



INGENIERIA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA
LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA
PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE
LECHE EN EL MUNICIPIO DE YACUIBA**

Alan Gustavo Rendon Cardona

Santa Cruz - Bolivia

2017



INGENIERÍA INDUSTRIAL

PROYECTO DE GRADO

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA
IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA
INDUSTRIALIZADORA DE LECHE EN EL
MUNICIPIO DE YACUIBA**

Alan Gustavo Rendon Cardona

**Proyecto para optar al grado de licenciatura en Ingeniería
Industrial**

Santa Cruz - Bolivia

2017

ABSTRACT

TITULO: ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA IMPLEMENTACIÓN DE UNA PLANTA INDUSTRIALIZADORA DE LECHE EN EL MUNICIPIO DE YACUIBA

AUTOR: Alan Gustavo Rendon Cardona

PROBLEMÁTICA

No existe industrialización de la leche de vaca en el municipio de Yacuiba que cumpla las condiciones mínimas de higiene y sanidad.

OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un estudio de factibilidad operativo, técnico, y económico-financiero, a través del empleo de técnicas de evaluación, para la implementación de una planta industrializadora de leche en el municipio de Yacuiba.

CONTENIDO

El proyecto se divide en trece capítulos. En los capítulos I y II se detalla la introducción y definición del marco teórico. En los capítulos III y IV se aborda el aprovisionamiento de la materia prima y el estudio de mercado. En los capítulos V y VI se determina el tamaño, localización e ingeniería del proyecto. En los capítulos VII y VIII las inversiones y el financiamiento. El capítulo IX comprende los presupuestos de ingresos y egresos. El capítulo X corresponde a la evaluación económica y financiera, el capítulo XI a la organización del proyecto, en el capítulo XII se analiza el impacto ambiental y en el capítulo XIII se abordan las conclusiones y recomendaciones.

CARRERA	Ingeniería Industrial
PROFESOR GUIA	Ing. Norberto Justiniano Gallardo
DESCRIPTORES O TEMAS	Implementación de una planta industrializadora de leche en el municipio de Yacuiba
PERIODO DE INVESTIGACION	Junio de 2015 a Abril de 2016
E-MAIL DEL AUTOR	ag_rendon@hotmail.com

DEDICATORIA

A Dios, por haberme dado la vida y permitirme haber llegado hasta este momento tan importante de mi formación profesional.

A mis padres, por ser el pilar más importante y por demostrarme siempre su cariño y apoyo incondicional.

A mi hermano Diego Rendon, por ser compañero mío en los buenos y malos momentos, gracias por compartir tantas experiencias a mi lado, tu apoyo y conocimientos hicieron de esta experiencia una de las más especiales.

A Cinthia Torrez, Gracias por estar a mi lado apoyándome siempre.

A mis hijas Ariadna y Ariadne, mi nuevo motivo para seguir luchando día a día.

AGRADECIMIENTOS

En primer lugar doy infinitamente gracias a Dios, por haberme dado fuerza y valor para culminar esta etapa de mi vida.

Agradezco también la confianza y el apoyo brindado por parte de mis padres, que sin duda en el trayecto de mi vida me han demostrado su amor, corrigiendo mis faltas y celebrando mis triunfos.

A mis hermanos, compañeros de toda la vida que con sus consejos me ha ayudado a afrontar los retos que se me han presentado a lo largo de mi vida estudiantil.

A Mary Carreón, gracias por el apoyo incondicional brindado.

Al ing. Norberto Justiniano Gallardo, por ser guía durante el desarrollo de este proyecto.

ÍNDICES

INDICE DE CONTENIDOS

Pág.

CAPITULO I

INTRODUCCION

1.1	INTRODUCCION	1
1.2	ANTECEDENTES	2
1.2.1	Situación actual y perspectivas de la ganadería lechera.....	2
1.2.2	Antecedentes del sector lechero en Bolivia.....	3
1.2.3	Antecedentes del sector ganadero en la region del Chaco Boliviano	4
1.2.4	Comercializacion de productos lacteos en Yacuiba	5
1.3	PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	5
1.3.1	Problemática	6
1.3.2	Esquema del problema	7
1.3.3	Esquema de la situación deseada	8
1.3.4	Pregunta de investigación	9
1.4	OBJETIVOS	10
1.5	JUSTIFICACION	11
1.5.1	Justificación económica	12
1.5.2	Justificación social	12
1.5.3	Justificación técnica	12
1.6	DELIMITACION.....	13
1.6.1	Límite temporal	13
1.6.2	Limite espacial	13
1.6.3	Limite sustantivo	13
1.7	METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION	14

1.7.1	Método de estudio.....	15
1.7.2	Tipo de investigación.....	16
1.7.3	Según el tiempo y ocurrencia de los hechos.....	16
1.7.4	Según el periodo y secuencia de estudio.....	17
1.7.5	Según el análisis y alcance de los resultados	17
1.7.6	Fuentes de información.....	18

CAPITULO II

MARCO TEORICO

2.1	MARCO REFERENCIAL.....	21
2.1.1	El sector lechero a nivel mundial.....	21
2.1.2	Producción lechera.....	21
2.1.3	Consumo de leche	22
2.1.4	La industria lechera.....	22
2.1.5	Políticas lecheras	23
2.1.6	Caracterización de la producción lechera en Bolivia.....	24
2.2	MARCO CONCEPTUAL	25
2.3	MARCO LEGAL	35
2.3.1	Marco normativo ambiental en Bolivia.....	35
2.3.2	Marco normativo legal de sanidad e inocuidad de los alimentos	42
2.3.3	Requisitos legales para crear una empresa en Bolivia	44
2.3.4	Código de comercio de Bolivia.....	45
2.3.5	Catalogo de normas de IBNORCA para productos lácteos.....	45

CAPITULO III

MATERIA PRIMA

3.1	INTRODUCCIÓN	48
-----	--------------------	----

3.1.1	Política y Estrategia para el sector Lechero	49
3.1.2	Ley de creación del fondo de apoyo al complejo productivo Lácteo	49
3.2	PRODUCCCIÓN DE LECHE POR DEPARTAMENTO.....	57
3.3	DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA.....	58
3.3.1	Diagnóstico del sector lechero en el municipio de Yacuiba.....	61
3.3.2	Caracterización del ganadero según el sistema de explotación.....	61
3.3.3	Población bovina.....	62
3.3.4	Producción	62
3.3.5	Comercialización.....	63
3.3.6	Situación actual de la explotación ganadera lechera del municipio de Yacuiba	63
3.3.7	Población de bovinos en el Chaco por municipios	65
3.3.8	Características de los productores lecheros	66
3.3.9	Estudio y disponibilidad de la materia prima	67
3.4	Análisis de la demanda y oferta de materia prima	68
3.4.1	Análisis de productos sustitutos	68

CAPITULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4.1	INTRODUCCIÓN	69
4.2	ANÁLISIS DE LA DEMANDA.....	69
4.2.1	Proyección de la demanda.....	73
4.2.2	Mercados actuales	73
4.3	Análisis de la oferta de materia prima para el proyecto.....	74
4.3.1	Análisis de la oferta de leche blanca pasteurizada en la ciudad de	

Yacuiba y sus alrededores	74
4.3.2 Análisis de la oferta y demanda histórica de productos lácteos en la ciudad de Yacuiba y sus alrededores.....	74
4.4 BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA.....	75
4.4.1 Proyección de la oferta.....	76
4.4.2 Balance de oferta y demanda proyectadas	77
4.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO	77
4.5.1 Análisis Demográfico.....	77
4.5.2 Aspecto Psicográfico.....	78
4.5.3 Aspectos Culturales	78
4.5.4 Análisis Socio-económico	78
4.5.5 Tamaño de la muestra	78
4.5.6 Análisis de las encuestas	80
4.6 CANALES DE DISTRIBUCION.....	86
4.7 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO.....	86

CAPITULO V

TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

5.1. OBJETIVOS DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN	91
5.2 LOCALIZACIÓN.....	91
5.3 MACRO LOCALIZACIÓN.....	91
5.3.1 MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS	92
5.3.2 Fuerzas macrolocacionales.....	94
5.4 ANÁLISIS DE LAS FUERZAS MACROLOCACIONALES.....	94
5.4.1 Distancia hacia el mercado de destino.....	95
5.4.2 Disponibilidad de terreno.....	95

5.4.3	Vías de comunicación	95
5.4.4	Geografía	96
5.4.5	Disponibilidad de servicios básicos	96
5.4.6	Costo del terreno.....	96
5.5	UBICACIÓN DEL PROYECTO	97
5.6	MICRO LOCALIZACIÓN.....	97
5.7	FUERZAS MICROLOCACIONALES.....	98
5.7.1	Distancia al mercado.....	100
5.7.2	Disponibilidad del terreno.....	100
5.7.3	Disponibilidad de mano de obra.....	100
5.7.4	Disponibilidad de servicios básicos.....	100
5.7.5	Acceso Vehicular	101
5.8	DESCRIPCIÓN DEL LUGAR.....	101
5.8.1	Plano de ubicación de la infraestructura	101
5.9	Tamaño de la planta.....	101
5.9.1	Tamaño mercado	102
5.9.2	Capacidad de producción.....	102
5.9.3	Tamaño financiamiento	103

CAPITULO VI

INGENIERÍA DEL PROYECTO

6.1	INTRODUCCION	104
6.2	CARACTERISTICAS DE LOS PRODUCTOS.....	104
6.2.1	Leche Pasteurizada.....	104
6.3	DESCRIPCION DE LOS PROCESOS DE PRODUCCION PARA LA LECHE DE VACA PASTEURIZADA	105

6.3.1	Recolección de la materia prima	106
6.3.2	Recepción, verificación y control de calidad la materia prima	107
6.3.3	Estandarización.....	109
6.3.4	Homogenización	111
6.3.5	Pasteurización de la leche	112
6.3.6	Enfriamiento	114
6.3.7	Envasado	114
6.3.8	Almacenado	114
6.4	PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CRIOLLO	114
6.4.1	Preparación de la línea de producción	117
6.4.2	Recepción de la materia prima y pre maduración	117
6.4.3	Corte de la cuajada	117
6.4.4	Desuerado.....	118
6.4.5	Agitación final de la cuajada.....	119
6.4.6	Evacuación de la cuajada a pre prensa e igualación	119
6.4.7	Pre prensado de la cuajada	119
6.4.8	Corte y moldeo.....	120
6.4.9	Prensado.....	121
6.4.10	Salado del queso	122
6.4.11	Desinfección y oreado.....	123
6.4.12	Pesado	124
6.4.13	Envasado	125
6.4.14	Almacenaje en cámara de maduración	125
6.5	PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA MANTEQUILLA.....	128
6.5.1	Nata.....	130

