municipio de Plato Magdalena	38
Tabla 6. Estimación de la demanda actual de queso criollo	40
Tabla 7. Demanda actual y proyectada de queso criollo	40
Tabla 8. Capacidad instalada de la planta	53
Tabla 9. Secciones del diseño original	56
Tabla 10. Resumen de inversiones del proyecto	89
Tabla 11. Estimación de ingresos y costos directos	92
Tabla 12. Determinación de los costos de personal indirectos	93
Tabla 13. Flujo de caja del proyecto	94

## LISTA DE FIGURAS

	Pág.
Mapa 1. Localización del departamento del Magdalena y del municipio de Plato	5
Figura 1. Proyección de la demanda de leche pasteurizada	39
Figura 2. Proyección de la demanda de queso costeño criollo	41
Figura 3. Participación en el mercado de la leche pasteurizada del municipio de Plato Magdalena	46
Figura 4. Participación en el mercado de la mantequilla	46
Figura 5. Participación en el mercado del yogurt	46
Figura 6. Canales y flujos de comercialización de productos lácteos	50
Figura 7. Canales y flujos de comercialización de productos lácteos potenciales	51
Figura 8. Localización del proyecto	55
Figura 9. Plano de diseño de la planta original	57
Figura 10. Gráfica de relaciones entre departamentos	62
Figura 11. Diagrama de relaciones de espacio	63
Figura 12. Rediseño de la planta original	65
Figura 13. Operaciones de la sección de recepción	67
Figura 14. Operaciones de la sección de procesamiento de la leche	69
Figura 15. Operaciones de la sección de quesos	73
Figura 16. Operaciones de la sección de mantequilla	79
Figura 17. Operaciones de la sección de yogurt	81

Figura 18. Organigrama general de la empresa

## **LISTADO DE ANEXOS**

Anexo A. Formato de encuestas a consumidores, distribuidores y productores

Anexo B. Tabulación de encuestas

Anexo C. Diseño del logotipo para la identificación de productos

Anexo D. Manual de mantenimiento de maquinaria y equipos

Anexo E. Formulario para análisis de puesto de trabajo

Anexo F. Manual de cargos y funciones

Anexo G. Certificado de la Secretaría de Hacienda del Municipio de Plato

Anexo H. Certificado de censo de fincas y población bovina expedido por el ICA

Anexo J. Cotizaciones de equipos e implementos

## INTRODUCCIÓN

Las zonas ganaderas están entre las más pobres y menos atendidas por los servicios del Estado, es por ello, que debido a la pobre infraestructura de servicios con que cuenta la región para que sea posible superar la situación de pobreza y desempleo, se hace necesario facilitar la comercialización de productos agropecuarios, dotar de centros de producción y plantas procesadoras, teniendo en cuenta que los municipios de la Costa Atlántica tienen una población con alta dedicación a la producción agropecuaria.

Es así como en el año de 1995 surge la idea, de un proyecto que estimule los medios de producción autóctonos de la región, lo cual se podrá lograr agremiando a grandes y pequeños ganaderos en un centro donde se acopia la leche, pero a la vez, también se procesa la misma para obtener sus derivados; de esta manera, se podrá convertir a los ganaderos en productores y comercializadores directos que coloquen su producto final dentro del mercado a precios estándares y sin intermediarios, para originar ganancias equitativas a todos sus integrantes. Gracias a lo anterior, el municipio tendrá la oportunidad de contar con una nueva empresa generadora de empleo.



Como la gran mayoría de los municipios de la costa, Plato atraviesa por una crisis económica bastante preocupante, como es la falta de empleo y la necesidad de empresas que lo generen, debido a que no se cuenta con los recursos disponibles para inversión social.

De igual manera, los productos o personas vinculadas al sector agropecuario, han venido reduciéndose debido a los efectos de la crisis económica que atraviesa el país, manifestándose en las graves deficiencias que adolece la producción nacional. Por consiguiente, la producción de leche representa la más importante fuente de ingreso para la economía del municipio.

Con base en lo anterior, la alcaldía pone en marcha el proyecto de la planta procesadora de lácteos en el año de 1996, proyecto que fue presentado a ésta a finales de 1995 por un grupo de arquitectos e ingenieros civiles oriundos del municipio. Hasta el momento, solo se ha podido ejecutar la construcción de la planta física; una de las causas de lo anterior, es el cambio de administración y la falta de gestión para conseguir recursos financieros, con el fin de poner en marcha la planta de procesamiento de lácteos. De igual manera, el proyecto carece de una propuesta para definir el esquema de producción que se aplicará en la planta para el procesamiento de la leche y la obtención de sus derivados.

Metodológicamente, el estudio se divide en cinco partes principales. En una primera parte, se resumen las características socioeconómicas del municipio de Plato Magdalena. La segunda parte del estudio comprende el Estudio de Mercado, cuyo objetivo principal es determinar la posibilidad de penetración en espacios específicos de mercado de los productos del proyecto. La tercera parte incluye los aspectos técnicos de diseño. La cuarta parte del estudio, resume la propuesta de administración y organización del proyecto, incluyendo organigrama y manual de cargos y funciones, y finalmente la quinta parte del estudio, busca determinar la viabilidad de implementación del proyecto, desde el punto de vista económico y financiero.



# **1. CARACTERÍSTICAS SOCIOECONÓMICAS DE LA ZONA DEL PROYECTO**

## **1.1 UBICACIÓN GEOGRAFICA Y TERRITORIO**

El municipio de plato se encuentra ubicado en la subregion del valle de Ariguaní, margen derecha del río Magdalena a 79 .77º grados de longitud occidental y 9.48º de longitud norte, con una altura promedio de 20 mts. sobre el nivel del mar; y una población para 1999 de 79.128 habitantes<sup>1</sup> (ver mapa 1).

Limita por el norte con los municipios de Tenerife y Chivolo, por el sur con el municipio de Santana y Pijiño, por el occidente con el río Magdalena y por el oriente con el municipio de Ariguaní.

La distancia a la capital del departamento (Santa Marta), alcanza los 226 kms. Esta considerable distancia a provocado que la influencia de la capital sobre el municipio de plato, sea compartida con ciudades como Barranquilla, Cartagena y Sincelejo. El municipio de Plato cuenta con una superficie de

---

<sup>1</sup> Plan de desarrollo. 1998-2000

2630 kilómetros cuadrados y es la mayor extensión territorial entre los 23 municipios que conforman el departamento del Magdalena, representando el 11.35% de la superficie total del departamento.

La cabecera municipal se extiende sobre una superficie aproximada de 351 hectáreas o 3.51 kms cuadrados. Los restantes 2626.49 kms cuadrados conforman la superficie rural del municipio distribuida en 17 corregimientos.

En el sector rural se destaca una inmensa extensión territorial de terrenos baldíos que se calculan en más de 60000 hectáreas conocidos popularmente como “playones”.

## **1.2 HIDROGRAFÍA**

El municipio de Plato es irrigado por ríos, quebradas y ciénagas, además de algunos arroyos en los períodos lluviosos.

La principal arteria hidrográfica es el río Magdalena que bordea la parte occidental del territorio del municipio, en una dirección de sur a norte sirviendo de límite con el departamento de Bolívar. En su recorrido recibe las aguas de la mayoría de las quebradas y arroyos de la zona, que a su vez sirven de canales de intercambio hídrico con las numerosas ciénagas del lugar.

## **1.3 CLIMATOLOGÍA**

**1.3.1 Temperatura.** La estación de Monterrey forestal ubicada en el municipio de Zambrano (Bolívar) indica un valor mínimo mensual de temperatura de 27.2º grados centígrados para los meses de octubre y noviembre y un valor máximo mensual de 29.2º grados centígrados para los meses de febrero, mayo y junio.

**1.3.2 Régimen de lluvias.** La precipitación anual varía entre 800 y 1600 mm, con un periodo muy seco que va desde diciembre hasta marzo, en la cuál la evapotranspiración es mayor que la lluvia.

La región mas seca se encuentra a orillas del río Magdalena y se hace menos seca a mayor distancia a la margen de este.

**1.3.3 Humedad relativa.** La humedad relativa del municipio varía entre el 67 y 85% dependiendo de la época del año. El valor mínimo de humedad relativa se registra para los meses de Enero y Febrero, mientras que el valor máximo se observa en los meses de Septiembre y Diciembre.

**1.3.4 Evaporación.** Monterrey forestal indica que la máxima evaporación se produce en el mes de abril, en el cual se puede llegar a evaporar hasta 302.1 mm de agua. El mes de menor evaporación corresponde al mes de junio

donde solamente se evapora 114.8 mm.

**1.3.5 Vientos.** Son frecuentes las brisas locales que contribuyen a los cambios sectoriales de clima. Las brisas más fuertes son frecuentes en los meses de enero, febrero y marzo, alcanzando velocidades de 6 a 7 kms / hrs.

**1.3.6 Clima.** Corresponde a un clima seco definido como bosque seco tropical con biotemperatura superior a los 24 grados centígrados, un promedio anual de lluvias entre 1000 y 2000 mm.

#### **1.4 CALIDAD DE VIDA**

De acuerdo a las estadísticas el SISBEN (Sistema de Identificación de Beneficiarios), 21.682 personas, que representan el 27% de la población total del municipio, están clasificados en el nivel de pobreza 1, es decir, pertenecen a familias que se encuentran en estado de miseria o de extrema pobreza.

Este porcentaje podría aumentar si se amplía la cobertura del SISBEN al total de la zona rural dispersa.

El índice de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI) calculado por el DANE, es otra fuente importante para tener una apreciación acerca de las

condiciones de vida en que vive la población. Según el DANE, el índice de Necesidades Básicas Insatisfechas del municipio de Plato para 1993, ascendía a 70,746%, lo que significa que más del 70% de la población presente al menos una necesidad básica insatisfecha o está en estado de pobreza. El porcentaje de personas en miseria alcanza el elevado porcentaje de 44,6%.

Los porcentajes de miseria y pobreza son más acentuados en el nivel rural.

Finalmente, el Índice de Calidad Física de la Vida (ICV) es para el municipio el 50.8%, la mitad del valor ideal que es posible alcanzar.

## **1.5 SERVICIOS PÚBLICOS**

**1.5.1 Acueducto y Alcantarillado.** El servicio de acueducto se presta en la actualidad en la cabecera municipal y en las localidades de Nueva Granada los Andes y el Bajo, en los restantes corregimientos la población se provee de agua directamente del río, pozos, aljibes, pilas públicas o agua lluvia. En el corregimiento de los Andes existe parte del sistema, pero no está operando.

**1.5.2 Servicio de Energía Eléctrica.** El servicio de energía eléctrica es prestado en el municipio por la ELECTRIFICADORA DEL CARIBE S.A ESP



El servicio se presta actualmente en la cabecera municipal y en los corregimientos de Nueva Granada, Los Andes, La Gloria, El Bajo y las Tinas. De acuerdo con el plan de desarrollo para el municipio de Plato 1998-2000 y teniendo en cuenta el número de viviendas, la cobertura del servicio de energía eléctrica es del 80.1%. 93.5% en la cabecera municipal y 53.5% en el área rural.

**1.5.3 Telefonía.** En telefonía la oficina Telecom Plato ha liderado en los últimos años un dinámico proceso de expansión de la oferta del servicio, tanto de teléfonos domiciliarios como de oficinas SAI. Solamente 4 de los 17 corregimientos del municipio no cuentan en la actualidad con este servicio de telefonía.

Según informes directos del gerente de la oficina de TELECOM, Plato cuenta con una central de telefonía NEAX-61E digital con una capacidad potencial hasta de 10.000 abonados. Aprovechando este potencial en el corto plazo se tiene previsto una nueva red externa a fin de ofrecer 1500 nuevas líneas adicionales en la cabecera municipal.

**1.5.4 Aseo.** El servicio de recolección de basuras se presta únicamente en la cabecera municipal, para la cual cuenta con un compactador, un cargador de cadena, un tractor jumbo y un tractor de cuchilla.