6.5.2	Normalizacion	130
6.5.3	Neutralizacion	130
6.5.4	Pasteurizacion.....	131
6.5.5	Desgasificacion	132
6.5.6	Maduracion	132
6.5.7	Batido en continuo	134
6.5.8	Lavado y desuerado.....	135
6.5.9	Salado y amasado	135
6.5.10	Envasado	136
6.6	BALANCE DE MASA EN EL PROCESO DE QUESO	136
6.6.1	Balance de materia en la elaboración de queso	137
6.6.2	Estandarización de la leche	137
6.6.3	Homogenización de la leche descremada.....	139
6.6.4	Pasteurización de la leche descremada y homogenizada.....	139
6.6.5	Enfriamiento	140
6.6.6	Adición de nitrato de potasio y cuajo.....	140
6.6.7	Coagulación	141
6.6.8	Corte de la cuajada	142
6.6.9	Desuerado.....	143
6.6.10	Salado del suero	143
6.6.11	Moldeo, volteo y prensado	143
6.6.12	Maduración del queso criollo.....	144
6.6.13	Envasado	145
6.7	BALANCE DE MASA DE LA LECHE PASTEURIZADA.....	147
6.8	BALANCE DE MASA DE LA MANTEQUILLA.....	149

6.8.1	Calculo de las perdidas relativas de grasa en el batido	150
6.9	CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS.....	152
6.9.1	Control de calidad en ejecución	153
6.9.2	Control de la materia prima	153
6.9.3	Prueba organoléptica	154
6.9.4	Pruebas de alcohol.....	154
6.9.5	TRAM.....	154
6.9.6	Filtración.....	155
6.10	CONTROL DE LOS PRODUCTOS EN PROCESO	155
6.10.1	Leche pasteurizada	155
6.10.2	Prueba de materia grasa.....	155
6.10.3	Prueba de acidez	156
6.10.4	Determinación del pH.....	156
6.10.5	Queso.....	157
6.10.6	Mantequilla.....	157
6.10.7	Prueba de materia grasa.....	157
6.10.8	Control de productores terminados	157
6.10.9	Análisis de recuento estándar	158
6.10.10	Análisis de hongos y levaduras.....	158
6.10.11	Análisis fisicoquímico	158
6.10.12	Control de registros e informes	158
6.10.13	Control de equipos de ensayo.....	159
6.10.14	Control de procesos y métodos de control.....	159
6.10.15	Control de protección y embalaje.....	159
6.11	DESCRIPCION DE MAQUINAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN	159

6.11.1	Equipos de laboratorio	161
6.11.2	Equipos de mantenimiento.....	161
6.11.3	Equipo de transporte en planta	161
6.11.4	Equipos de seguridad.....	162
6.12	OBRAS CIVILES.....	162
6.12.1	Cálculo del área de producción de leche fluida y mantequilla.....	167
6.12.2	Cálculo de las cotas móviles	168
6.12.3	Cálculo de las cotas fijas.....	169
6.12.4	Cálculo del área de producción de quesos	172
6.12.5	Cálculo del área de servicios auxiliares	176
6.12.6	Resumen de las obras civiles.....	179
6.13	PROGRAMA DE PRODUCCIÓN.....	181
6.13.1	Programa de producción de los productos.....	181
6.13.2	Planeación agregada	182
6.14	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES	186
6.15	REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA	187
6.16	SUMINISTRO DE SERVICIOS BASICOS	188
6.16.1	Energía eléctrica	188
6.16.2	Suministro de agua	190
6.16.3	Suministro de Aire Comprimido.....	192
6.16.4	Servicios de refrigeración.....	193
6.16.5	Servicio de vapor	193
6.16.6	Servicio de limpieza y desinfección.....	193
6.17	SERVICIOS MECANICOS Y ELECTRICOS.....	195
6.18	SERVICIOS DE TRANSPORTE	195

CAPITULO VII

INVERSIONES DEL PROYECTO

7.1	DEFINICION	196
7.2	INVERSION FIJA	196
7.2.1	Terreno.....	197
7.2.2	Construcciones civiles.....	197
7.2.3	Instalaciones Complementarias	198
7.2.4	Maquinarias y equipos	199
7.2.5	Instalación y Montaje.....	200
7.2.6	Laboratorio	200
7.2.7	Equipo de seguridad	200
7.2.8	Herramientas.....	201
7.2.9	Vehículos	202
7.2.10	Muebles y enseres	202
7.2.11	Comunicación	202
7.2.12	Imprevistos.....	203
7.3	INVERSION DIFERIDA.....	203
7.3.1	Estudio de factibilidad	204
7.3.2	Constitución de sociedad	204
7.3.3	Diseño Final	204
7.3.4	Gastos de pre-operación y puesta en marcha	205
7.3.5	Intereses durante la instalación.....	205
7.4	CAPITAL DE OPERACIONES	206
7.4.1	Imprevistos.....	206
7.5	ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES.....	206

CAPITULO VIII

FINANCIAMIENTO

8.1	INTRODUCCIÓN	208
8.2	ESTRUCTURA DEL CAPITAL DE INVERSIÓN	208
8.3	ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO	209
8.3.1	Elección de la mejor alternativa	210
8.4	PAGO DE SERVICIO A LA DEUDA.....	212
8.5	CUADRO DE FUENTES Y USO DE FONDOS.....	213
8.5.1	CAPACIDAD DE PAGO	214

CAPITULO IX

PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

9.1	GENERALIDADES.....	215
9.2	COSTOS FIJOS.....	215
9.2.1	Costo de la mano de obra	215
9.2.2	Costo de mantenimiento de la empresa.....	217
9.2.3	Costo fijo de energía eléctrica.....	218
9.2.4	Costo de los seguros.....	218
9.2.5	Costos por comunicaciones	219
9.2.6	Costo de depreciación.....	219
9.2.7	Amortización de la inversión diferida.....	220
9.2.8	Intereses de operación.....	220
9.2.9	Intereses bancarios y amortización	220
9.2.10	Resumen de costos fijos	220
9.3	COSTOS VARIABLES	221
9.3.1	Costo de la materia prima	221

9.3.2	Costo de energía eléctrica para producción.....	222
9.3.3	Costo de insumos y materiales de envase.....	222
9.3.4	Costo del agua potable	225
9.3.5	Costo del combustible para distribución.....	225
9.3.6	Costos de mano de obra directa	226
9.3.7	Imprevistos.....	227
9.3.8	Resumen de costos variables	227
9.4	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS.....	228
9.4.1	Costos totales	228
9.4.2	Costos unitarios	228
9.5	INGRESOS DEL PROYECTO	230
9.5.1	Punto de equilibrio	230

CAPITULO X

EVALUACION ECONOMICA Y FINANCIERA

10.1	EVALUACIÓN DE PROYECTOS.....	233
10.2	FLUJO DE CAJA O DE FONDOS.....	233
10.2.1	Determinación del Costo del Capital de Mercado	234
10.3	ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS.....	234
10.4	EVALUACIÓN FINANCIERA	236
10.4.1	Valor Actual Neto con Financiamiento (VANF)	237
10.4.2	TASA INTERNA DE RETORNO CON FINANCIAMIENTO (TIRF)	239
10.5	EVALUACIÓN ECONÓMICA.....	240
10.5.1	Valor Actual Neto Económico (VANE).....	240
10.5.2	Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)	242
10.5.3	Valores netos actualizados con y sin financiamiento	243

10.6	PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN.....	244
10.7	RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C).....	244
10.8	ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD	245

CAPITULO XI

ORGANIZACIÓN

11.1	GENERALIDADES.....	249
11.2	ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN.....	249
11.3	PROGRAMA DE CAPACITACION Y ENTRENAMIENTO	256

CAPITULO XII

IMPACTO AMBIENTAL

12.1	LEGISLACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	257
12.1.1	ANALISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL.....	257
12.1.2	ELIMINACION DE AGUAS RESIDUALES.....	262

CAPITULO XIII

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

13.1	CONCLUSIONES	264
13.2	RECOMENDACIONES	265

BIBLIOGRAFIA

WEBLOGRAFIA

ANEXOS

INDICE DE CUADROS

CUADRO N° II.1	MARCO PRODUCTIVO DEL SUB SECTOR LECHERO DEL PAÍS AL 2010.....	25
CUADRO N° III.1	CRITERIO CUANTITATIVO.....	52
CUADRO N° III.2	PRODUCCION DE LECHE AL DIA POR DEPARTAMENTO	57
CUADRO N° III.3	NUMERO DE CABEZAS DE GANADO BOVINO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD Y SEXO	59
CUADRO N° III.4	HISTORICO DE CABEZAS DE GANADO BOVINO SEGÚN GRUPOS DE EDAD	60
CUADRO N° III.5	EXISTENCIAS GANADERAS EN EL MUNICIPIO DE YACUIBA.....	61
CUADRO N° III.6	POBLACION GANDERA DEL CHACO POR MUNICIPIOS	66
CUADRO N° III.7	INGRESO ESTIMADO BS./VACA/AÑO	66
CUADRO N° III.8	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	67
CUADRO N° III.9	OFERTA DE MATERIA PRIMA	68
CUADRO N° IV.1	POBLACION DE YACUIBA (CENSOS: 1996, 2001, 2012).	69
CUADRO N° IV.2	POBLACION PROYECTADA DE YACUIBA	70
CUADRO N° IV.3	COMERCIALIZACION DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS EN YACUIBA.....	71
CUADRO N° IV.4	DEMANDA DIA Y ANUAL DE LA LECHE Y DERIVADOS EN LA CIUDAD DE YACUIBA.....	72
CUADRO N° IV.5	ESTIMACION DE CONSUMO PER CAPITA DE LA LECHE EN YACUIBA.....	72
CUADRO N° IV.6	PROYECCION DE LA DEMANDA DE LECHE EN LA	

	CIUDAD DE YACUIBA.....	73
CUADRO N° IV.7	DEMANDA-OFFERTA HISTORICA DE LECHE Y DERIVADOS EN YACUIBA.....	75
CUADRO N° IV.8	BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA	75
CUADRO N° IV.9	PROYECCION DE LA OFERTA DE LECHE EN LA CUENCA LECHERA DE YACUIBA.....	76
CUADRO N° IV.10	BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA DE LECHE DE VACA DE YACUIBA PROYECTADA EN LITROS	77
CUADRO N° IV.11	¿CONSUME USTED LECHE DE VACA?	80
CUADRO N° IV.12	EDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL ENCUESTADO.....	81
CUADRO N° IV.13	RAZÓN DE CONSUMO DE LECHE DE VACA.....	82
CUADRO N° IV.14	PREFERENCIA DE MARCAS DE LECHE	82
CUADRO N° IV.15	¿LE GUSTA A USTED LA LECHE DESCREMADA?.....	83
CUADRO N° IV.16	¿LUGAR DE COMPRA DE LECHE?	84
CUADRO N° IV.17	¿CONOCE LA DIFERENCIA ENTRE LECHE DESCREMADA Y LECHE NATURAL HOMOGENIZADA?.	84
CUADRO N° IV.18	¿CUÁNTO PAGARÍA POR 1 LITRO DE LECHE DESCREMADA Y HOMOGENIZADA?	85
CUADRO N° V.1	FUERZAS MACRO LOCACIONALES.....	94
CUADRO N° V.2	TERRENO NECESARIO PARA EL PROYECTO.....	95
CUADRO N° V.3	COMPARATIVO DEL COSTO DEL TERRENO	96
CUADRO N° V.4	FUERZAS MICRO LOCACIONALES	98
CUADRO N° V.5	DEMANDA INSATISFECHA Y PRODUCCIÓN PLANIFICADA EN LITROS (2016-2022).....	102
CUADRO N° V.6	ANALISIS DE CAPACIDAD	103

CUADRO N° VI.1	CARACTERISTICAS DE LA LECHE PASTEURIZADA ...	105
CUADRO N° VI.2	COMPOSICION DE LA MANTEQUILLA.....	128
CUADRO N° VI.3	COMPOSICION DE LA LECHE A UTILIZAR EN EL PROCESO QUESERO.....	137
CUADRO N° VI.4	CONTENIDO GRASO DE EXTRACTO SECO DEL QUESO	137
CUADRO N° VI.5	COMPONENTES Y CANTIDADES EN LA LECHE DESCREMADA	139
CUADRO N° VI.6	COMPONENTES Y CANTIDADES DE LA CREMA OBTENIDA	139
CUADRO N° VI.7	CREMA OBTENIDA DEL ESTANDARIZADO.....	149
CUADRO N° VI.8	COMPOSICION DE LA CREMA QUE INFRESA AL PROCESO.....	149
CUADRO N° VI.9	RANGOS DE COMPOSICION DE LA MANTEQUILLA A OBTENER	150
CUADRO N° VI.10	BALANCE DE MATERIA EN LA BATIDORA	152
CUADRO N° VI.11	CARACTERISTICAS DE MANTEQUILLA	160
CUADRO N° VI.12	DIMENSIONES DE MAQUINAS DE PRODUCCION DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA	168
CUADRO N° VI.13	CALCULO DE LAS COTAS MOVILES	169
CUADRO N° VI.14	CALCULO DE LAS COTAS ESTATICAS	170
CUADRO N° VI.15	MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL AREA DE PRODUCCION DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA....	171
CUADRO N° VI.16	CALCULO DE LAS COTAS MOVILES Y FIJAS PARA EL AREA DE PRODUCCION DE QUESO CRIOLLO	173

CUADRO N° VI.17	MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL AREA DE PRODUCCION DE QUESO CRIOLLO	173
CUADRO N° VI.18	MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL AREA DE SERVICIOS AUXILIARES.....	176
CUADRO N° VI.19	CALCULO DE LAS COTAS MOVILES Y FIJAS PARA EL AREA DE SERVICIOS AUXILIARES.....	176
CUADRO N° VI.20	DETALLE DE LAS AREAS CONSTRUIDAS.....	179
CUADRO N° VI.21	PROGRAMA DE PRODUCCION	181
CUADRO N° VI.22	PLANEACION AGREGADA DE PRODUCCION NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCION DE QUESO PARA EL AÑO 2016	182
CUADRO N° VI.23	PLANEACION AGREGADA DE PRODUCCION NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCION DE QUESO (2016-2024)	183
CUADRO N° VI.24	PLANEACION AGREGADA DE PRODUCCION NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCION DE LA LECHE PASTEURIZADA (2016-2024)	184
CUADRO N° VI.25	PLANEACION AGREGADA DE PRODUCCION NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCION DE MANTEQUILLA.....	185
CUADRO N° VI.26	PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS PARA LA PRODUCCION DE QUESO	186
CUADRO N° VI.27	PLAN DE REQUERIMIENTO DE ENVASES PARA LA LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA.....	186

CUADRO N° VI.28	REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA PLANTA...	187
CUADRO N° VI.29	REQUERIMIENTO DE ENERGIA ELECTRICA (KWH/Año)	189
CUADRO N° VI.30	REQUERIMIENTO DE AGUA (M ³)	192
CUADRO N° VII.1	INVERSION FIJA	197
CUADRO N° VII.2	CONSTRUCCIONES CIVILES	198
CUADRO N° VII.3	INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS	198
CUADRO N° VII.4	MAQUINARIAS Y EQUIPOS.....	199
CUADRO N° VII.5	EQUIPOS DE LABORATORIO	200
CUADRO N° VII.6	EQUIPOS DE SEGURIDAD	201
CUADRO N° VII.7	HERRAMIENTAS.....	201
CUADRO N° VII.8	MUEBLES Y ENSERES.....	202
CUADRO N° VII.9	INVERSIONES DIFERIDAS.....	203
CUADRO N° VII.10	CONSTITUCION DE SOCIEDAD	204
CUADRO N° VII.11	DISEÑO FINAL.....	204
CUADRO N° VII.12	PREPARACION Y PUESTA EN MARCHA	205
CUADRO N° VII.13	INTERESES PRE OPERATIVOS	205
CUADRO N° VII.14	CAPITAL DE TRABAJO (\$US)	206
CUADRO N° VII.15	ESTRUCTURA DE INVERSION	207
CUADRO N° VIII.1	ESTRUCTURA DE LA INVERSION	208
CUADRO N° VIII.2	FACTORES DE DESICION	211
CUADRO N° VIII.3	PONDERACION DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO ..	212
CUADRO N° VIII.4	PROGRAMA DE AMORTIZACION DE CAPITAL DE PAGO DE INTERESES (\$US)	213
CUADRO N° VIII.5	FUENTES Y USOS DE FONDOS (EN	

	DOLARES AMERICANOS)	214
CUADRO N° IX.1	BENEFICIOS O CARGAS SOCIALES	217
CUADRO N° IX.2	COSTO DE PERSONAL	217
CUADRO N° IX.3	COSTO DE MANTENIMIENTO	218
CUADRO N° IX.4	COSTO FIJO DE ENERGIA ELECTRICA	218
CUADRO N° IX.5	COSTO DEL SEGURO	219
CUADRO N° IX.6	COSTO DE DEPRECIACION	219
CUADRO N° IX.7	AMORTIZACION E INTERESES BANCARIOS	220
CUADRO N° IX.8	COSTOS FIJOS (\$US)	221
CUADRO N° IX.9	COSTO DE MATERIA PRIMA	221
CUADRO N° IX.10	COSTO DE ENERGIA MOTRIZ	222
CUADRO N° IX.11	COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCION DE QUESO.....	223
CUADRO N° IX.12	COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCION DE LECHE PASTEURIZADA ..	224
CUADRO N° IX.13	COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCION DE MANTEQUILLA.....	224
CUADRO N° IX.14	COSTO DE AGUA	225
CUADRO N° IX.15	COSTO DE COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES PARA LA DISTRIBUCION DE LECHE	226
CUADRO N° IX.16	COSTO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES	226
CUADRO N° IX.17	COSTO DE MANO DE OBRA DIRECTA	227
CUADRO N° IX.18	COSTOS VARIABLES TOTALES	227
CUADRO N° IX.19	COSTOS TOTALES	228
CUADRO N° IX.20	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA	

	PRODUCCION DE QUESO (En \$us y Bs.)	228
CUADRO N° IX.21	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCION DE LECHE PASTEURIZADA	229
CUADRO N° IX.22	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCION DE MANTEQUILLA	229
CUADRO N° IX.23	INGRESOS (\$US)	230
CUADRO N° IX.24	CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO (\$US)	232
CUADRO N° X.1	DETERMINACION DE LA TASA DE ACTUALIZACION ..	234
CUADRO N° X.2	ESTADO DE RESULTADOS FINANCIEROS (\$US)	235
CUADRO N° X.3	ESTADO DE RESULTADOS ECONOMICO (\$US)	235
CUADRO N° X.4	FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN DOLARES	238
CUADRO N° X.5	DETERMINACION DEL VAN FINANCIERO (VANF)	239
CUADRO N° X.6	DETERMINACION DE LA TIR CON FINANCIAMIENTO (TIRF)	240
CUADRO N° X.7	FLUJO DE FONDO ECONOMICO (EN DOLARES DE LOS E.E.U.U.)	241
CUADRO N° X.8	DETERMINACION DEL VAN ECONOMICO (VANE)	242
CUADRO N° X.9	TIR SIN FINANCIAMIENTO	242
CUADRO N° X.10	TIEMPO DE REPAGO DE LA INVERSION	244
CUADRO N° X.11	RELACION COSTO/BENEFICIO FINANCIERO (\$US)	245
CUADRO N° X.12	RELACION COSTO/BENEFICIO ECONOMICO (\$US) ..	245
CUADRO N° X.13	ANALISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA INVERSION DE MAQUINARIA (EN \$US).....	246

CUADRO Nº X.14	ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE COMPRA DE LECHE A 2,4 BS/LITRO	246
CUADRO Nº X.15	ANALISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO DE VENTA	247
CUADRO Nº X.16	ESTRUCTURA DE LA INVERSION CON EL 60% DE FINANCIAMIENTO.....	247
CUADRO Nº X.17	ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON EL 60% DE FINANCIAMIENTO	247
CUADRO Nº X.18	ANALISIS DE SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE COMPRA DE LECHE A 3,2 BS/LITRO	248
CUADRO Nº XII.1	CLASIFICACION INDUSTRIAL POR RIESGO DE CONTAMINACION	258