Además de la recolección domiciliaria se realiza el barrido de las principales vías públicas. El servicio lo presta directamente la secretaría de obras públicas y hasta el momento se hace de forma gratuita. La recolección domiciliaria se hace tres días a la semana por cada una de dos rutas existentes, con un cubrimiento total de 252 cuadras<sup>2</sup> que nos dan una cobertura del servicio de aproximadamente el 50%.

La basura recogida, que se calcula en unas 43 toneladas diarias, va a parar al relleno sanitario localizado en las afuera de la ciudad, salida Tenerife, proyectado para una duración de 15 años, según, el plan de diseño.

**1.5.5 Gas.** En el municipio no existe red domiciliaria para prestar este servicio. Actualmente la distribución de este servicio la hace la empresa RIOGAS E.S.P; que presta el servicio a la cabecera municipal y a los corregimientos de Nueva Granada, Los Andes, La Gloria y Apure. Existen dos iniciativas de empresas articulares para la extensión de redes domiciliarias en la cabecera municipal que se abastecerán a través de tanques de almacenamiento.

---

<sup>2</sup> Plan de desarrollo. 1998-2000

## 1.6 SERVICIOS PÚBLICOS SOCIALES

**1.6.1 Educación Preescolar, Básica y Media.** La población estudiantil en los niveles de preescolar hasta la media vocacional<sup>3</sup> representa el 21.5% de la población total del municipio. El 6.4% de los estudiantes corresponde al nivel de preescolar, el 67.5% de primaria, el 22.3% a básica secundaria y el restante 3.8% a media vocacional.

El sector oficial atiende al 79 % de la población y al no oficial al restante 21%. La influencia del sector no oficial se centra en la cabecera municipal. Existen en total 134 establecimiento en todo el municipio. El 77.6% son de carácter oficial. El 73.1% se localizan en la zona rural.

Tabla 1. Población matriculada por nivel

Nivel Académico	Población Matriculada por Nivel						Total por Nivel
	Área Urbana			Area Rural			
	Oficial	No Oficial	Total	Oficial	No Oficial	Total	
Preescolar	435	544	979	50	62	112	<b>1.091</b>
Básica Primaria	4.458	948	5.406	5.308	782	6.090	<b>11.496</b>
Básica Secundaria	2.281	1.065	3.346	461	0	461	<b>3.807</b>
Educación Media	451	193	644	0	0	0	<b>644</b>
<b>TOTALES</b>	<b>7.625</b>	<b>2.750</b>	<b>10.375</b>	<b>5.819</b>	<b>844</b>	<b>6.663</b>	<b>17.038</b>

Fuente: Plan de Desarrollo Municipal 1998-2000

<sup>3</sup> Plan de desarrollo. 1998-2000

**1.6.2 Educación Superior.** La alta demanda de educación superior que existe en el municipio es atendida en la modalidad de semipresenciales por tres universidades y en la modalidad presencial por el SENA y por 2 institutos técnicos de carácter privado. La calidad de la educación superior se ve muy comprometida por la misma modalidad semipresencial a que está sometida.

**1.6.3 Salud.** La demanda por servicios de salud en el municipio, se origina en la inadecuada infraestructura de saneamiento básico y por la mala calidad del agua que se consume, unidos a una deficiente nutrición.

El municipio cuenta con 23 instituciones de salud pertenecientes al subsector oficial, entre los cuales se encuentra un Hospital Regional, tres centros de salud, tres puestos de salud y 16 unidades de Primera atención (U.P.A.) o puestos de salud rurales<sup>4</sup>. La oferta de subsector oficial se complementa con una sede del Instituto de Seguros Sociales.

## **1.7 ASPECTO ECONÓMICO**

**1.7.1 Empleo.** La calidad de vida de la población esta estrechamente ligada con el nivel de empleo que la economía pueda generar. La población en edad a trabajar en el municipio se estima en 54.729 que representa el 69%

---

<sup>4</sup> Plan de desarrollo. 1998 – 2000

del total de la población; de estos 28.202 son hombres y 26.527 son mujeres. 33.365 se localizan en la cabecera municipal y 21364 en el resto del municipio. De la población en edad de trabajar, el 46.9% o sea 25.673 personas están clasificadas como población económicamente activa, el 46.4% es decir 25.388, como población económicamente inactiva y sobre el restante 6.7% no existe información<sup>5</sup>.

**1.7.2 Estructura económica del municipio.** El municipio de Plato posee una estructura económica de base eminentemente agropecuaria; se estima que más del 80% del PIB municipal lo genera este sector; de hecho gran parte de la actividad comercial (segunda actividad económica en el municipio), depende y gira en torno al sector agropecuario.

Debido a la importancia y al potencial del sector agropecuario de Plato en el concierto del sur del Magdalena, ha sido tomado como centro subregional y sede de algunas de las instituciones nacionales más importantes del sector, tales como el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, el Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura, INPA, el Instituto Colombiano de la Reforma Agraria, INCORA y la Corporación para la Investigación Agropecuaria, CORPOICA.

De acuerdo con la información del plan de desarrollo 1998-2000, el subsector de mayor importancia para la economía del municipio es el pecuario, seguido

---

<sup>5</sup> Plan de desarrollo. 1998 – 2000

del agrícola y pesquero. Según CORPOICA, del área total del municipio aproximadamente 200.000 hectáreas son usadas para actividades de pastoreo, 9309 en cultivos semestrales, anuales, y permanentes y las restantes 53.691 hectáreas en bosques y otros usos, incluyendo la zona de ciénagas y demás cuerpos de agua<sup>6</sup>.

Según estos usos del suelo el 76% del territorio esta destinado al pastoreo, el 3,5% a cultivos y el restante 20,5% a otros usos<sup>7</sup>. En lo que tiene que ver con la actividad pecuaria, el renglón más importante corresponde a la ganadería bovina, cuya población se calcula en 169.894 cabezas de ganado. Predomina el tipo de ganadería extensiva. El sistema de producción es del de doble propósito; las razas de ganado bovino que predominan en el municipio son cebú y el ganado criollo.

El número de vacas de ordeño se calcula en unas 50000 cabezas y la producción de leche en unos 50.000.000 de litros al año<sup>8</sup>.

A los mataderos de Barranquilla y Santa Marta va a parar la mayor parte de la producción de ganado de engorde, aunque el mercado local también absorbe buena parte de dicha producción, el número de sacrificios diarios en

---

<sup>6</sup> Plan de desarrollo. 1998 – 2000

<sup>7</sup> Plan de desarrollo. 1998 – 2000

<sup>8</sup> Encuestas realizadas por autores

promedios es de 18 a 20 cabezas. Además del ganado bovino también existe producción de ganado ovino, caprino, porcino y equino.

En cuanto a la agricultura, es el segundo renglón de importancia en el municipio, se adelanta cultivos como tabaco, yuca, maíz, sorgo, ajonjolí, frijol tradicional y patilla. Actualmente, los cultivos, según área sembrada y producción por tonelada se resume como se muestra a continuación:

Tabla 2. Cultivos según área sembrada y producción

Producto	Superficie Sembrada		Producción	
	Hectáreas	%	Toneladas	%
Maíz tradicional	3.500	42,2%	3.900	14,1%
Sorgo	550	6,6%	1.100	4,0%
Ajonjolí	310	3,7%	217	0,8%
Frijol tradicional	100	1,2%	42	0,2%
Patilla	25	0,3%	250	0,9%
Tabaco negro	1.209	14,6%	2.176	7,9%
Yuca	2.600	31,3%	19.900	72,1%
<b>TOTALES</b>	<b>8.294</b>	<b>100%</b>	<b>27.585</b>	<b>100%</b>

Fuente: Plan de desarrollo Municipal 1998-2000

En cuanto al subsector pesquero se refiere, por ser un municipio ribereño posee gran potencial de desarrollo en el municipio; desgraciadamente esta situación privilegiada del municipio no ha sido adecuadamente aprovechada. La explotación pesquera es eminentemente artesanal y sin ningún tipo de control, lo que unido al poco estímulo gubernamental, a la tala de bosques a orillas de ríos, de caños y ciénagas han provocado un grave perjuicio en este sector.

Según cálculos del INPA (Instituto Nacional de Pesca y Acuicultura) casi 2000 familias se dedican en forma permanente o eventual a la actividad pesquera y la producción pasaría las 100 toneladas al año.

**1.7.3 Comercio.** El comercio es el segundo renglón en importancia para la economía local, después del sector agropecuario. Es la principal fuente de generación de empleo urbano, el 84% de los empleos generados por el comercio se localizan en la cabecera municipal.

En la secretaría municipal de hacienda figuran inscritos más de 300 establecimientos comerciales. La insuficiencia de fuentes formales de empleo a propiciado también el surgimiento y proliferación del comercio informal, representado especialmente por las ventas ambulantes y estacionarias, de las cuales derivan el sustento 100 familias que residen en la cabecera municipal.

De Plato hacia los mercados de Barranquilla, Santa Marta, Valledupar, Bucaramanga, Medellín, etc. Se movilizan los excedentes del sector agropecuario, y de esos mercados plato se provee de alimentos procesados, bebidas, vestidos, maquinarias, repuestos, droguería y farmacia, etc.

**1.7.4 Industria.** Al igual que los demás sectores, la actividad industrial está vinculada al sector agropecuario y se reduce a la existencia de pequeñas



microempresas, básicamente en la transformación de alimentos, tales como queseras y productos de panaderías.

También encontramos pequeños establecimientos de confecciones y modistería, carpinterías entre otras. La vocación agropecuaria del municipio brinda un buen potencial para la agroindustria, vinculada principalmente al sector pecuario en actividades como el procesamiento de la leche, la avicultura, piscicultura, porcicultura etc. En el momento existen 2 centros de acopio lechero: en el corregimiento de granada CICOLAC, y en los andes HATOBLANCO, que comercializan un alto porcentaje de la producción lechera de esta zona del municipio.

**1.7.5 Sector de servicios.** Los servicios financieros son los que más se destacan en este sector. La presencia de 3 entidades financieras: Banco de Colombia, Banco Ganadero y Coofimag, convierten a Plato en el centro financiero más importante en el sur del Magdalena y de los municipios vecinos del departamento de Bolívar.

El sector hotelero y de restaurantes también es importante en el municipio, aunque insuficiente en la eventualidad de un impulso a la actividad turística.

Otra actividad de servicios que sobresalen en el municipio son los transportes en su modalidad de transporte público urbano e intermunicipal de

pasajeros y transporte de carga. Con la puesta en operación del puente sobre el río Magdalena está tomando relevancia las estaciones de servicios.

## **1.8 INFRAESTRUCTURA DE TRANSPORTE**

**1.8.1 Infraestructura vial.** El municipio posee una extensión aproximada de 316 kilómetros de vías terrestres de los cuales 118 son de carácter nacional, 30 son departamentales y 168 son vecinales o municipales.

En cuanto a las vías de la cabecera municipal tenemos que de los aproximadamente 83.770 metros que miden sus calles, se encuentran pavimentados solamente 24.770, que equivalen al 29.5% del total. Las restantes calles son vías destapadas muchas de las cuales se encuentran en mal estado.

**1.8.2 Infraestructura fluvial.** Al municipio lo bordea la arteria fluvial más importante del país a través de la cual se comunica con los municipios ribereños vecinos y con los corregimientos de San José del purgatorio, San Antonio del Río y Carmen del Magdalena, especialmente en época de lluvias.

Aunque el transporte fluvial por el Río Magdalena perdió la dinámica que tenía con los municipios de Zambrano y Calamar por la puesta en operación del puente de Plato-Zambrano, aún sigue siendo importante como ruta hacia

los municipios ribereños que se encuentran hacia el sur y para el transporte de algunos productos agropecuarios y de carga pesada como carbón.

Además del Río Magdalena se utiliza el caño Plato para comunicarse con los corregimientos que se encuentran sobre el complejo cenagoso de Zárate, donde realizan su faena de pesca, agrícola y ganadera una parte importante de la población del municipio.