INDICE DE DIAGRAMAS

DIAGRAMA Nº I.1	ARBOL DEL PROBLEMA	8
DIAGRAMA Nº I.2	ARBOL DE LA SITUACIÓN DESEADA	9
DIAGRAMA Nº VI.1	DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACION DE LECHE PASTEURIZADA	106
DIAGRAMA Nº VI.2	DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACION DE QUESO CRIOLLO.....	116
DIAGRAMA Nº VI.3	DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACION DE MANTEQUILLA	129
DIAGRAMA Nº VI.4	ESQUEMA DE BALANCE DE MASA EN LA DESCREMADORA	138
DIAGRAMA Nº VI.5	BALANCE DE MASA EN LA PRODUCCION DE QUESO CRIOLLO.....	146

DIAGRAMA Nº VI.6	BALANCE DE MASA DEL PROCESO DE PRODUCCION DE LECHE PASTEURIZADA Y HOMOGENIZADA	148
DIAGRAMA Nº VI.7	BALANCE DE MASA DEL PROCESO DE PRODUCCION DE MANTEQUILLA	151
DIAGRAMA Nº XI.1	ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA.....	250
INDICE DE GRAFICOS		
GRAFICO Nº III.1	CRECIMIENTO ANUAL DEL HATO GANADERO.....	60
GRAFICO Nº IV.1	POBLACION DE YACUIBA (CENSOS 1996, 2001 Y 2012).....	70
GRAFICO Nº IV.2	¿CONSUME USTED LECHE DE VACA?	80
GRAFICO Nº IV.3	DISTRIBUCION EN PORCENTAJE DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS	81
GRAFICO Nº IV.4	DISTRIBUCION EN PORCENTAJE DE RAZON DE CONSUMO DE LECHE DE VACA	82
GRAFICO Nº IV.5	PREFERENCIA DE MARCAS DE LECHE	83
GRAFICO Nº IV.6	PREFERENCIA POR LA LECHE DESCREMADA	83
GRAFICO Nº IV.7	LUGAR DE COMPRA.....	84
GRAFICO Nº IV.8	CONOCIMIENTO DE DIFERENCIA ENTRE LECHE DESCREMADA Y LECHE NATURAL HOMOGENIZADA	85
GRAFICO Nº IV.9	CUANTO PAGARIA POR UN LITRO DE LECHE NATURAL HOMOGENIZADA	85
GRAFICO Nº IX.1	PUNTO DE EQUILIBRIO.....	232
GRAFICO Nº X.1	FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS CON Y SIN FINANCIAMIENTO.....	243

INDICE DE IMÁGENES

IMAGEN Nº IV.1	VISTA FRONTAL DE LA BOLSA DE LECHE PASTEURIZADA.....	87
IMAGEN Nº IV.2	VISTA POSTERIOR DE LA BOLSA DE LECHE PASTEURIZADA.....	88
IMAGEN Nº IV.3	VISTA FRONTAL DEL ENVASE DE QUESO	89
IMAGEN Nº IV.4	VISTA POSTERIOR DEL ENVASE DE QUESO	89
IMAGEN Nº IV.5	VISTA FRONTAL DEL ENVASE DE MANTEQUILLA	90
IMAGEN Nº IV.6	VISTA POSTERIOR DEL ENVASE DE MANTEQUILLA....	90
IMAGEN Nº V.1	MAPA POLITICO DE YACUIBA	93
IMAGEN Nº V.2	VISTA AEREA DE LA COMUNIDAD CAMPO GRANDE....	98
IMAGEN Nº V.3	OPCIONES PARA LA MICRO LOCALIZACION.....	99
IMAGEN Nº V.4	OPCIONES PARA LA MICRO LOCALIZACION.....	99
IMAGEN Nº VI.1	FILTRACION DE LA LECHE RECEPCIONADA.....	108
IMAGEN Nº VI.2	TANQUE DE RECEPCION DE LECHE CRUDA Y TANQUE BALANZA	109
IMAGEN Nº VI.3	DESCREMADORA	110
IMAGEN Nº VI.4	HOMOGENIZADOR	111
IMAGEN Nº VI.5	INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE CINCO ETAPAS....	113
IMAGEN Nº VI.6	TINA QUESERA	115
IMAGEN Nº VI.7	FOTOGRAFÍA DE FORMACIÓN DE CUAJO Y CORTE..	118
IMAGEN Nº VI.8	FOTOGRAFÍA EVACUACIÓN DE CUAJADA Y DE EQUIPO DE PRE-PRENSA	119
IMAGEN Nº VI.9	FOTOGRAFÍA CORTE DE LA MASA PRE PRENSADA...	120
IMAGEN Nº VI.10	FOTOGRAFÍA DE MOLDEO DEL QUESO	

	PRE-PRENSADO.....	121
IMAGEN Nº VI.11	FOTOGRAFÍA DE EQUIPOS DE PRENSADO	122
IMAGEN Nº VI.12	FOTOGRAFÍA DE QUESO PRENSADO EN TANQUE DE SALMUERA.....	123
IMAGEN Nº VI.13	FOTOGRAFÍA DE DESINFECCIÓN Y DE OREADO DEL QUESO	124
IMAGEN Nº VI.14	FOTOGRAFÍA DE PESAJE DEL QUESO	124
IMAGEN Nº VI.15	FOTOGRAFÍA DE PROCESO DE ENVASADO DEL QUESO Y SELLADO AL VACÍO	125
IMAGEN Nº VI.16	PRENSA DE QUESOS.....	126
IMAGEN Nº VI.17	ESQUEMA DEL PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE QUESO CRIOLLO.....	127
IMAGEN Nº VI.18	LAY OUT INICIAL DE LA PLANA DE PRODUCCIÓN.....	166
IMAGEN Nº VI.19	LAY OUT DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA.....	172
IMAGEN Nº VI.20	LAY OUT DE LA PLANTA DE QUESOS.....	174
IMAGEN Nº VI.21	LAY OUT DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUESOS, LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA.....	175
IMAGEN Nº VI.22	LAY OUT DE LA PLANTA DE SERVICIOS AUXILIARES	177
IMAGEN Nº VI.23	AREAS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES	178
IMAGEN Nº VI.24	LAY OUT DE LA PLANTA DE LÁCTEOS.....	180
IMAGEN Nº XII.1	REGISTRO AMBIENTAL INDUSTRIAL.....	259

The image shows a book cover with a solid green background. A white rectangular box is centered on the page, containing the title in white, bold, uppercase letters. To the left of the green area, there are three vertical white lines of varying lengths, suggesting the spine of the book.

CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN

CAPÍTULO I**INTRODUCCIÓN****1.1 INTRODUCCIÓN**

El ser humano, de igual manera que los demás seres vivos, necesita, además del agua que es vital, una alimentación equilibrada para vivir de manera idónea. Una alimentación correcta debe contener cantidades adecuadas de proteínas, lípidos, glúcidos, vitaminas y minerales. El fundamento de una buena nutrición reside en el equilibrio, la variedad y la moderación de nuestra alimentación. Pero la alimentación moderna urbana es muy a menudo desequilibrada, desestructurada y se suele juntar con una vida cada vez más sedentaria.

Destaca en esta realidad, del entorno alimentario, el bajo consumo de leche en la población boliviana; basándose en datos oficiales del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, del Estado Plurinacional de Bolivia, la ministra Ana Teresa Morales indicó que el índice de consumo de leche en el país es bajo, en la actualidad llega a 30 litros por persona al año, mientras que en Latinoamérica el promedio es de 105 litros.¹

La existencia de deficiencias en la nutrición repercute de forma negativa en la población e incide de manera directa en la aparición de problemas de salud pública. En este sentido de análisis, se considera que: una alimentación adecuada hace que una persona lleve una vida saludable y se conserve sana.

El hambre es otro de los grandes problemas de este mundo, es decir que el mundo se enfrenta a un futuro de hambre. “No se puede ignorar el hecho de que casi una séptima parte de la población, es decir 925 millones de personas, ya están desnutridas de manera crónica”.²

¹Acto oficial de instauración del día Nacional de la Leche, Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural.

²Informe anual “El estado de inseguridad alimentaria en el mundo 2014”, www.fao.org

Estos problemas mundiales se empiezan a notar con mayor fuerza en Bolivia, donde se observa la migración a las ciudades en busca de nuevas fuentes de sustento, el crecimiento de la pobreza, altos índices de mortalidad infantil, quiebra de empresas, desempleo, etc.

La industria del ganado lechero está volviéndose cada vez más importante en países en vías de desarrollo. Una demanda creciente de productos lácteos sumado a un mayor control de enfermedades, producción de forrajes y oportunidades de comercialización están incrementando su importancia económica.

La explotación lechera permite crear fuentes de trabajo, utilizando mano de obra disponible en la zona, trayendo con esto efectos positivos a la comunidad del sector, de igual forma contribuye a frenar uno de los más grandes problemas del campo en la actualidad, el cual es la alta migración de los campesinos a la ciudad, mejorando el nivel de vida de los mismos al incrementar sus ingresos y haciendo sostenible socialmente en el tiempo la explotación lechera.

Esta actividad de industrialización lechera va, necesariamente dirigida a un medio social, donde se integrarán valores como: calidad, tiempo, costos y servicio; elementos básicos para un buen funcionamiento y rentabilidad del proyecto, no solo en el área de la industrialización de la leche propiamente dicha sino en su producción general, como la distribución, logística, mano de obra indirecta, etc., es decir, la empresa en su totalidad.

1.2 ANTECEDENTES

Los antecedentes del sector lechero en Bolivia y en la región del Chaco se describen a continuación.

1.2.1 Situación actual y perspectivas de la ganadería lechera

El sector lechero, paulatinamente, está integrando la economía global; caracterizada por las exportaciones-importaciones de productos. Este ambiente está caracterizado por amenazas y también oportunidades. La normativa

internacional que regula la comercialización está regida en gran medida por el GATT y los Acuerdos de la Ronda del Uruguay que inciden sobre las industrias y su proceso de comercialización.

El consumo medio en los países andinos es de 88 litros, mientras que el recomendado por la FAO asciende a 120 litros por habitante al año.³

1.2.2 Antecedentes del sector lechero en Bolivia

El sector lechero de Bolivia es incipiente en el ámbito internacional, debido a que su desarrollo fue tardío, pues tiene sus antecedentes recién en los últimos años de los 60's. Cuando la FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations) invita a Bolivia a participar del Plan Internacional de Coordinación de Fomento Lechero y a partir de ello surge en 1971 el Plan de Desarrollo Lechero Nacional, cuyo resultado es la puesta en marcha de la PIL (Planta Industrializadora de Leche) en los departamentos de Cochabamba (1960), La Paz (1973), Santa Cruz (1977), Tarija (1978) y Sucre (1979).

En este contexto, en Bolivia existen departamentos que han apostado a la producción de leche no solo como una fuente de ingreso y desarrollo económico, sino también como una forma de proveer productos de la canasta familiar. El departamento de Santa Cruz se constituye en uno de los altamente productores de leche de vaca, siendo su producción anual alrededor de 219 millones de litros anuales, alcanzando en promedio una producción estimada de 600.000 litros/día.

El segundo departamento de mayor producción a nivel nacional es Cochabamba, con alrededor de 95 millones de litros por año (260.000 litros/día). Si se junta la producción de ambos departamentos se estaría haciendo referencia al 86,70% de la producción nacional y el restante 13,30% correspondería a los departamentos de Tarija, Sucre, La paz y Beni (FEDEPLE 2014).

Bolivia abastece aproximadamente tres cuartas partes del mercado interno, el cuarto restante proviene de donaciones de organismos internacionales, de la

³<http://www.fao.org/>

importación y el contrabando. Las donaciones provienen principalmente del Programa Mundial de Alimentos, que representan alrededor del 10% de la demanda interna. Las importaciones principales son leche evaporada y la leche en polvo, que constituyen el restante 15% de la demanda interior. Se estima que aproximadamente el 40% de las importaciones son contrabando.⁴

La producción nacional de leche se encuentra en manos de pequeños productores que representan alrededor del 86,5% (producen entre 1 a 80 litros/día), de productores medianos que se estima en un 13,2% (producen entre 80 a 370 litros/día) y de productores grandes que se estiman en un 0.3% (producen más de 370 litros/día). Por otra parte se estima que alrededor del 70% de la producción nacional es destinada a la industria y el 30% restante al autoconsumo y la industria tradicional.⁵

1.2.3 Antecedentes del sector ganadero en la región del Chaco Boliviano

Uno de los principales potenciales para la producción agropecuaria en el Chaco boliviano es su alta biodiversidad y agro biodiversidad. Existen formas tradicionales de aprovechamiento y algunas experiencias nuevas que podrían en el futuro generar ingresos interesantes para pequeños productores.

Experiencias de manejo mejorado con introducción de una serie de medidas, muestran que la intensificación de la ganadería genera mayores ingresos netos y puede entonces constituirse en una alternativa interesante para los ganaderos.

Otro aspecto que permite a este sector generar ganancias es la explotación de la mano de obra indígena, hecho que ha llevado a la reciente promulgación de una ley que impide estas prácticas. Para preservar la capacidad de regeneración y mantener o mejorar el potencial productivo del ecosistema del Chaco en Bolivia, es necesario que en la producción ganadera bovina se masifiquen las experiencias de

⁴ORELLANA AYLLON, Lorgio, La clase obrera su determinación económico-social y su mistificación, Plural editores, 2003, Pág. 180

⁵Lineamiento de política sectorial para la cadena de la leche: el caso de Cochabamba-Bolivia, Cesar Romero Padilla

buenas prácticas de producción sostenible probadas en proyectos y por parte de productores particulares y, recientemente, con comunidades indígenas dentro de las TCO.

La experiencia organizativa alrededor de la producción agrícola es aún escasa; en el sector ganadero las federaciones no prestan una serie de servicios requeridos, en general el acceso a servicios financieros y no financieros es reducido y puntual y no puede lograr el impacto necesario para impulsar la producción regional. Esto se debe también a la formación de los técnicos que no considera aspectos socioculturales del entorno y la poca formación de profesionales indígenas que podrían ser un nexo entre su cultura tradicional y el desarrollo de las comunidades.

El queso es el producto secundario de la ganadería en el Chaco que es fabricado en las estancias en el campo, para dar uso a la leche que generalmente no puede ser transportada a causa del calor, las largas distancias y demoras para atravesar caminos precarios hacia los centros urbanos de la región.⁶

1.2.4 Comercialización de productos lácteos en Yacuiba

La comercialización actual de leche y sus derivados en la ciudad de Yacuiba está relacionada a la comercialización directa de leche cruda proveniente de los productores, como también de queso que es elaborado en forma artesanal.

La comercialización de leche procesada y sus derivados en los diferentes puntos de venta, proviene en su mayoría de las industrias PIL y La Purita de las plantas situadas en el departamento de Santa Cruz y Tarija, como también de productos provenientes de la Argentina.

1.3 PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El problema de investigación en el presente proyecto se define a partir de un análisis de la situación que viven los productores lecheros y ganaderos de Yacuiba,

⁶Estudio Desarrollo Agropecuario Sostenible en el Chaco Boliviano: Problemas, Tendencias, Potenciales y Experiencias Elaborado por fundación AGRECOL Andes Cochabamba, 2006

primera sección de la región autónoma del Gran Chaco Boliviano y de la identificación de una necesidad insatisfecha de productos lácteos en la población de la zona.

1.3.1 Problemática

Según las estadísticas de la FAO, el consumo per cápita de leche en los países desarrollados es 256 litros anuales, el consumo per cápita de América Latina es de 105 litros anuales. En Bolivia, el consumo per cápita es de 33 litros anuales, cantidad que está muy por debajo del promedio latinoamericano e inferior a los 300 litros per cápita mínimos recomendados por la Organización Mundial de la Salud (OMS).

La región del Chaco es una zona de eminente tradición ganadera y agrícola que ha experimentado un acelerado desarrollo en los últimos años debido principalmente al descubrimiento de los yacimientos hidrocarburíferos, lo que ha derivado en la implementación de numerosas empresas petroleras y otras ligadas directamente a este sector, desarrollo que no ha sido equitativo para los diferentes sectores productivos de la región.

En la región del Chaco existen aproximadamente 1.500 productores ganaderos con más de 120.000 cabezas de ganado distribuidas en las tres secciones municipales que lo conforman, en Yacuiba se tienen alrededor de 500 productores ganaderos con una población animal de alrededor de 56.000 cabezas de ganado que presentan una considerable producción lechera.

Se evidencia que no existen centros de acopio que permitan la conservación y almacenaje de grandes volúmenes de leche para su posterior traslado a las áreas urbanas en donde esta pueda ser comercializada, motivo por el cual se consume fresca y con los excedentes se elabora el denominado “Queso Chaqueño”.

Del mismo modo la región no cuenta con una planta de industrialización y producción de leche pasteurizada líquida, quesos industrializados y mantequilla elaborados de acuerdo a las normas de sanidad, que absorba la oferta de leche de

los productores de la región y que satisfaga la demanda de productos de la población.

Otro factor a considerar es el consumo de leche cruda que se presenta con mayor incidencia en las áreas rurales, en donde es más difícil acceder a productos elaborados y pasteurizados, lo que en muchas ocasiones deriva en complicaciones de salud por la presencia de bacterias y otros microorganismos nocivos presentes en la leche cruda.

A esto se añade la considerable oferta de productos lácteos de contrabando que se presentan en los mercados de la región, productos que en su mayoría proceden de la República Argentina generando un perjuicio y competencia desleal para los productos nacionales.

El problema principal identificado es el siguiente:

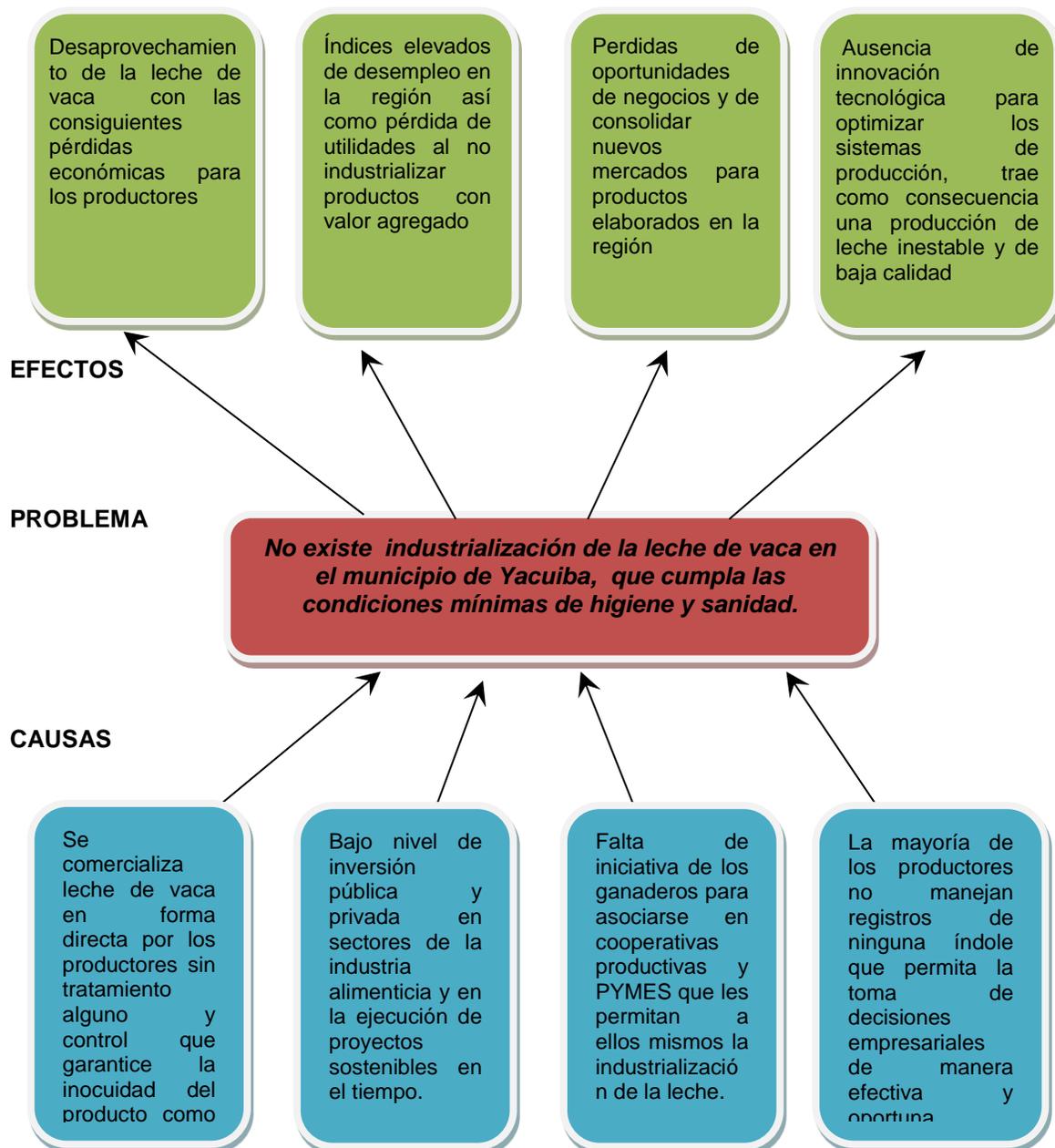
No existe industrialización de la leche de vaca en el municipio de Yacuiba, que cumpla las condiciones mínimas de higiene y sanidad.