**1.8.3 Infraestructura aeroportuaria.** El municipio cuenta con una pista aérea con una longitud de 1250 mts; que se encuentra en regular estado.

Desde la década de los 70 se suspendieron los vuelos comerciales y hoy en día solamente es utilizada para operaciones de transporte de valores, operaciones militares y de vez en cuando vuelos particulares.

## **2. ANÁLISIS DEL MERCADO**

### **2.1 GENERALIDADES**

El presente análisis del mercado tiene como objetivo fundamental determinar las posibilidades de penetración de los productos a generar por el proyecto en segmentos de mercado específicos y delimitados. El entorno socioeconómico actual, determinado por el modelo de desarrollo neoliberal implementado en la economía Colombiana desde finales de década pasada, exige que los diferentes proyectos socioempresariales que se adelanten logren establecer claras ventajas competitivas que les garanticen el manejo de altos estándares de eficiencia en el mercado. Esta acepción es aún más cierta en el contexto de la comercialización y transformación de productos lácteos, debido a los múltiples problemas de mercado que enfrenta hoy este sector debido a factores como el proceso de internacionalización de la economía, el contrabando, la sobreproducción de leche en épocas invernales y la baja competitividad de las explotaciones lecheras de nuestro país.

Teniendo en cuenta lo anterior, el presente análisis del mercado se convierte en el punto de partida para determinar la conveniencia de poner en marcha el

proyecto de transformación de productos lácteos en el Municipio de Plato (Magdalena).

## **2.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS A GENERAR POR EL PROYECTO**

El proyecto pretende generar principalmente los siguientes productos a base de leche cruda: Leche Pasteurizada, Queso Del Tipo Costeño Criollo, Mantenquilla, Suero y Yoghurt. A continuación describimos las principales características de estos productos:

### **2.2.1 Leche pasteurizada**

2.2.1.1 Definición. Es la que ha sido sometida a un tratamiento térmico específico y por un tiempo determinado para lograr la destrucción total de los organismos patógenos que pueda contener, sin alterar en forma considerable su composición, sabor ni valor alimenticio.

2.2.1.2 Características generales. El tratamiento térmico de la pasterización afecta muy poco al valor alimenticio de la leche. La pasteurización es una medida necesaria de seguridad; no destruye todas las bacterias pero si aquellas que causan difteria, tuberculosis, tifoidea, brucelosis y otras enfermedades.

La pérdida de nutrimentos por la pasteurización es insignificante, comparada con el beneficio que proporciona la ausencia de organismos patógenos.

La pasteurización no afecta la disponibilidad de calcio, proteína, riboflavina y vitamina A, y solo reduce un poco el contenido de vitamina B1 y C.

2.2.1.3 Presentación. El envase más utilizado en leche pasteurizada es el de bolsas de material plástico de color blanco con una presentación de 500 y 1000 c.c. y un espesor de 2.5 mm de pulgada; tradicionalmente, en esa bolsa plástica llevara impreso el nombre de la empresa (lácteos plato) y el logotipo para su identificación que será (LP); también lleva el contenido nutricional, los teléfonos donde se harán los pedidos, la dirección de la planta y la fecha de vencimiento. Se especifica también que después de abierta se consuma en el menor tiempo posible.

2.2.1.4 Usos. Este producto es utilizado para la elaboración de comidas y jugos para el consumo familiar, para la elaboración de queso, suero, yoghurt, mantequilla. Esta ayuda a disolver y combinar los ingredientes de una receta alimenticia y mejora el sabor y calidad de las comidas. También es consumido en forma natural.

2.2.1.5 Durabilidad. Por ser un producto perecedero, debe ser consumido en el menor tiempo posible después de abierto el empaque.

Para mayor durabilidad debe permanecer refrigerada y debe consumirse antes de la fecha de vencimiento que puede ser de tres días máximo.

## **2.2.2 Queso del tipo costeño criollo**

2.2.2.1 Definición. El Queso es el producto obtenido mediante la coagulación de la leche y eliminación del suero. Puede ser hecho de diferentes tipos de leche y mediante diferentes técnicas, según la clase de queso que se desee obtener. El proyecto, pretende obtener principalmente, queso del tipo Costeño Criollo, el cual es un producto autóctono de los departamentos de la Costa Atlántica. Este queso es fresco, no ácido, prensado, que puede conservarse por varias semanas, pero sin tener un verdadero proceso de maduración.

2.2.2.2 Características generales. El queso desde el punto de vista nutricional es considerado como un alimento altamente nutritivo, debido a su variado contenido de materias nitrogenadas, materias grasas, calcio, fósforo y vitaminas.

Existen muchas formas de clasificación de quesos, pero para su fabricación se tienen en cuenta factores como: microbiológicos, bioquímicos, físicos, físico-químicos, químicos y mecánicos.

El queso Criollo Costeño tiene 61% de humedad del queso desgrasado y 45% de grasa en la materia seca. Por consiguiente, se puede clasificar como un queso semiduro, con un contenido alto de materia grasa, de acuerdo a la clasificación FAO/OMS.

2.2.2.3 Presentación. La forma tradicional del queso costeño es en bloques de sección rectangular. La textura es abierta con algunos ojos mecánicos irregulares; no se deshace fácilmente cuando se frota en los dedos. Tradicionalmente no se empaqueta, debido a que se vende a destajo. Sin embargo, el proyecto contempla su empaque en bolsas plásticas y en presentaciones por pedazo de ½ lbs, 1 lbs, 2 lbs; la bolsa será transparente con un espesor de 1.5 mm de pulgada y que sea apta para la conservación del producto. El empaque llevará impreso el logotipo de la empresa.

2.2.2.4 Usos. El queso es una de las formas más antiguas de conservar los principales elementos nutritivos de la leche. Este es utilizado para acompañar el desayuno, recetas de cocina, para la elaboración de comidas rápidas, y picadas en cualquier tipo de eventos.

2.2.2.5 Durabilidad. Para su conservación debe permanecer mayor parte del tiempo refrigerado y debe consumirse en el menor tiempo posible. El queso tiene una duración de 15 días si es refrigerado y sino de 5 días.



### **2.2.3 Mantequilla**

2.2.3.1 Definición. Es el producto obtenido del batido y desuerado de la crema. Contiene normalmente cerca de 80% de grasa. A este producto también se le conoce como mantequilla amarilla o mantequilla en barra.

2.2.3.2 Características generales. La mantequilla tiene un contenido alto de grasa, obtenido a partir de la crema proveniente de la leche. Puede o no contener sal y en ambos casos debe tener una consistencia firme y uniforme. El sabor y olor deben ser los típicos del producto fresco o madurado y el color puede variar de blanco amarillento al amarillo dorado, según la preferencia del consumidor.

La mantequilla puede tener un gran valor alimenticio y es rica en proteínas, carbohidratos, calcio, fósforo, vitamina A, tiamina, riboflavina y niacina.

2.2.3.3 Presentación. Se envasará en recipientes plásticos con presentación de 250 grs. llevará impreso el logotipo de la empresa, el peso neto, fecha de vencimiento, vitaminas, dirección de la fábrica y teléfono, y un eslogan que diga que es baja en grasa y libre de colesterol.

2.2.3.4 Usos. La mantequilla es un producto que se utiliza para acompañar algunos ingredientes del desayuno como panes y rosquillas, para realizar

recetas de cocina y para la elaboración de postres. Este producto es usado según los gustos y preferencias del consumidor.

2.2.3.5 Durabilidad. En nuestro caso la mantequilla que se va a fabricar necesita de refrigeración para su conservación y durabilidad; debe consumirse antes de la fecha de vencimiento para así evitar el consumo del producto en descomposición. Este producto refrigerado tiene una duración aproximada de 4 meses.

#### **2.2.4 Suero**

2.2.4.1 Definición. Es un subproducto de la elaboración de quesos o mantequillas.

2.2.4.2 Características generales. El suero contiene proteínas que son solubles y están formadas por holoproteínas y glicoproteínas. La proteína más importante es la beta lacto-globulina, por ser la principal responsable del sabor a leche hervida o cocida cuando la leche es expuesta a temperaturas altas por tiempo muy prolongado.

Entre otras proteínas del suero están la lacto-albúmina, globulinas, seroalbúminas y las proteosas-peptonas.

2.2.4.3 Presentación. Se empacará en envase plástico con un contenido de 250 gramos que llevara impreso el nombre de la empresa, su contenido nutritivo y el logotipo.

2.2.4.4 Usos. Este producto es usado al gusto del consumidor es decir, los que lo prefieren lo utilizan acompañando muchas comidas.

2.2.4.5 Durabilidad. Este producto debe permanecer refrigerado para su conservación, consumirse en el menor tiempo posible para evitar la acidez, y su descomposición.

## **2.2.5 Yogurt**

2.2.5.1 Definición. Producto lácteo coagulado, obtenido a través de fermentación láctica.

2.2.5.2 Características generales. El yoghurt tiene un contenido graso promedio de 1.7%, posee también proteínas en un 3.45%, carbohidratos en un 5.10%, cenizas en un 0.75%.

2.2.5.3 Presentación. Se empacará en vasos de 150 grms y acompañado con cereales y frutas de acuerdo al gusto de los consumidores.

Llevará impreso el logotipo y el nombre de la empresa, su contenido nutricional, ingredientes y la tapa tendrá diseños alusivos a caricaturas de moda; también llevará la ubicación de la planta, el sabor del yoghurt y la fecha de vencimiento.

2.2.5.4 Usos. El yoghurt es un producto usado como golosina, para la lonchera de los niños, para acompañar el desayuno y para otros usos según el gusto del consumidor.

2.2.5.5 Durabilidad. Este producto debe permanecer refrigerado el mayor tiempo posible para que alcance una durabilidad de 2 meses y debe consumirse al momento de ser abierto y antes de la fecha de vencimiento.

### **2.3 ASPECTOS GENERALES DEL MERCADO DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS EN COLOMBIA**

El mercado de la leche en Colombia, presenta una situación actual de demanda estancada y competencia abierta e intensa. Aunque no existen conclusiones muy precisas sobre los niveles de consumo actuales, se conocen algunos indicadores que confirman la situación del mercado. El Ministerio de Agricultura estima en 600.000 litros diarios los excedentes de oferta actuales. Investigaciones recientes efectuadas por la Corporación Colombia Internacional en los mercados de Bogotá y Villavicencio, muestran

varios casos que ratifican los excesos de ofertas y promociones en el comercio, restricciones de compra en las industrias lecheras de todo el país, rechazo de nuevos proveedores, precios de ventas por debajo de los costos de producción, y creciente movilización de leches pasteurizadas desde otras regiones del país hacia Bogotá y Villavicencio.

En las condiciones actuales la tendencia de la industria ha sido la diversificación de productos y el mejoramiento del servicio. La posibilidad de producción adicional, está condicionada a lograr altos niveles de competitividad y eficiencia, tanto para el mercado nacional como para vender en el exterior. Se ha identificado, sin embargo, una buena potencialidad en el mercado de exportación, especialmente a países como Venezuela y Brasil.

Las principales conclusiones de un estudio realizado por la Corporación Colombia Internacional sobre Comercialización e Industrialización de la leche del Piedemonte Llanero Medio, resulta muy ilustrativo acerca de las posibilidades de la industria lechera en cualquier otra zona del país. Los principales análisis y conclusiones de este estudio se presentan a continuación:

- Bogotá, el mercado más grande de Colombia, está caracterizado por la presencia de múltiples empresas del sector lácteo, algunas de ellas consideradas como las más poderosas del mercado nacional (Alpina por ejemplo, que vende en todo el país). Por productos, la mayor

competencia está en el mercado de la leche pasteurizada, con 17 marcas. Otro producto con variedad de marca son la leche de larga vida (proceso U.H.T.) y el yogur. Un mercado con condiciones especiales es el de quesos, caracterizado por una alta atomización de la oferta, con gran presencia de productos sin marcas.