1.3.2 Esquema del problema

El esquema del problema se detalla a continuación:

DIAGRAMA Nº I.1

ÁRBOL DEL PROBLEMA



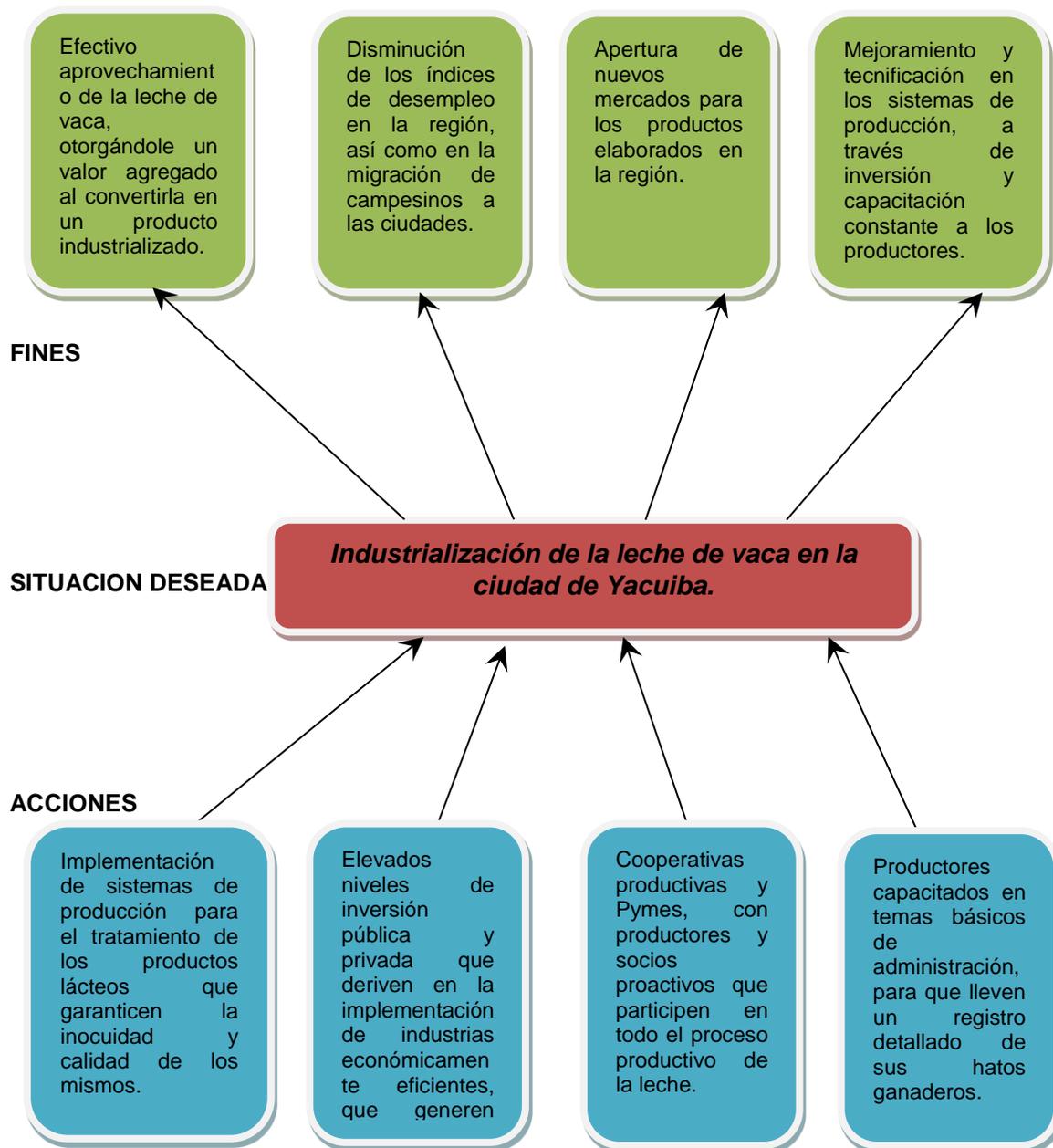
Fuente: Elaboración propia

1.3.3 Esquema de la situación deseada

El esquema de la situación deseada se detalla a continuación:

DIAGRAMA Nº 1.2

ÁRBOL DE LA SITUACIÓN DESEADA



Fuente: Elaboración propia

1.3.4 Pregunta de investigación

Según el análisis preliminar realizado sobre la problemática que afrontan los productores lecheros de Yacuiba, se plantea la siguiente pregunta de investigación:

¿Será factible la implementación de una planta industrializadora de leche en Yacuiba, primera sección de la región autónoma del Chaco?

1.4 OBJETIVOS

Los objetivos, tanto el general como los específicos del presente proyecto se desarrollan a continuación.

1.4.1 Objetivo general

Desarrollar un estudio de factibilidad operativo, técnico, y económico-financiero, a través del empleo de técnicas de evaluación, para la implementación de una planta industrializadora de leche en el municipio de Yacuiba.

1.4.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos detallados para lograr el objetivo general se detallan a continuación y guardan relación con los capítulos desarrollados en el presente estudio.

- ✚ Describir el marco referencial, conceptual y legal a través de la revisión y el análisis de la literatura pertinente al campo de estudio para sustentar teóricamente a la investigación.
- ✚ Realizar un estudio de mercado a través de encuestas a la población, entrevistas personales con los productores lecheros y el análisis de fuentes de información, para comprender el comportamiento de los consumidores.
- ✚ Determinar el tamaño y localización del proyecto, a partir del análisis y la proyección de la demanda insatisfecha, disponibilidad de materia prima y recursos, para determinar la ubicación exacta de la planta y los volúmenes de producción durante el tiempo de vida del proyecto.
- ✚ Desarrollar la ingeniería del proyecto determinando la selección de la tecnología adecuada y la infraestructura de la planta de industrialización, estableciendo el programa de producción y el plan de requerimiento de materiales para la producción de los productos.

- ✚ Determinar el monto de inversión necesaria para la puesta en marcha del proyecto, a partir de la cuantificación económica de los requerimientos para así determinar el monto exacto de dinero que demandara su ejecución.
- ✚ Determinar las fuentes de financiamiento necesarias para la puesta en marcha del proyecto, a través del análisis de las ofertas de financiamiento públicas y privadas para elegir la que más se adapte a los requerimientos y presupuestos.
- ✚ Determinar los presupuestos de ingresos y egresos, a partir de la división y cuantificación de los costos fijos, variables y la determinación del precio de venta final del producto para elaborar los estados de resultados y determinar la utilidad neta de cada gestión.
- ✚ Evaluar económica y financieramente el proyecto, mediante el uso de coeficientes o indicadores de evaluación financiera, para determinar la rentabilidad del proyecto.
- ✚ Determinar el tipo de organización adecuada para el presente proyecto.
- ✚ Realizar la evaluación del impacto ambiental de acuerdo a las disposiciones especificadas en el RASIM (Reglamento ambiental para el sector industrial y manufacturero) para minimizar el posible daño causado a la naturaleza y cumplir la normativa legal ambiental vigente en el País.

1.5 JUSTIFICACIÓN

La justificación para el presente proyecto se abordará desde el punto de vista económico, social y técnico.

1.5.1 Justificación económica

La implementación del proyecto influirá de manera positiva en la economía de la región, generando empleos directos e indirectos y elevando el nivel de vida de los productores, los cuales contarán con un mayor ingreso económico.

Desde el punto de vista de los inversionistas, la leche es un producto que presenta una demanda siempre creciente que va de la mano con el crecimiento de la población, unido a otros factores como el desarrollo de métodos de producción más

económicos y eficientes, tecnificación y mejoramiento genético del ganado, etc., hacen evidente que la implementación del proyecto es atractiva.

1.5.2 Justificación social

Socialmente este proyecto contribuirá a reducir los índices de personas desocupadas, también contribuirá a mitigar de alguna manera uno de los mayores problemas por los que atraviesan las áreas rurales de nuestro país que es la migración de campesinos a las ciudades y el abandono de tierras productivas, permitirá democratizar más el consumo de leche pasteurizada en la región, contribuyendo a mejorar la nutrición de niños y adultos y por ultimo tendrá un efecto multiplicador en la economía regional permitiendo que muchas familias se beneficien económicamente.

1.5.3 Justificación técnica

Técnicamente la realización del presente proyecto de factibilidad presenta su mayor limitación en función a la escasa información e investigación existente a nivel nacional, en proyectos de esta naturaleza, enfocándose a los organismos gubernamentales, las entrevistas en las áreas rurales no representan un problema mayor debido a la presencia de vías de comunicación en buenas condiciones, de la misma manera existe acceso a la tecnología necesaria para el montaje de la planta ya que en el mercado se encuentran varias empresas especializadas en el diseño y montaje de proyectos de esta índole.

A pesar de que se prevé la apertura en los próximos meses de una planta de industrialización de leche denominada “P.I.L. Gran Chaco” en la localidad de “La Vertiente” perteneciente al municipio de Villa Montes ubicado a más de 100 Km. de la ciudad de Yacuiba, el proyecto se justifica ya que dicha planta se dedicara a producir solamente leche en polvo instantánea, leche en polvo saborizada y mantequilla según lo expresado por los ejecutivos de la misma en entrevistas a medios escritos a nivel nacional, mientras que el presente proyecto pretende producir leche líquida pasteurizada.

1.6 DELIMITACIÓN

Para delimitar el tiempo y alcance del presente proyecto se aplicará límites temporal, espacial y sustantivo.

1.6.1 Límite temporal

El presente estudio de factibilidad se realizará desde el 17 de Junio de 2015 al 30 de Abril de 2016, se utilizarán datos históricos de fuentes oficiales correspondientes a los últimos cinco años anteriores al inicio de la investigación y los cálculos y la validez del mismo estarán proyectados a 7 años posteriores a la finalización de la investigación.

1.6.2 Limite espacial

La presente propuesta de factibilidad que se elaborara, que comprende el análisis y recolección de datos, entrevistas, encuestas, determinación de la localización, diseño de la ingeniería, etc. se realizará en la ciudad de Yacuiba, capital de la primera sección de la región autónoma del Gran Chaco, departamento de Tarija del Estado Plurinacional de Bolivia.

1.6.3 Limite sustantivo

Para la realización del presente estudio de factibilidad se utilizaran las siguientes técnicas, métodos y conceptos en el desarrollo de los diferentes capítulos que lo componen.

El estudio de mercado se realizara en base al tipo de investigación descriptiva ya que se busca generar datos de primera mano para realizar después un análisis general y presentar un panorama del problema a través de encuestas en papel (PAPI: Paper and Pencil Interview) de respuesta cerrada basadas en entrevistas cara a cara o de profundidad que consisten en entrevistas directas o personales con el encuestado, para realizar la toma de la muestra se utilizará el muestreo probabilístico aleatorio simple utilizando la ecuación del cálculo del tamaño de la muestra conociendo el tamaño de la población.

Para determinar la capacidad de producción esta se basará en los datos obtenidos en el estudio de mercado y debido a que el presente estudio es un proyecto de factibilidad esta será una capacidad nominal basada en el análisis del mercado, el proceso técnico, la localización y el financiamiento disponible.

Para determinar la localización óptima se utilizará el método de ranking de factores considerando diversos aspectos tales como medios y costos de transporte, disponibilidad y costo de materia prima, mano de obra, servicios básicos, vías de comunicación, etc.

Los procesos de recepción, tratamiento, pasteurización y envasado de la leche definidos en el capítulo correspondiente a la ingeniería del proyecto estarán basados en la normativa legal emitida para este tipo de productos de acuerdo a lo dispuesto por SENASAG e IBNORCA, se utilizará procesos, tecnologías y procedimientos estándares y ya establecidos para la elaboración de leche pasteurizada.

La evaluación de la viabilidad del proyecto se basará en la determinación de los flujos de caja y a partir de estos se utilizarán los siguientes indicadores de evaluación financiera empresarial: Valor actual neto (VAN), tasa interna de retorno (TIR), coeficiente beneficio costo (C/B) y periodo de recuperación de la inversión (PRI), no se usará indicadores de evaluación social.

1.7 METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación científica aplicada se propone transformar el conocimiento “puro” en conocimiento útil. Tiene por finalidad la búsqueda y consolidación del saber y la aplicación de los conocimientos para el enriquecimiento del acervo cultural y científico, así como la producción de tecnología al servicio del desarrollo integral de las naciones.⁷

⁷www.datateca.unad.edu.co/contenidos/100104/100104_EXE_leccin_5_investigacin_aplicada.html

1.7.1 Método de estudio

El método de estudio utilizado para el presente estudio de factibilidad es el método cuantitativo e inductivo.

1.7.1.1 Método cuantitativo

“Una investigación cuantitativa es el procedimiento de decisión que pretende decir, entre ciertas alternativas, usando magnitudes numéricas que pueden ser tratadas mediante herramientas del campo de la estadística”.⁸

“Diseñada principalmente para evaluar, predecir y estimar las actitudes y comportamientos del mercado. Utiliza rigurosas técnicas estadísticas para el conocimiento y la explicación de fenómenos con precisión y rigor matemático, lo cual confiere certezas y altos niveles de confiabilidad en los resultados de la investigación”.⁹

La presente investigación utiliza el método cuantitativo ya que se basa en técnicas de la estadística para realizar la investigación del mercado y la demanda de leche pasteurizada en la región del Chaco Yacuibeño, utiliza las ciencias matemáticas para predecirlas y determinar costos, ingresos, punto de equilibrio, proyecciones, etc., así como para realizar la evaluación económica y financiera que es determinante para este tipo de proyectos.

1.7.1.2 Método inductivo

El presente estudio de factibilidad utiliza el método inductivo, “la inducción va de lo particular a lo general, empleamos el método inductivo cuando de la observación de los hechos particulares obtenemos proposiciones generales. Por medio del razonamiento inductivo, intentamos descubrir el denominador común que asocia a los fenómenos aparentemente ajenos entre sí”.

⁸www.es.m.wikipedia.org/wiki/investigacion_cuantitativa

⁹www.alcopia.net/sigma_alterna/index.php?option=com

Se utilizará el método inductivo ya que a través del análisis de los diferentes elementos identificados en la problemática que presentan los ganaderos de la región como ser la sequía, la falta de forraje y la falta de opciones de comercialización de la leche de vaca, buscamos el elemento común que sea la causa principal o que asocie a los problemas individuales, el que vendría a ser la inexistencia de industrialización y producción de leche pasteurizada, para buscar la solución o alternativa más viable que sería la realización de un estudio de factibilidad.

1.7.2 Tipo de investigación

“El tipo de estudio se comienza a definir desde la etapa de identificación y formulación del problema; sin embargo, cada etapa del proceso de investigación provee de elementos que sirven para su selección definitiva. La revisión de literatura y la consulta a personas conocedoras del tema de estudio contribuyen a una mejor elección”.¹⁰

1.7.3 Según el tiempo y ocurrencia de los hechos

El presente proyecto de investigación utilizara el estudio retrospectivo.

1.7.3.1 Estudios retrospectivos

“En los estudios retrospectivos se registra la información sobre hechos ocurridos con anterioridad al diseño de estudio, y el registro continua según los hechos van ocurriendo”.¹¹

Para el presente estudio, se analizaran datos históricos pertinentes a la problemática como la demanda de leche de la población, el histórico de la producción lechera, los costos de producción de la leche pasteurizada, anteriores al inicio de la investigación y se proyectaran los mismos conformes avance el presente estudio.

¹⁰MORALES, Arlando Luis, Metodología de la investigación. Un instrumento para la reforma, Ministerio de Educación Cultura y Deportes, La Paz-Bolivia, 2002; Pág.68

¹¹Ídem; Pág. 68

1.7.4 Según el periodo y secuencia de estudio

Según el tiempo y ocurrencia de los hechos para el presente proyecto de factibilidad, el tipo de investigación será transversal.

1.7.4.1 Transversal

“Una investigación transversal es cuando se estudian las variables simultáneamente en determinado momento, haciendo un corte en el tiempo. En este caso, el tiempo no es importante en relación con la forma en que se dan los fenómenos.”¹²

Este estudio es transversal porque estudia el estado de las variables históricas como demanda de leche pasteurizada de la población, oferta de leche cruda de vaca, producción, etc., en el momento de comenzar la investigación, se recogerán los datos una vez durante una cantidad de tiempo limitada para analizar la incidencia de las variables sobre los distintos grupos de individuos que componen la muestra al mismo tiempo y no se hará seguimiento a estos, no se tomara en cuenta lo que ocurra con las variables durante el tiempo que demande la realización del proyecto de factibilidad.

1.7.5 Según el análisis y alcance de los resultados

En una primera fase el presente estudio será descriptivo y luego analítico.

1.7.5.1 Descriptivos

Los estudios descriptivos “son la base y punto inicial de los otros tipos y están dirigidos a determinar “como es” o “como está” la situación de las variables que se estudian en una población, la presencia o ausencia de algo, la frecuencia con que ocurre un fenómeno (prevalencia o incidencia), y en quienes, dónde y cuándo se está presentando determinado fenómeno”.

¹²MORALES, Arlando Luis, Metodología de la investigación. Un instrumento para la reforma, Ministerio de Educación Cultura y Deportes, La Paz-Bolivia, 2002; Pág. 69

En una primera fase del estudio se identificará el estado de las variables como la demanda de leche pasteurizada, la producción en volumen de leche de vaca en la zona y el porqué es que no existe la industrialización de este producto y como afecta a los productores, en que zonas existe mayor producción y cuales son más vulnerables al problema.

1.7.5.2 Analíticos

“Un estudio analítico busca contestar por qué sucede determinado fenómeno, cuál es la causa o factor de riesgo asociado, o cuál es el efecto de esa causa o factor de riesgo, estableciendo asociación o correlación entre variables.

En este tipo de estudio se elimina, para efectos de conformar los grupos, la población que presenta la condición o resultado; el grupo de estudio lo constituye el que presenta la causa o variable condicionante”.¹³

El presente proyecto de factibilidad se enmarcará en un tipo de estudio analítico porque en él se relacionarán variables como la oferta y la demanda de leche para obtener la demanda insatisfecha del producto en la población, el grupo de estudio lo conformaran los ganaderos y la población de la ciudad de Yacuiba, que es el grupo que presenta el problema de la inexistencia de la industrialización de la leche de vaca.

1.7.6 Fuentes de información

Para la realización del presente proyecto de factibilidad se utilizarán las siguientes fuentes de información primaria y secundaria.

1.7.6.1 Fuentes primarias

La obtención de información primaria será a través de la entrevista y el cuestionario.

¹³MORALES, Arlando Luis, Metodología de la investigación. Un instrumento para la reforma, Ministerio de Educación Cultura y Deportes, La Paz-Bolivia, 2002; Pág. 70

Entrevista

Se realizará entrevistas a los productores lecheros de la región del Chaco, así como al representante de la Asociación de Ganaderos del Chaco ASOGACHACO.

Cuestionarios

La Herramienta a utilizarse para la recolección de datos es la encuesta, el instrumento que se aplicará es el cuestionario cerrado, misma que será realizada a la población para determinar variables propias del proyecto.

1.7.6.2 Fuentes secundarias

Se consultarán libros, catálogos, otros proyectos y también la información disponible en la web de fuentes confiables y oficiales.

Libros

Se consultará bibliografía orientada a la elaboración de proyectos de factibilidad, tesis, procesos industriales lácteos, administración general y financiera, así como guías para su presentación.

También se recurrirá a consultas de especialistas, bibliografía especializada al rubro, artículos, y otras fuentes con el objeto de obtener información, datos estadísticos e históricos de oferta y demanda, precios y costos referentes al rubro.

Catálogos

En la etapa de ingeniería del proyecto se utilizarán catálogos para realizar las cotizaciones de maquinaria, muebles y enseres, material de laboratorio, etc., de la misma manera se obtendrá información como ser potencia, requerimientos de energía y otras que serán de gran utilidad al determinar los costos del proyecto.

Otros proyectos

Se utilizarán proyectos de factibilidad similares en el área de ingeniería como referencia y material de consulta, en los aspectos de evaluación, formulación de proyectos de inversión, estudios de mercado, etc.

Internet

Se visitarán páginas oficiales del instituto nacional de estadística (INE), ministerios, servicio de sanidad agropecuaria (SENASAG), bibliotecas virtuales, etc.