- Se constató a través de una investigación del mercado que existe un alto grado de satisfacción con los proveedores actuales de Bogotá. Las variables investigadas corresponden a calidad de los productos, diversidad de la gama ofrecida, regularidad en el suministro, atención y servicio, precios y márgenes. Este resultado confirma la situación de un mercado bien abastecido, con alto nivel de competencia y empresas que ofrecen excelentes servicios.
  
- Se evaluó también el mercado de leche cruda fresca en carrotanques a las industrias productoras de lácteos, y se encontró una intención de compra al rededor de 60.000 a 100.000 litros diarios, a precios que oscilan entre \$340 y \$360 por litro puesto en planta. Esta demanda es inestable e irregular en el periodo; en los meses de junio y julio sería nula.
  
- Otro mercado investigado fue el de las industrias que utilizan productos lácteos como materia prima. La demanda de estos segmentos se concentra en la industria de panadería, biscochería, chocolatería,

confitería y pudines. Se observó en la investigación que no es muy atractivo este segmento, por que el tamaño de la demanda no es muy grande, y los proveedores actuales satisfacen sus necesidades de los demandantes. Existe alguna posibilidad de penetración si se logran mejoras en la calidad y los precios de la oferta actual. En la industria de chocolates utilizan como insumo leche en polvo, producto que también tiene una oferta satisfactoria, y que además presenta problemas por que los precios actuales no compensan los costos de producción.

- Se detectó una posibilidad atractiva de mercado en el costo de quesos para las cadenas de comida rápida, especialmente las que venden pizzas y hamburguesas. Los quesos más demandados por este sector son el campesino, el doble crema y el mozzarella.
- Aunque son mercados de mucha competencia, existe alguna posibilidad de comercializar yogurt y kumis en empaques económicos que tengan menores costos y no representen altas inversiones en tecnología.
- Un producto que tiene una gran potencia en la zona de Bogotá y Villavicencio es el queso costeño o queso fresco artesanal. En general, el queso es el producto que presenta mayor demanda de nuevos proveedores. La Costa Atlántica es el mayor proveedor de este tipo de queso y del doble crema, variedades que representan el 85% de la oferta

en Bogotá. En 1995, según datos del CEGA, se vendieron 242.334 litros de leche transformados en queso, de los cuales 126.800 litros procedían de la Costa Atlántica. Este producto tiene además el más alto margen de comercialización de los productos lácteos, un 35%, con un queso promedio, en 1996, de 4000 por Kg

Los anteriores resultados permiten definir que el mercado para la industria láctea es muy competido y difícil de penetrar. Sin embargo, existen posibilidades de éxito en la producción de y comercialización de los productos a generar por el proyecto, si se logran altos niveles de competitividad y eficiencia

## **2.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA**

El mercado objetivo principal del proyecto, lo constituyen las familias residentes en las áreas urbanas del municipio de Plato (Magdalena). Sin embargo, el proyecto pretende también comercializar sus excedentes en mercados terminales de otros municipios del departamento como Fundación, Ciénaga y Santa Marta, así como en los mercados terminales de Cartagena, Barranquilla y Sincelejo.

Por ser áreas urbanas del municipio de Plato el principal mercado objetivo del proyecto, el presente análisis se detiene a estimar la demanda actual y



proyectada de los productos del proyecto en este municipio y a esbozar una serie de consideraciones generales respecto a los otros mercados.

#### **2.4.1 Características del mercado objetivo del municipio de Plato.**

Como se mencionó, el principal mercado objetivo del proyecto corresponde a las familias residentes en las áreas urbanas del municipio de Plato Magdalena. Según datos del DANE y del Plan de Desarrollo municipal, la población estimada del municipio de Plato para 1999 es de 79.128 habitantes, lo que ponderado por el promedio en la zona de cinco (5) miembros por familia, asciende a 15.827 familias; De estas familias, el 60,74% reside en la cabecera municipal, mientras que el 39,26% lo hace en el resto del municipio; el 65% de las familias que residen en el Resto del municipio, poseen su vivienda en núcleos con un incipiente grado de desarrollo urbano (vías de acceso y transporte, distribución espacial de las viviendas por calles, existencia de tiendas, graneros y otros distribuidores minoristas con buen nivel de diversificación).

De acuerdo con la información anterior y atendiendo los resultados de la Tabla 3, el mercado objetivo del presente proyecto, está constituido por un total de 13.651 familias.

Tabla 3. Cuantificación del Mercado Objetivo del Municipio de Plato

<b>Descripción</b>	<b>Número</b>	<b>%</b>
Población Total	79,128	
Promedio Miembros por Familia	5	
Número de Familias Estimado	15,826	100.00%
Familias Residentes en la Cabecera Municipal (A)	9,612	60.74%
Familias Residentes en el Resto del Municipio	6,213	39.26%
Familias Residentes en áreas con Desarrollo Urbano (B)	4,039	65.00%
<b>Total Mercado Objetivo (familias) ( A + B)</b>	<b>13,651</b>	<b>86.26%</b>

**2.4.2 Determinación de la demanda actual en el municipio.** Para determinar la demanda actual de los productos a generar por el proyecto en el municipio de Plato, se seleccionó una muestra representativa de 383 familias del universo total de 13.651 que representan el mercado objetivo, y se aplicó un formato de encuesta previamente diseñado a los jefes de hogar de estas familias. En el 87% de los casos se encuestó a mujeres por ser quienes al interior del hogar se responsabilizan de manera más directa de la selección y adquisición de los productos básicos de consumo, como la leche y sus derivados.

De igual manera, se consultó, mediante entrevistas y encuestas, a establecimientos de distribución mayorista y minorista de productos similares en la zona.

Al final de presente documento, se anexan los formatos de encuesta utilizados y a continuación se detallan los resultados de la información recopilada.

2.4.2.1 Demanda actual de leche pasteurizada. De los 383 jefes de hogar encuestados, el 90% manifestó que sus familias consumen leche pasteurizada líquida, en un volumen promedio de un litro diario, lo que permite estimar una demanda potencial actual de leche pasteurizada en el municipio de aproximadamente 12.286 litros diarios.

2.4.2.2 Proyección de la demanda de leche pasteurizada. Se espera que el consumo *per cápita* por familia se mantenga en los próximos años, lo que permitirá que la demanda actual crezca en la misma proporción en que lo hace la población.

La evolución poblacional histórica del municipio de Plato puede apreciarse en la Tabla 4, a través de las estadísticas de los últimos tres censos nacionales realizados por el DANE.

Tabla 4. Evolución Poblacional del Municipio de Plato

Descripción	1973			1985			1993		
	Total	Cab.	Resto	Total	Cab.	Resto	Total	Cab.	Resto
Población	56,037	20,358	35,679	62,126	29,143	37,213	72,998	44,339	28,659
Porcentajes(%)	100.00	36.33	63.67	100.00	40.10	59.90	100.00	60.74	39.26
Crecimiento Intercensal				1985/ 1973		0.86%	1993/ 1985		2.03%

Fuente : DANE

Como se observa en la tabla, las estadísticas demuestran el tránsito de un municipio rural a un municipio urbano: la población rural decreció de un 63,67% en 1973 a un 39,26% en 1993. Las tasas de crecimiento intercensal 1993/1985 (2.036%), fue marcadamente superior a la del período 1985/1973 (0.86%). Si se examina las tasas de crecimiento poblacional por cada área territorial, nos damos cuenta que el crecimiento urbano siempre ha estado por encima del crecimiento rural, fenómeno que se da en la inmensa mayoría de los municipios del país.

De acuerdo con el Plan de Desarrollo Municipal, es de esperar que la tendencia creciente de la población se mantenga en el futuro y aún se acentúe por la importancia estratégica que ha adquirido la Cabecera Municipal, resultado de las importantes obras de infraestructura urbana recientemente ejecutadas y principalmente por la puesta en operación de la carretera nacional Carmen de Bolívar – Plato – Bosconia y el puente sobre el Río Magdalena. Este proceso se complementa con la migración de la población de otros municipios del Departamento del Magdalena y del país;

según el DANE, el 76% de la población es nacida en el municipio, el 8,2% proviene de otros municipio del departamento y, el 13,4% procede de otros departamentos y el 0,1% son originarios de otro país; sobre el 2,4% restante no existe información. De acuerdo a estas estadísticas, Plato se constituye en uno de los tres municipios receptores de población del departamento, después de Santa Marta y Ciénaga.

Teniendo en cuenta el análisis anterior, y de acuerdo con las proyecciones del Plan de Desarrollo Municipal, la población tendrá una tasa promedio anual de crecimiento del 2.8%. Con este parámetro, en la Tabla 5 y figura 1 se muestra la demanda proyectada de leche pasteurizada en el municipio para los próximos 10 años.

Tabla 5. Demanda Actual y proyectada de leche pasteurizada  
En el municipio de Plato (Magdalena).

Años	No. De Familias	Demanda (Litros / año)	Tasa de Crecimiento
1999	13,651	4,422,924	
2000	14,033	4,546,766	2.8%
2001	14,426	4,674,075	2.8%
2002	14,830	4,804,949	2.8%
2003	15,245	4,939,488	2.8%
2004	15,672	5,077,794	2.8%
2005	16,111	5,219,972	2.8%
2006	16,562	5,366,131	2.8%
2007	17,026	5,516,383	2.8%
2008	17,503	5,670,841	2.8%
2009	17,993	5,829,625	2.8%
2010	18,496	5,992,885	2.8%
2011	19,014	6,160,654	2.8%

Fuente: Encuestas. Estimaciones de los autores

### Figura 1. Proyección de la demanda de leche pasteurizada

La anterior demanda proyectada corresponde a leche pasteurizada líquida, empacada en bolsas plásticas con presentaciones de 250, 500 y 1.000 cm

2.4.2.3 Demanda de Queso Criollo. De acuerdo con los resultados de la encuesta, el 97% de las familias que conforman el mercado objetivo del proyecto, consumen queso, en su gran mayoría de tipo criollo. El 24% de estas familias lo consume diariamente en un volumen promedio de 0.5 kgrs por familia; el 45% lo consume en una frecuencia semanal con volumen promedio de 1,5 kgrs y el 31% restante consume ocasionalmente en volúmenes no definidos.

Sin considerar el consumo ocasional de queso criollo, podemos estimar una demanda actual de 20.681 kgrs. semanales de queso, de acuerdo con los cálculos de la siguiente tabla:

Tabla 6. Estimación de la Demanda Actual de Queso Criollo

Descripción	Unidad	Valor
Mercado Objetivo del Proyecto	Familias	13,651
<u>Familias que Consumen Diariamente (24%)</u>		
Total Familias que consumen diariamente	Familias	3,276
Consumo Promedio Semanal	Kgr /Semana	3.5
Demanda Estimada	Kgr / Semana	11,467
<u>Familias que Consumen Semanalmente(45%)</u>		
Total Familias que consumen semanalmente	Familias	6,143
Consumo Promedio Semanal	Kgr / Semana	1.5
Demanda Estimada	Kgr / Semana	9,214
<b>TOTAL DEMANDA ESTIMADA (ACTUAL)</b>	Kgr / Semana	<b>20,681</b>

Para proyectar la demanda de queso criollo durante la vida útil del proyecto, utilizamos el mismo mecanismo utilizado en la proyección, de la demanda de leche pasteurizada, es decir, de acuerdo al crecimiento promedio esperado de la población, tal como se puede observar en la Tabla 7 y la figura 2.

Tabla 7. Demanda Actual y proyectada de Queso Criollo

Años	Demanda (Kgrs / Año)	Tasa de Crecimiento
1999	992,688	
2000	1,020,483	2.8%
2001	1,049,057	2.8%
2002	1,078,430	2.8%
2003	1,108,626	2.8%
2004	1,139,668	2.8%
2005	1,171,579	2.8%
2006	1,204,383	2.8%
2007	1,238,106	2.8%
2008	1,272,773	2.8%
2009	1,308,410	2.8%
2010	1,345,046	2.8%
2011	1,382,707	2.8%

Fuente: Encuestas. Estimaciones de los autores

Figura 2. Proyección de la demanda de queso costeño criollo

2.4.2.4 Demanda de otros productos a generar por el proyecto. La leche pasteurizada y el Queso criollo se constituyen en los productos principales del proyecto. Sin embargo, estos productos estarán complementados por la producción de Yogurt, Mantequilla y Suero.

En la actualidad, no existe información relativa al mercado de la mantequilla y el yoghurt en el municipio de Plato (Magdalena), pero de acuerdo a las entrevistas sostenidas con consumidores, distribuidores y productores, al igual que en muchos municipios emergentes del norte del país, estos productos muestran un mercado creciente, pues están ganando espacios en la cultura alimenticia de los habitantes. Al igual que los otros productos derivados de la leche, el yoghurt y la mantequilla se manejan bajo la estructura de un mercado con características similares a los mercados de competencia monopolística. Lo anterior nos permite concluir que, dada la creciente demanda de estos productos, existen posibilidades de penetración



en espacios delimitados siempre y cuando exista respaldo de un proceso productivo eficiente y una estrategia de publicidad y mercadeo adecuadas.

En cuanto al suero, por tratarse de un producto de arraigo en la cultura alimenticia de los pueblos de la Costa Atlántica como el caso de Plato (Magdalena), es un producto con un gran potencial de demanda, pero que enfrenta el mismo esquema de alta competitividad en cuanto a la estructura del mercado, lo que hace igualmente válida la afirmación de que la penetración en espacios específicos de mercado, debe estar sustentada por un proceso productivo eficiente y una estrategia de publicidad y mercadeo adecuadas.

Aún cuando la leche pasteurizada, el queso criollo, la mantequilla, el suero y el yoghurt, son los productos que constituirán la oferta inicial del proyecto, es importante considerar que se buscará permanentemente la generación de nuevos productos que puedan aprovechar las líneas de proceso actuales y amplíen las posibilidades de mercado.

**2.4.3 Demanda en otros mercados.** Los productos generados por el proyecto también se comercializarán en los mercados de otros municipios del Departamento del Magdalena, como Santa Marta, Ciénaga, Fundación y en los mercados terminales de Cartagena y Sincelejo.

En estos mercados, es importante considerar que estos productos son requeridos por los consumidores por variables como marcas consolidadas, empresas apropiadas de sólidos canales de comercialización, capaces de mantener precios competitivos. Sin embargo, por tratarse de alimentos básicos incluidos en la canasta familiar de los consumidores colombianos, los productos lácteos configuran un mercado en expansión, con una estructura de competencia monopolística, en el que la ocupación, y sobre todo el mantenimiento de un espacio de mercado debe estar sustentado en la formulación de políticas y estrategias adecuadas de comercialización y un proceso productivo consecuente con las actuales exigencias de calidad y precio.

## **2.5 ANÁLISIS DE LA OFERTA**

**2.5.1 Estructura del mercado productor.** El mercado de los productos lácteos en la Costa Atlántica y en el país en general, posee las características de un mercado de Competencia Monopolística, es decir, un tipo de mercado en donde existen numerosas empresas que producen cada una un producto que es sustitutivo cercano pero imperfecto de los productos de las demás y existe una relativa libre entrada y salida de empresas<sup>9</sup>.

---

<sup>9</sup> FRANK, Robert. Microeconomía y Conducta. McGraw Hill, 1998. Pág. 476

En cuanto al mercado de la leche pasteurizada y el yoghurt, en la costa existen cuatro (4) pasteurizadoras importantes que abastecen cerca del 58% del mercado regional de leche pasteurizada: Coolechera, Proleca, Codegán y Lácteos del Campo (Hatoblanco).

El resto del mercado, es abastecido por pasteurizadoras de otras regiones del país (principalmente, Alpina, Colanta y Proleche) y pequeñas pasteurizadoras de la región.

En los últimos años, han venido ganando un espacio importante los productos de empresas multinacionales como Parmalat.

El mercado regional de la mantequilla, por su parte, es abastecido principalmente por marcas independientes de las pasteurizadoras principales, como Rama, Campi y Mavesa. Las marcas de mantequilla de las pasteurizadoras poseen espacios menores en este mercado.

El mercado del queso y suero en la Costa Atlántica es abastecido en una importante proporción (62% aproximadamente) por procesadoras locales que realizan su proceso de producción en condiciones semiartesanales en talleres ubicados generalmente en municipios ganaderos cercanos a grandes centros de consumo. Aún cuando los quesos de marcas (regionales, nacionales e internacionales) han venido ampliando sus mercados, aún no

han logrado desplazar a los procesadores locales, quienes compiten fundamentalmente con precios bajos.

**2.5.2 Oferta de los productos del proyecto en municipio de Plato.** De acuerdo con los resultados de las encuestas y entrevistas realizadas, la oferta de leche pasteurizada en el municipio de Plato Magdalena, está liderada por Coolechera ( Barranquilla ) y Lácteos del Campo (Hatoblanco-Malambo), seguida por las pasteurizadoras cartageneras Codegan y Proleca, tal como se observa en los gráfico 3, 4 y 5.

En cuanto a queso criollo y suero, la oferta está liderada ampliamente por los procesadores locales, quienes comercializan el 90% del queso criollo consumido por el mercado objetivo del proyecto.

**2.5.3 Balance Oferta Demanda.** Teniendo en cuenta las características actuales del sector lechero y los datos analizados anteriormente, podemos afirmar que existe un relativo abastecimiento pleno del mercado, presentándose en momentos coyunturales (épocas de invierno principalmente), algunos excedentes de oferta.



## **2.6 POSIBILIDADES DE PENETRACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO**

Dada las características de abastecimiento pleno del mercado de lácteos, tanto en el municipio de Plato Magdalena como en los otros mercados a los que se pretende llegar, las posibilidades de penetración de nuevos productos, están condicionadas al desplazamiento del consumo de marcas actuales y al ritmo de crecimiento de la demanda.

Los criterios principales por los que los consumidores se deciden para la adquisición de una determinada marca de productos lácteos están relacionados, en orden de prioridad, con el precio, la disponibilidad permanente y la calidad. Los consumidores reconocen que las campañas publicitarias influyen significativamente en su decisión de compra.

Teniendo en cuenta lo anterior, las posibilidades de penetración de los productos del proyecto, están condicionadas al manejo de una política de producción y mercadeo que garantice precios competitivos, una oferta permanente, altos estándares de calidad y una buena estrategia de promoción.

## **2.7 MERCADO PROVEEDOR DE LECHE FRESCA**

El subsector de mayor importancia dentro de la economía del municipio de Plato Magdalena, es indudablemente el sector pecuario. Según datos el Instituto Colombiano Agropecuario, ICA, la población ganadera total del municipio es de 169.894 cabezas de ganado, que relacionadas con la superficie total dedicada al pastoreo, nos da una capacidad de carga de 0.849 cabezas por hectárea, lo que evidencia que predomina el tipo de ganadería extensiva. El sistema de producción más utilizado es el de doble propósito.

Las razas de ganado bovino que predominan en el municipio son cebú y ganado criollo. La mayor parte de la producción pecuaria se localiza en los corregimientos de Granada, Los Andes, Apure y Aguas vivas.

El número total de vacas en ordeño se calcula en unas 50.000 cabezas y la producción de leche en unos 50.000.000 de litros al año. Un alto porcentaje de esta producción se utiliza en la elaboración de queso con destino a mercados del interior del país como Medellín, Armenia, Cali, Pereira y Manizales. Otro porcentaje de la producción lechera se comercializa con la Compañía Colombiana de Productos Lácteos (CICOLAC), con sede en el corregimiento de granada, para ser llevada posteriormente a Valledupar, donde se encuentra su principal centro de acopio y con la procesadora

Hatoblanco, que tiene su sede en el corregimiento de los Andes. Un bajo porcentaje de la producción se comercializa en el mercado local.

El potencial de producción lechera del municipio, permite garantizar un abastecimiento permanente de leche fresca al proyecto. Adicionalmente el proyecto se constituye en un mecanismo que permitirá manejar los excedentes comerciales de la producción lechera en la zona a precios relativamente mejores para los pequeños y medianos ganaderos de la región.

## **2.8 CANALES Y FLUJOS DE COMERCIALIZACIÓN DE LOS PRODUCTOS DEL PROYECTO**

Las figuras de la página siguiente, muestran los actuales y potenciales canales y flujos de comercialización de los productos a generar por el proyecto.

## **2.9 METAS DE INTERVENCIÓN DEL PROYECTO EN EL MERCADO PROVEEDOR**

El proyecto pretende intervenir el mercado proveedor de leche fresca en el municipio, a través del procesamiento de 20.000 litros de leche cruda diarios, distribuidos por productos de la siguiente manera: Leche Pasteurizada: 16.000 lts día; Queso Criollo: 2.500 lts día y otros productos: 1.500 lts día.









## **5. ASPECTOS TÉCNICOS DEL DISEÑO DEL SISTEMA DE PRODUCCIÓN**

### **3.1 ANTECEDENTES Y LIMITANTES TÉCNICOS**

La alcaldía Municipal de Plato Magdalena, en convenio con el Fondo de Inversión para la Cofinanciación Rural, DRI, puso en marcha el proyecto Montaje de una planta procesadora de lácteos en el Municipio de Plato en el año de 1996. En su etapa inicial, hubo mucho entusiasmo y apoyo para la ejecución del proyecto, y esto posibilitó la canalización de recursos para la construcción de las obras civiles que albergarían la infraestructura básica requerida para el proceso de transformación de productos lácteos. Sin embargo, múltiples circunstancias ajenas al proyecto, impidieron que este se le diera continuidad en el tiempo y propició que las obras civiles construidas quedaron sin uso alguno, al igual que muchos otros proyectos en el país. El objetivo del presente proyecto, es aprovechar la infraestructura física construida en el marco del proyecto mencionado, redimensionar el proyecto y determinar su factibilidad técnico-económica, con el fin de buscar formas de financiación que permitan la ejecución definitiva del proyecto, considerando los beneficios que un proyecto de esta naturaleza ofrece al Municipio, en términos de generación de empleo productivo, aseguramiento del mercado a

los ganaderos de la región y crecimiento del producto interno local. En este sentido, el proyecto posee las siguientes limitantes técnicas:

- Localización preestablecida
- El diseño de planta a realizar debe estar acorde, más que con las potencialidades del mercado, con las obras físicas construidas.

Teniendo en cuenta estos limitantes, procedamos a detallar los elementos técnicos a implementar en el proyecto.

### **3.2 DETERMINACIÓN DEL TAMAÑO OPTIMO DE LA PLANTA**

Teniendo en cuenta las metas de intervención en el mercado y la capacidad física de la obra civil, se ha definido como tamaño óptimo, una planta con las siguiente capacidad de producción, en términos de sus productos principales:

Tabla 8. Capacidad Instalada de la Planta

<b>Productos</b>	<b>Capacidad Instalada (Jornada de 8 horas)</b>
Leche Pasteurizada	2.000 lts / hora = 16.000 lts / día
Queso Criollo	2.500 lts / día
Otros Productos	1.500 lts /día
<b>Total capacidad de procesamiento</b>	<b>20.000 lts día</b>

### **3.3 LOCALIZACIÓN**

La localización regional del proyecto es el municipio de Plato, departamento de Magdalena, el cual posee las características geográficas descritas en el primer capítulo.

Microregionalmente, el proyecto se ubica al norte del municipio de Plato, sobre la carretera que conduce de este municipio a Tenerife. El lote en donde se construyó la infraestructura tiene una extensión total de 1 Ha, y limita al norte con el Relleno Sanitario del Municipio y el predio de Jorge Saumet, al sur con la carretera y el predio de Julio Acosta Blanco, al occidente con el predio de Manuel Ospino y al Oriente con el predio de Jorge Saumet. (ver Figura 8).

### **3.4 CARACTERÍSTICAS DEL DISEÑO ORIGINAL**

El diseño original del proyecto contempló la construcción de la infraestructura básica para el funcionamiento de la planta en un predio con área total de una hectárea y área construida de 782.5 m<sup>2</sup>, distribuida en las siguientes secciones:



Tabla 9. Secciones del diseño original

Secciones	Área ( m2)
Portería	6.44
Área de Recibo	126.00
Jardinería	23.45
Baños	24.12
Zona de Procesamiento	179.08
Laboratorio	13.95
Oficina	11.4
Zona de Acumuladores de Hielo	80.00
Quesera	60.00
Planta Eléctrica	11.55
Taller	18.00
Almacén	18.00
Zona de Calderas	46.86
Cuarto Eléctrico	7.75
Andenes, pasillo, corredores y demás	155.94
<b>Total Área (m2)</b>	<b>782.5</b>

Fuente: Planos de diseño original

La distribución general y características principales del diseño original, se pueden apreciar en el plano anexo.

### **3.5 REDISEÑO DE LA PLANTA ORIGINAL**

El presente proyecto tiene como objetivo diseñar un sistema de producción funcional para la conversión de la leche y la obtención de sus derivados en el municipio de Plato Magdalena, utilizando al máximo la infraestructura ya construida y el tipo de distribución utilizado (por producto).





Para el rediseño de la planta se tuvo en cuenta el diagrama de relación de espacios y la gráfica de relación entre departamentos, que son una forma de semimatríz donde se pueden registrar las relaciones que guardan cada actividad (función, área o maquinaria), con todas las demás actividades. La idea básica es mostrar las áreas que se deben ubicar cerca unas de otras y las que deben colocarse lejos, al mismo tiempo que se califican y se registran todas las relaciones que existan entre ellas.

Los motivos más comunes sobre los que se apoyan las calificaciones de las relaciones incluyen los que se exponen a continuación, aunque se pueden usar muchos términos y pueden haber otras muchas razones.

1. Contacto personal
2. Conveniencia
3. Facilidad de supervisión
4. Usos de las mismas instalaciones o equipos
5. Contacto comunicativo a de papeleo
6. Control de trabajo
7. Nivel de ruido
8. Uso del mismo personal
9. Flujo de materiales

Para la elaboración de la gráfica de relación se tuvieron en cuenta una serie de relaciones que son básicas para el análisis y éstas son:

- ❑ Una relación tipo A es absolutamente necesaria
- ❑ Una relación tipo E es especialmente importante
- ❑ Una relación tipo I es importante
- ❑ Una relación tipo O es de importancia ordinaria
- ❑ Una relación tipo U es no importante
- ❑ Una relación tipo X es indeseable

Otro aspecto importante es saber el número de relaciones que van haber entre departamentos y para saber esto se emplea una pequeña formula fácil de utilizar y de entender:  $N(N-1)/2$ ; donde N es el número de departamentos.

**3.5.1 Elaboración de la gráfica de relaciones entre departamento.** Para su elaboración se procede de la siguiente manera:

El punto en que la actividad sobre la línea inclinada descendente 1 intercepta la actividad representada por la inclinación ascendente de la línea 3, se registra la relación entre la actividad 1 y la actividad 3. De ésta manera hay un recuadro de intersección para cada par de actividades necesarias.

Cada recuadro está dividido en forma horizontal. La parte superior es para la calificación de cercanía (A, E, I, O, U, X), y la mitad inferior es para registrar el motivo de que se le dé ese valor de cercanía, la razón de que se le proporcione la calificación y el motivo de cada relación.

La figura No. 10 nos muestra la gráfica ya elaborada con sus respectivas calificaciones y relaciones.

**3.5.2 Elaboración del diagrama de relación de espacios.** Teniendo en cuenta los aspectos anteriores se elaboró el diagrama enunciado utilizando los números del 1 al 17, para identificar cada área, y así facilitar el desarrollo del mismo, correspondiéndole a cada área el siguiente número:

1. Area de recibo
2. Zona de procesamiento de la leche
3. Oficinas
4. Laboratorio
5. Zona para la elaboración de la mantequilla
6. Zona para la elaboración del yogur
7. Zona para la elaboración del suero
8. Portería
9. Zona para la elaboración del queso
10. Taller
11. Acumuladores de hielo
12. Jardinería
13. Planta eléctrica
14. Zona de calderas
15. Cuarto eléctrico
16. Almacén

## 17. Baños

La figura No. 11 muestra el desarrollo completo de este diagrama con sus respectivas relaciones.

**3.5.3 Análisis de los resultados de los diagramas.** Los resultados arrojados por el diagrama y la gráfica de relación fueron los siguientes:

Las relaciones de cercanía absolutamente necesarias encontradas en los diagramas son:

1→8      1→2      8→12      2→5      2→9      2→6      6→4

Las relaciones de cercanía de especial importancia encontradas fueron:

13→14      13→15      14→15

Las relaciones de cercanía de importante encontradas en los diagramas son:

1→3      2→3      4→11      6→11      7→11      10→16      15→16  
16→17

Las relaciones de cercanía de importancia ordinaria arrojadas fueron:

2→11      3→4      3→6      3→7      5→7      7→9      11→13





Las relaciones de cercanía de poco importantes encontradas en los diagramas son:

1→4	1→13	2→10	3→11	4→8	4→17
5→14	6→12	7→12	8→11	1→5	1→14
2→12	3→12	4→9	5→6	5→15	6→13
7→13	8→13	1→6	1→15	2→13	3→13
4→10	5→8	5→16	6→14	7→14	8→14
1→7	1→16	2→14	3→15	4→12	5→9
5→17	6→15	7→15	8→16	1→9	1→17
2→15	3→16	4→13	5→10	6→7	6→16
7→16	8→17	1→10	2→4	3→5	3→17
4→14	5→11	6→8	6→17	7→17	9→10
1→11	2→7	3→8	4→5	4→15	5→12
6→9	7→8	8→9	9→11	1→12	2→8
3→9	4→7	4→16	5→13	6→10	7→10
8→10	9→12	9→13	9→14	9→15	9→16
9→17	10→11	10→12	10→13	10→14	10→15
10→17	11→12	11→14	11→15	11→16	11→17
12→13	12→14	12→15	12→16	12→17	13→16
13→17	14→16	14→17	15→17		

Las relaciones de cercanía que no son deseables arrojadas por los diagramas son:



2→16

2→17

3→10

3→ 14

8→ 15

Teniendo todo éste análisis de los diagramas se procedió a realizar el rediseño de la planta original que se puede apreciar en el plano anexo (figura 12).

### **3.6 DISEÑO DE LAS SECCIONES DE LA PLANTA**

**3.6.1 Sección de recepción.** En esta sección, se recibe la leche cruda que llega directamente de las zonas de producción y de los centros de recolección. La planta recibirá la leche en cantinas de Aluminio de 40 lts.

3.6.1.1 Operaciones de la sección de recepción. La figura 13 resume de manera general las principales operaciones desarrolladas en esta sección.

3.6.1.2 Diseño general de la sección. Las áreas y equipos constitutivos de esta sección y que se describen a continuación, se utilizan para la recepción de la leche en cantinas de aluminio.

- Zona de descarga de cantinas llenas
- Banda transportadora de cantinas
- Zona de vaciado de la leche
- Báscula de pesado
- Recipiente de pesado de la leche

- Tanque de recibo
- Filtro en línea
- Bomba sanitaria de recibo de leche
- Enfriador de placas
- Tubería de transporte de la leche fría
- Tanque para almacenamiento de la leche fría
- Máquina lavadora de cantinas vacías
- Banda transportadora de cantinas vacías

Además de los anteriores equipos, la recepción y el pesado de la leche en cantinas, se utilizan los siguientes elementos y accesorios:

- Báscula con indicador de carátula.
- Barra recubierta de hule, en la que se apoyan las cantinas para el vaciado manual.
- Coladera para retener las suciedades gruesas.
- Tina de recepción de la leche
- Soporte de la tina conectado con la báscula
- Palanca para el vaciado de la tina después del pesado
- Agujero de descarga de la leche al tanque de recolección

Figura 13. Operaciones de la sección de recepción

Después del pesado inicial, se vacía la leche de la tina para volver a pesar una nueva entrega. El equipo que se utiliza es el siguiente:

- Amortiguador de espuma
- Tanque de recolección
- Tanque con flotados para mantener constante la alimentación de la leche a la bomba de transporte
- Bomba sanitaria
- Tubería de transporte de la leche hacía el filtro

**3.6.2 Sección de Procesamiento de la leche.** La sección de procesamiento de la leche, incluye un proceso previo de higienización que tiene como objeto fundamental mejorar la calidad de la leche cruda; esto permite obtener posteriormente productos elaborados de alta calidad.

3.6.2.1 Operaciones de la sección de procesamiento de la leche. Las operaciones generales de la sección se detallan en la figura 14.

3.6.2.2 Diseño general de la sección. La maquinaria y los equipos en esta sección se utilizan para la estandarización y pasteurización de la leche. Adicionalmente, en esta sección se realiza el proceso de homogenización de la leche y el empaque de la leche pasteurizada. El diseño general de la sección y los equipos seleccionados para este proceso son los siguientes:

Figura 14. Operaciones de la sección de procesamiento de la leche

- Tubería y accesorios sanitarios
- Descremadora clarificadora
- Pasteurizador de 2.000 lts/hora con enfriamiento baypass para homogenizador
- Homogenizador
- Tanque de almacenamiento de leche pasteurizada
- Caldera de vapor con ACPM de 20 HP
- Compresor para aire
- Conexiones tubería de vapor caldera pasteurizador
- Conexiones para agua fría – Banco de Hielo – Pasterizador – Banco de hielo.
- Tubería para conexión sanitaria del tanque de leche cruda al tanque de balance del pasteurizador y del pasteurizador al tanque de almacenamiento de leche.

El proceso de envasado de la leche pasteurizada, requiere de los siguientes equipos:

- Cadena transportadora de cestas vacías
- Máquina lavadora de cestas
- Tubería de transporte de leche normalizada y pasteurizada
- Máquina confeccionadora, llenadora y selladora de bolsas de polietileno
- Cinta transportadora de bolsas llenas
- Cadena transportadora de cestas llenas

- Camión para transporte de cestas llenas al mercado

### **3.6.3 Sección de elaboración de queso criollo.**

Esta sección se ubica al lado de la sección de mantequilla y en frente de la sección del suero.

3.6.3.1 Operaciones. Existe una gran variedad de quesos y cada clase tiene una tecnología específica de elaboración. Sin embargo, existen algunos procesos comunes para la mayoría de los quesos. En la figura 15 mostramos las operaciones principales para el procesamiento de que, del tipo criollo costeño y otros a elaborar por el proyecto (quesos doblecrema, quesos cocidos, etc.).

3.6.3.2 Diseño general de la sección. A pesar de que el proyecto se orientará a la producción de queso del tipo costeño criollo, en esta sección se pueden elaborar varios tipos de quesos procesados y de quesos frescos. Los últimos pueden ser de pasta blanda, de pasta firme o de pasta cocinada. Los equipos de elaboración y los locales anexos a la sala principal de elaboración incluyen:

- Tubería de entrada de la leche higienizada y estandarizada.
- Cubas para la coagulación y el tratamiento de la cuajada.

- Cuba rectangular para la coagulación y el tratamiento de la cuajada en forma manual.
- Paila de volte
- Mesas de moldeado y desuerado.
- Tanques para el almacenamiento del suero.
- Fregadero para la limpieza de utensilios.
- Bomba móvil para leche y suero.
- Mesas móviles.
- Prensas verticales.
- Prensas neumáticas horizontales.
- Monorriel de transporte de los quesos.
- Cuarto de salado en baño de salmuera.
- Cuarto de oreo.
- Cuarto de ingredientes.
- Cuarto de maduración.
- Cuarto de refrigeración.
- Cubículo de parafinado.
- Almacén de empaque y expedición.
- Almacén de utensilios y material de empaque.



Figura 15. Operaciones de la sección de queso

Además de los anteriores equipos, para trabajar la leche y la cuajada se emplean los siguientes utensilios:

Para trabajar la leche y la cuajada se emplean los siguientes utensilios:

- Pala agitadora para la leche. Ésta efectúa dos movimientos combinados. Se mueve en forma rectilínea desde un extremo de la cuba hasta el otro y, al mismo tiempo, tiene un movimiento rotativo.
- Marco agitador de la leche. Tiene los mismos movimientos que la anterior.
- Rastrillo agitador de la cuajada. Permite distribuir uniformemente el suero entre los gránulos de cuajada fragmentados. Se emplea también para distribuir ingredientes como la sal y ciertas especias en la masa.
- Soporte para utensilios. Éstos se fijan al soporte mediante una conexión rápida.
- Dispositivo amortiguador de espuma. Permite dirigir el chorro de la leche a la pared de la cuba, evitando la formación de espuma.
- Coladera para suero. Permite retener en su interior los gránulos de la cuajada durante el desuerado.

- Dispositivo parador del movimiento de la leche. Ésta se fija a la pared de la cuba para detener el movimiento de la leche.
  
- Marco cortador de la cuajada. Este marco se agarra de las dos asas. Se introduce el marco en un extremo de la cuba. Luego se arrastra el marco cortante a través de la cuajada a todo lo largo de la cuba.
  
- Placa perforada para apretar la cuajada. Se pone una placa en un extremo de la cuba. La otra placa se mueve hacia este extremo provocando el desuerado de la cuajada.
  
- Moldes. Los moldes se utilizan, para desuerar la cuajada y para dar la forma deseada al queso. Éstos pueden ser de madera, aluminio, acero inoxidable y plástico. De acuerdo con la clase del queso, los moldes son de forma cuadrada, cilíndrica o redonda, con o sin agujeros.

Algunos tipos de moldes a utilizar son:

- Molde cuadrado sin agujeros para queso blandos (tipo costeño criollo).
- Molde cilíndrico sin agujeros para quesos blandos.
- Molde cilíndrico con agujeros para quesos blandos.
- Molde cilíndrico desarmable con agujeros para queso en mental.

Los moldes se apoyan en las mesas de drenaje o en cintas transportadoras ligeramente inclinadas para favorecer el drenaje del suero. Entre los moldes y la masa, se interponen esteras o lienzos para favorecer el escurrido del suero. Los lienzos se colocan a veces dentro del molde para elaborar ciertas clases de queso, como quesos frescos.

- Prensas. El objetivo del prensado es separar una parte del suero, compactar la masa de la cuajada e imprimir la forma deseada al queso. El prensado varía de intensidad y duración de acuerdo con la clase de queso. Las prensas que se utilizan son del tipo horizontal o vertical.

Adicionalmente, la sección de elaboración de quesos incluye los siguientes áreas:

Sala de elaboración. En ella se prepara la leche y se efectúan la coagulación, el tratamiento de la cuajada, el moldeo y el prensado. La ubicación de los demás locales de la sección representa un orden lógico alrededor de la sala de elaboración. Esto permite una secuencia ordenada de las operaciones de elaboración de los quesos.

- Área de salado. En él se realiza la salazón de los quesos por inmersión en baño de salmuera.

- Área de oreo. Sirve para desecar la superficie de algunas clases de quesos. Aquí se efectúa también el salado en seco.
- Área de maduración. Después del salado, se llevan los quesos a las cámaras de maduración. En estos locales reinan condiciones de temperatura y humedad variables para cada clase de queso. Durante el proceso de maduración, el queso es sometido a operaciones como el volteado y la limpieza de la superficie externa.
- Cubículo de parafinado. Sirve para cubrir los quesos con una capa de parafina.
- Cuarto de refrigeración. Sirve para almacenar el queso maduro hasta el momento de su comercialización. La temperatura y la humedad del local varía según la clase de queso.

**3.6.4 Sección de mantequilla.** La sección para la elaboración de mantequilla se ubica entre la sección de elaboración yogurt y la sección de elaboración de quesos. La nata es la materia prima común de la mantequilla. La nata es producto que se obtiene de la leche entera por separación de su parte magra. La nata se obtiene a partir de la leche que llega de la sección de recepción. Se emplea también la nata que se separa en la sección de higienización durante la estandarización de la leche.

3.6.4.1 Operaciones. La elaboración de mantequilla incluye operaciones comunes de preparación de la materia prima como las que muestra la figura 16.

3.6.4.2 Diseño General de la sección. La sala de elaboración incluye el siguiente equipo para la elaboración de la mantequilla:

- Tubería de alimentación de la nata que se obtiene con la estandarización de la leche en la sección de higienización.
- Tubería de alimentación de la leche cruda de la sección de recepción.
- Descremadora autodepurante con dispositivo regulador de descremado.
- Tina de recepción de la crema y bomba de transporte.
- Deposito de recepción de leche magra o leche desnatada.
- Tanque de pasteurización lenta. Este permite también la desgasificación.
- Tanques de maduración
- Batidora – amasadora que funciona por cargas separadas.
- Cortadora de panes de mantequilla.
- Mesa de empaque y acomodo

**3.6.5 Sección de yoghurt.** Esta sección se ubica a un costado de la sección de mantequilla.

El yoghurt se elabora a partir de la leche entera, semidescremada, descremada o de mazada residual de la fabricación de mantequilla.

Figura 16. Operaciones de la sección de mantequilla

Luego, la leche se siembra con cultivos de bacterias acidificantes y se concentra por evaporación o por adición de leche en polvo. El yogur puede ser natural o adicionado de frutas y esencias.

3.6.5.1 Operaciones de la sección. Las operaciones de elaboración difieren de acuerdo con la materia prima y los sistemas de pasteurización y concentración empleados. La fabricación incluye las fases que se muestran en la figura 17.

3.6.5.2 Diseño general de la sección. El equipo y los locales varían de acuerdo con el sistema de elaboración empleado. La sala de elaboración incluye el equipo que a continuación se especifica:

- Tubo que alimenta el depósito de la leche entera
- Tubo que va al depósito de la leche magra o descremada
- Tubo que va al depósito de la mazada
- Bomba montada sobre ruedas
- Pasteurizador de placas
- Tanque de concentración por adición de leche en polvo, provisto de un agitador.
- Tanque de siembra del cultivo
- Máquina llenadora de envase de plástico y selladora con cápsulas de papel aluminio
- Carro para el transporte de los envases.



Figura 17. Operaciones de la sección de yogurt

Además, la sección de yoghurt, requiere de las siguientes áreas:

- Cubículo de preparación del cultivo.
- Cuarto de incubación
- Cuarto de preenfriamiento rápido
- Cuarto de refrigeración
- Almacén de ingredientes y material de empaque.

### **3.7 DESCRIPCIÓN Y COSTOS DE LOS EQUIPOS, ELEMENTOS Y UTENSILIOS POR SECCIONES**

En la tabla 9, se resumen las principales características y el costo de los equipos, elementos, utensilios y otras inversiones que es necesario desarrollar para llevar a cabo el presente proyecto.

Al final del documento se anexan las cotizaciones de empresas especializadas que soportan los valores asumidos.

### **3.8 MANTENIMIENTO DE EQUIPOS Y MAQUINARIA**

Al final del presente documento se anexa un Manual con recomendaciones para una correcta operación y mantenimiento de los equipos diseñados.

**Tabla 9. Descripción y costos de los Equipos Por Secciones**

Descripción	Características	Valor (\$)
<u>1. Sección de Recepción</u> Equipo de Recepción	Equipo completo de Recepción de leche en cantinas de aluminio. Incluye, recibo, vaciado, lavado y entrega.	30,000,000
Báscula de Pesado	Báscula en acero inoxidable. Incluye recipiente de pesado	5,000,000
Línea de Recibo continua de Leche Liquida	Incluye tanque de recibo de 500 lts, filtro en línea, Bombas de recibo de leche, descremadora clarificadora, tubería y accesorios sanitarios, enfriador de placas, tubería y accesorios de galvanizado, banco de hielo, bomba para agua fría y tanque para almacenamiento de leche fría. (Ver cotizaciones)	103,218,319
Utensilios Sección de Recepción	Incluye Báscula con indicador de carátulas, Barra recubierta de hule, coladera, soporte de tina	3,500,000
<u>2. Sección de Procesamiento de leche</u> Línea de Pasteurización	Incluye Pasteurizador de 2.000 lts / hora, tablero de controles, tanque de almacenamiento de leche pasterizada, caldera de vapor, compresor para aire, conexiones tubería de vapor, conexiones agua fría, conexión sanitaria	125,530,396
Homogenizador	Homogenizador con tubo de entrada, manómetro y cámara de disminución brusca de presión	65,000,000
Envasado de Leche Pasteurizada	Máquina envasador prepack confeccionadora, llenadora y selladora de bolsas de polietileno. Incluye cintas de transporte de bolsas llenas.	40,000,000
Vehículos para transporte de productos al mercado (2)	Camión Chevrolet NHR cabinado capacidad 2500 kgrs	56,600,000
<u>3. Sección de elaboración de queso criollo</u> Tubería de entrada de la leche higienizada y estandarizada	En material galvanizado	5,600,000
Cubas para coagulación y el tratamiento de la cuajada	Para coagulación y tratamiento de la cuajada	2,500,000
Utensilios varios de la sección	Paila de volteo, Mesas de moldeado y desuerado, tanques para el almacenamiento del suero, bomba móvil para leche y suero, mesas móviles, prensas verticales, prensas neumáticas, horizontales, Monorriel de transporte de los quesos.	12,000,000
Moldes y otros utensilios	Moldes, dispositivo amortiguador de espuma, coladera para suero, dispositivo parador del movimiento de la leche, marco cortador de la cuajada, placa perforadora para apretar la cuajada.	4,800,000

**Tabla 9. Descripción y costos de los Equipos Por Secciones**

Descripción	Características	Valor (\$)
<u>4. Sección de Mantequilla</u> Equipo General de la sección	Tubería de alimentación de la nata, Tubería de alimentación de la leche cruda, descremadora autodepurante, Tina de recepción de la crema y bomba de transporte, Deposito de recepción, Tanque de pasteurización lenta, Tanques de maduración, batidora – amasadora, cortadora de panes de mantequilla, mesa de empaque	25,650,000
<u>5. Sección de yoghurt</u> Equipo general de la sección	Tubería de alimentación, Bomba montada sobre ruedas, Tanque de concentración, Tanque de siembra del cultivo, Maquina llenadora de envase plástico y selladora con cápsulas de papel aluminio	18,950,000
<u>6. Otras Inversiones</u>		
Dotación de laboratorio	Global	17,000,000
Dotación de oficinas	Global	25,000,000
<b>TOTAL DE INVERSIONES</b>		<b>\$540,348,715.00</b>

## **6. ORGANIZACIÓN Y ADMINISTRACIÓN DEL PROYECTO**

### **4.1 GENERALIDADES**

Para la administración del presente proyecto, están llamados a ejercer un papel de liderazgo, los pequeños, medianos y grande ganaderos de la zona dedicados a la explotación lechera, ya que ellos serían los primeros beneficiados con un proyecto de esta naturaleza. De igual forma, las autoridades estatales del nivel local, regional y nacional deberán ser artífices de esta iniciativa, dado que el proyecto aportará a la solución de problemas de carácter socioeconómico, como la generación de empleo productivo, el incremento del nivel de ingresos de los pequeños ganaderos de la zona y la dinamización de la economía municipal.

### **4.2 MODELO DE LA EMPRESA A CONSTRUIR**

Teniendo en cuenta las anteriores consideraciones, y la perdida de credibilidad que hoy día tienen en la zona organizaciones de carácter gremial, asociativo y cooperativo por fracasos anteriores, se propone para la ejecución y operación del proyecto, la constitución de una Sociedad Anónima en donde puedan participar pequeños y medianos ganaderos de manera

individual o a través de sus organizaciones, así como grandes ganaderos e inversionistas privados.

Este esquema empresarial permitiría acceder al apoyo estatal que brinda el Ministerio de Agricultura a través del Fondo Emprender, en el sentido de que el estado entra como accionista en este tipo de proyectos hasta con el 49% del valor total de la inversión. Cuando la empresa logra buenos niveles de solidez, el estado vende a los asociados su participación y se convierte en una empresa de carácter netamente privado.

### **4.3 ORGANIGRAMA GENERAL DE LA EMPRESA**

La figura 18 muestra el organigrama general propuesta para el funcionamiento de la empresa.

### **4.4 MANUAL DE CARGOS Y FUNCIONES**

Con el fin de dar elementos que propicien el óptimo funcionamiento del proyecto, al final del presente documento se anexa un Manual de Funciones para cada uno de los cargos identificados en el organigrama.



## **5. ASPECTOS ECONÓMICOS Y FINANCIEROS**

### **5.1 GENERALIDADES Y SUPUESTOS**

En el presente capítulo, se resumen las inversiones, ingresos y costos en que incurre la operación del proyecto, con el fin de compararlos a lo largo del horizonte del proyecto y determinar su viabilidad desde el punto de vista de los rendimientos financieros.

Para el desarrollo del presente análisis financiero, se tendrá en cuenta los siguientes supuestos:

- Horizonte del proyecto: 5 años
- Tasa de Interés de Oportunidad: 25%
- Los flujos son a precios constantes de 1999
- Se considera la financiación del proyecto a través del crédito

### **5.2 FLUJO DE INVERSIONES DEL PROYECTO**

Para el montaje y operación del proyecto, se requiere la realización de inversiones de carácter fijo y en capital de trabajo.



Las inversiones fijas están referidas a la adquisición de maquinaria, equipos, utensilios y otros activos fijos, que de acuerdo con la tabla 9, ascienden a un monto total de \$540,348,715.00.

El proyecto requiere capital de trabajo con rotación mínima de treinta días, para cubrir el costo de los insumos, en especial leche cruda, y los costos directos del personal. El monto del capital de trabajo estimado es de \$150.000.000,00

Tabla 10. Resumen de inversiones del proyecto

<b>Descripción</b>	<b>Valor</b>
Inversiones Fijas	\$540,348,715,00
Inversiones en Capital de Trabajo	\$150.000.000,00
<b>TOTAL INVERSIONES</b>	<b>\$690,348,715,00</b>

### **5.3 INGRESOS Y COSTOS**

Para determinar los ingresos y costos del presente análisis financiero, se tuvo en cuenta básicamente los resultados de los dos productos principales del proyecto: Leche Pasteurizada y queso criollo.

**5.3.1 Ingresos.** Para la determinación de los ingresos, se tuvo en cuenta el potencial de demanda de los productos y su precio actual de mercado, tal como se observa en la tabla 11.

**5.3.2 Costos directos.** Para el calculo de los costos directos se desarrolló un análisis de precios unitarios, considerando las maquinarias y equipos diseñados para el proyecto y los estándares de empresas del sector. De acuerdo con este análisis, se estableció un margen de costos directos (incluyendo distribución) para la leche pasteurizada del 79% y de 69% para el queso.

**5.3.3 Costos de personal.** Los costos de personal están implícitos en el margen de costo directo calculado. Los costos del personal indirecto y de administración, se calcularon en la tabla 12.

**5.3.4 Costos fijos.** Además de los costos anteriores, se estima que el proyecto incurrirá en costos fijos (proporción no directa de los servicios públicos, mantenimiento y reparaciones, etc.) en un monto anual de \$83.000.000.

## **5.4 FLUJO DE CAJA E INDICADORES DE RENTABILIDAD**

La tabla 13 resume el flujo de caja operativo del proyecto, en un horizonte de cinco(5) años.

Al aplicar los criterios de rentabilidad sobre éste flujo de caja, obtuvimos los siguientes resultados:

**5.4.1 Tasa interna de retorno (TIR).** El proyecto arroja una TIR equivalente al 45% muy superior al 25% del costo de oportunidad asumido, lo que garantiza la eficiencia financiera del proyecto

**5.4.2 Valor presente neto (VPN).** El valor presente neto positivo del proyecto por valor de \$291,501,30, ratifica la factibilidad financiera del proyecto.

**5.4.3 Relación beneficio costo.** Finalmente, el criterio de la relación beneficio Costos, indica que los ingresos son superiores en 1.53 veces los egresos, confirmando igualmente la bondad financiera del proyecto.

De acuerdo a los resultados de la evaluación, podemos concluir que se trata de un proyecto atractivo desde el punto de vista de su rentabilidad financiera, y que esto garantiza su factibilidad y sostenibilidad.

Tabla 11. Estimación de Ingresos y costos directos

Descripción	Unidad	Año 1	Año 2	Año 3	Año4	Año5
<b><u>Leche Pasteurizada</u></b>						
Nivel de Producción de diseño	Lts / año	5,376,000	5,376,000	5,376,000	5,376,000	5,376,000
Capacidad Utilizada	%	60%	70%	80%	90%	100%
Volumen de Producción Anual	Lts Año	3,225,600	3,763,200	4,300,800	4,838,400	5,376,000
Precio	\$ / Litro	700	700	700	700	700
Ingresos Brutos	\$0	2,257,920,000	2,634,240,000	3,010,560,000	3,386,880,000	3,763,200,000
Margen de Costos Directos	%	79%	79%	79%	79%	79%
Costos Directos	\$0	1,783,756,800	2,081,049,600	2,378,342,400	2,675,635,200	2,972,928,000
<b><u>Queso Criollo</u></b>						
Nivel de Producción de diseño	Lts / año	119,952	119,952	119,952	119,952	119,952
Capacidad Utilizada	%	60%	70%	80%	90%	100%
Volumen de Producción Anual	Lts Año	71,971	83,966	95,962	107,957	119,952
Precio	\$ / Litro	3,200	3,200	3,200	3,200	3,200
Ingresos Brutos	\$0	230,307,840	268,692,480	307,077,120	345,461,760	383,846,400
Margen de Costos Directos	%	69%	69%	69%	69%	69%
Costos Directos	\$0	158,912,410	185,397,811	211,883,213	238,368,614	264,854,016

Tabla 12. Determinación de los Costos de Personal Indirecto

Descripción	No de Cargos	Salario Base Mensual	Multiplicador Presta	Total Costos Mensuales	Total Costos Anuales
Gerente General	1	3,000,000.00			
Gerente Administrativo	1	2,500,000.00	1.49	3,720,000.00	44640000
Secretaria de Gerencia	1	450,000.00	1.49	669,600.00	8035200
Jefe del Departamento de Contabilidad y Costos	1	1,100,000.00	1.49	1,636,800.00	19641600
Auxiliar de Contabilidad y Costos	1	550,000.00	1.49	818,400.00	9820800
Jefe de Ventas	1	1,100,000.00	1.49	1,636,800.00	19641600
Distribuidores	5	650,000.00	1.49	4,836,000.00	58032000
Recepcionista	1	400,000.00	1.49	595,200.00	7142400
Mensajero	1	350,000.00	1.49	520,800.00	6249600
Celadores	3	500,000.00	1.49	2,232,000.00	26784000
Aseadores	2	350,000.00	1.49	1,041,600.00	12499200
Mano de Obra Directa*					
Total Costo de Mano de Obra Indirecta					212486400

Tabla 13. Flujo de caja del proyecto

Descripción	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5
<b>INGRESOS</b>						
<u>Aporte de socios</u>						
Fondo Emprender ( 49%)	338,270.87					
Ganaderos e Inversionistas ( 51% )	352,077.84					
<u>Ingresos Operativos</u>						
Producción de Leche Pasteurizada		2,257,920.00	2,634,240.00	3,010,560.00	3,386,880.00	3,763,200.00
Producción de Queso Criollo		230,307.84	268,692.48	307,077.12	345,461.76	383,846.40
<b>TOTAL INGRESOS</b>	<b>690,348.71</b>	<b>2,488,227.84</b>	<b>2,902,932.48</b>	<b>3,317,637.12</b>	<b>3,732,341.76</b>	<b>4,147,046.40</b>
<b>EGRESOS</b>						
<u>Inversiones</u>						
Inversiones Fijas	540,348.72					
Capital de trabajo	150,000.00					
<u>Costos Directos</u>						
Producción de Leche Pasteurizada		1,783,756.80	2,081,049.60	2,378,342.40	2,675,635.20	2,972,928.00
Producción de Queso Criollo		158,912.41	185,397.81	211,883.21	238,368.61	264,854.02
<u>Costos Fijos</u>						
Costos de Personal ( Indirecto)		212,486.40	212,486.40	212,486.40	212,486.40	212,486.40
Otros Costos Fijos		83,000.00	83,000.00	83,000.00	83,000.00	83,000.00
<b>TOTAL EGRESOS</b>	<b>690,348.72</b>	<b>2,238,155.61</b>	<b>2,561,933.81</b>	<b>2,885,712.01</b>	<b>3,209,490.21</b>	<b>3,533,268.42</b>
<b>Fujo Neto de Caja</b>	<b>-690,348.72</b>	<b>250,072.23</b>	<b>340,998.67</b>	<b>431,925.11</b>	<b>522,851.55</b>	<b>613,777.98</b>

**Indicadores de Rentabilidad**

Tasa Interna de Retorno	45%
Valor Presente Neto (TIO = 25%)	\$291,501.30
Relación Beneficio Costo	1.53

## **6. CONCLUSIONES**

Con el transcurrir del tiempo en la elaboración del proyecto se presentaron muchas complicaciones y obstáculos que poco a poco se fueron eliminando y disolviendo por el esmero, esfuerzo y dedicación de sus autores.

Con todo lo anterior las metas que se lograrán con el proyecto de trabajo de grado si lo acogen y lo ponen en práctica, es que le servirá al municipio como base para el surgimiento de una nueva empresa que le ayude a salir de la crisis económica que atraviesa, generando empleo y dándose a conocer a nivel departamental y nacional.

Considerando los beneficios que un proyecto de ésta naturaleza ofrece al municipio, éste ayudará al crecimiento del producto interno local y al aseguramiento del mercado a los ganaderos de la región.

De acuerdo a los resultados de la evaluación económica, podemos concluir que se trata de un proyecto atractivo desde el punto de vista de su rentabilidad y que ésta garantiza su factibilidad y sostenimiento.

## BIBLIOGRAFIA

- Alcaldía municipal de Plato Magdalena. Plan de desarrollo “por Plato estamos de acuerdo” : 1998 – 2000. Plato: 1998.
- ALMAZA, Fabrizio. Eduardo Barrera. Tecnología de leches y derivados. Santa Fé de Bogotá: Unisur, 1991. Pág. 97-105, 120-122.
- BARTHOLOMAI, Alfredo. Fábricas de Alimentos. Zaragoza (España): Acribia editorial, 1993. Pág. 18-38.
- CKINNER, James, Taylor M. Investigación de mercados: un enfoque aplicado.
- FAO. Manual de cultivos lácticos y productos lácteos fermentados. Santa Fé de Bogotá: Norma, 1983. Pág. 2-10.
- FAO. Manual de cultivos Lácticos y productos lácteos fermentados. Plato: Norma, 1993. Pág. 22-23.
- FAO. Manual de cultivos lácticos y productos lácteos fermentados. Plato: Norma, 1994. Pág. 25-28.
- Municipios de Arjona, Mahates y Marialabaja. Proyecto regional de agroindustrialización de la leche. Arjona: 1999. Pág. 20-26.
- SEP. Manuales para educación Agropecuaria: taller de leche. México: Mc Graw Hill, 1992. Pág. 83-95.
- SPREER, G. Lactología industrial. Santa Fé de Bogotá: Acribia S.A., 1990. Pág. 66-67.
- WARNER, James N. Principios de la tecnología de lácteos. Santa Fé de Bogotá: AGT: Editor S.A., 1997. Pág. 21-26.