CAPÍTULO II

MARCO

TEÓRICO

CAPÍTULO II**MARCO TEÓRICO****2.1 MARCO REFERENCIAL**

Para conocer el contexto en el que el presente proyecto se desarrolla se describirá la realidad del sector lechero a nivel internacional, nacional y local.

2.1.1 El sector lechero a nivel mundial

En todo el mundo, el sector lechero probablemente sea uno de los sectores agrícolas más distorsionados. Muchos países desarrollados lo subvencionan, lo que fomenta una producción excedente. Los gobiernos pagan los subsidios a las exportaciones a fin de colocar el exceso de la producción en los mercados mundiales, y tanto los países desarrollados como los países en desarrollo levantan obstáculos arancelarios y no arancelarios para proteger su sector lechero de una competencia "desleal". Estas distorsiones del mercado producen considerables y diversos efectos en los productores y los consumidores de los países en desarrollo y los países desarrollados, efectos que son en extremo difíciles de cuantificar.¹

2.1.2 Producción lechera

La leche tiene ciertas características que la distinguen de otros productos agrícolas y determinan su producción, elaboración y comercialización. A diferencia de los cereales, la leche es un producto voluminoso y pesado que requiere un almacenamiento y transporte costosos ya que se echa a perder rápidamente sin refrigeración.

Debido a que ni las granjas lecheras más grandes logran suministrar una cantidad adecuada para abastecer un establecimiento industrial, sino que cada granja lechera proporciona una pequeña parte del total de la leche que se elabora, la

¹Los países en desarrollo y el sector lechero mundial, sitio web: <http://www.fao.org/ag/ppipi.html>

industria lechera de muchos países está organizada en cooperativas. Las cooperativas de productores de leche reúnen el interés y el suministro de un gran número de productores de leche y fortalecen su poder de negociación con la industria, o incluso tienen sus propios establecimientos industriales.²

2.1.3 Consumo de leche

El total del consumo de leche en los países en desarrollo se mantuvo más o menos constante en los últimos 20 años, mientras que el considerable aumento del consumo mundial de leche se debe al crecimiento demográfico y de los ingresos per cápita en los países en desarrollo. Esto ha conducido a la formación de una clase media acomodada en muchos países de ingresos bajos y medios del sureste de Asia, América Latina y Europa central y oriental, además de las tendencias a la "occidentalización" que hacen aumentar la preferencia por nuevos productos con valor añadido en estas economías generan un crecimiento adicional del mercado de lácteos.

La composición del consumo de productos lácteos varía en las distintas regiones, y la leche líquida es el producto más importante de todos en cuanto al volumen, sin embargo, los lácteos elaborados han adquirido importancia con el aumento de los ingresos y de los niveles de vida, y en los países desarrollados la tendencia se orienta cada vez más hacia los alimentos funcionales de elevado valor que requieren de considerables inversiones en investigación y una elaboración compleja.³

2.1.4 La industria lechera

Las empresas lecheras de todo el mundo afrontan una serie de cambios y desafíos que las obligan a reconsiderar sus estrategias. Los desafíos más importantes son el aumento de la demanda de productos lácteos, con un crecimiento de la demanda del 2% anual, o una cantidad equivalente al total de la

² Los países en desarrollo y el sector lechero mundial, sitio web: <http://www.fao.org/ag/pplpi.html>

³ Ídem

producción anual de Australia, a lo que se suma el temor de que el suministro de leche crece a menor velocidad que la demanda.

Además, las empresas lecheras afrontan una serie cada vez mayor de exigencias del consumidor, así como un poder mayor de éste. Los minoristas de alimentos, la industria de servicios alimentarios y la de elaboración de alimentos son los principales consumidores de productos lácteos. Las principales empresas del sector tienden a ser más grandes que los participantes de la industria lechera, y la unificación mundial en curso incrementa su poder en el mercado. En consecuencia el proceso de concentración que se da a través de las fusiones y las alianzas estratégicas en la industria lechera se ha pronunciado y se prevé que prosiga.

Dado que la demanda de productos lácteos no aumenta a tasas iguales en todo el mundo, sino que apenas aumenta en el mundo desarrollado mientras que en algunas regiones en desarrollo crece mucho, los desafíos que afrontan las empresas de lácteos varían de acuerdo al mercado en que trabajan. Las empresas activas en los mercados de leche grandes pero maduros de Europa y los Estados Unidos tienen ante sí limitadas oportunidades de crecimiento del mercado, desde el punto de vista del volumen respecto al consumo per cápita, es de los más elevados del mundo y sólo puede crecer si aumenta la participación en el mercado o si se pasa a productos de valor añadido más elevado. Debido a estas oportunidades limitadas en el mercado de los países desarrollados, las multinacionales lecheras a menudo se orientan a los mercados de fuerte crecimiento de los países en desarrollo. Para beneficiarse del crecimiento de sus propios mercados internos, las empresas locales tendrán que elevar la calidad de sus productos y su eficacia, a fin de poder competir con las empresas foráneas.⁴

2.1.5 Políticas lecheras

En muchos países, predominantemente en los países desarrollados, el mercado de la leche es uno de los mercados agrícolas más reglamentados. Las

⁴ Los países en desarrollo y el sector lechero mundial, sitio web: <http://www.fao.org/ag/ppipi.html>

intervenciones del gobierno en el mercado interno de la leche tienen por objetivo, por lo general, regular las cantidades que se producen, establecer precios mínimos y garantizar los ingresos de los productores. Con frecuencia los gobiernos intervienen también mediante compras públicas y almacenamiento del exceso de la producción, o para aplicar políticas de promoción del consumo de lácteos.

En los países donde los precios internos de los productos lácteos se mantienen muy por encima de los precios del mercado mundial es necesario proteger el mercado interno contra la competencia externa a fin de garantizar el mercado para los productores del país que, de otra manera, tendrían dificultades para vender sus productos costosos. Las principales políticas de los países para limitar las importaciones son los aranceles y los contingentes arancelarios, así como otros obstáculos no arancelarios. En todo el mundo, los productos lácteos son de los productos agrícolas que más protección arancelaria tienen, con un nivel promedio de protección de más del 80% (el promedio de todos los productos agrícolas es 62%).

La medida más importante para promover las exportaciones son las subvenciones a la exportación.⁵

2.1.6 Caracterización de la producción lechera en Bolivia

El primer lugar de Santa Cruz, es debido a que este departamento cuenta con condiciones medioambientales favorables y un mayor número de vacas en producción, con un nivel más bajo, al igual que La Paz, en productividad con relación a Cochabamba que contando con solo un 22% en número de cabezas con relación al total de las que cuenta Santa Cruz, tiene los rendimientos más altos por vaca.⁶

⁵ Los países en desarrollo y el sector lechero mundial, sitio web: <http://www.fao.org/ag/pplpi.html>

⁶ "Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de Leche de Origen Bovino y Productos Lácteos" FAO-MACA (2004)

Según datos actualizados al 2010 (cuadro N° II.1), que proporciona FEDEPLE. Para el eje central, Santa Cruz es el mayor productor de leche con un promedio de 600.000 litros por día, notándose un significativo incremento con respecto a los datos del 2003, esto debido, a la estabilidad de los precios y las buenas condiciones climáticas en las zonas de mayor producción que han permitido a los productores realizar inversiones y mejorar su capacidad de producción.

Pero pese a este incremento en la oferta, se puede observar que el sector sigue siendo deficitario, pues para el año 2009, la producción nacional de este alimento fue de 290,7 millones de litros, cuando el consumo es de 493 millones de litros con una demanda per cápita de 42 litros al año, una de las más bajas de la región.

CUADRO N° II.1

MARCO PRODUCTIVO DEL SUB SECTOR LECHERO DEL PAÍS AL 2010

Departamento	Nº de vacas en Producción*	Prom. Prod. L./vaca/día	Prod. Total L./día	Producción l./Año	Porcentaje %
Santa Cruz	71,756	10.00 a 12.00	600,000	219,000,000	60.49
Cochabamba**	15,818	11.57	260,000	94,900,000	26.21
La Paz	7,452	6.50	54,800	20,000,000	5.52
Oruro	3,360	7.73	25,986	9,484,889	2.62
Chuquisaca	1,817	10.56	19,187	7,003,444	1.93
Tarija	1,700	10.01	17,011	6,209,157	1.71
Beni	2,140	7.00	14,980	5,467,700	1.51
TOTAL	104,043		991,964	362,065,190	100.00

* No se cuenta con ese dato al 2010.

** Datos proporcionados por PIL Cochabamba actualizados a Octubre 2010

Fuente: MACA-FAO-Plan estratégico-Censo Cochabamba, Oruro y La Paz (2010)

Los datos actualizados corresponden solo a las ciudades del eje central del País (Santa Cruz, Cochabamba y La Paz).

2.2 MARCO CONCEPTUAL

Para ubicar el problema en un contexto más amplio y comprender a cabalidad los conceptos que se mencionarán en el presente trabajo de investigación se da una breve definición de los más importantes y relevantes:

2.2.1 Caseína

Es una proteína presente en la leche y en algunos de sus derivados (productos fermentados como el yogur o el queso).⁷

2.2.2 Cuajada

Queso fresco blando, sin sal o con muy poca sal.⁸

2.2.3 Desinfección

Es la reducción del número de microorganismos presentes en las superficies de edificios, instalaciones, maquinarias, utensilios, equipos, mediante tratamientos químicos o métodos físicos adecuados, hasta un nivel que no constituya riesgo de contaminación para los alimentos que se elaboren.⁹

2.2.4 Inocuidad de los alimentos

La garantía de que los alimentos no causarán daño al consumidor cuando se consuman de acuerdo con el uso a que se destinan.¹⁰

2.2.5 Procesamiento de alimentos

Son las operaciones que se efectúan sobre la materia prima hasta el alimento terminado en cualquier etapa de su producción.¹¹

2.2.6 Materia Prima

Se conocen como materias primas a la materia extraída de la naturaleza y que se transforma para elaborar materiales que más tarde se convertirán en bienes de consumo.

⁷Manual de procesamiento lácteo, Instituto nicaragüense de apoyo a la pequeña y mediana empresa, Nicaragua, 2012, Pág. 6

⁸Idem Pág. 6

⁹Idem Pág. 7

¹⁰Idem Pág. 7

¹¹<http://es.wikipedia.org>

Las materias primas que ya han sido manufacturadas pero todavía no constituyen definitivamente un bien de consumo se denominan productos semielaborados, productos semi acabados o productos en proceso, o simplemente materiales.¹²

2.2.7 Estudio de Mercado

El estudio de mercado consiste en una iniciativa empresarial con el fin de hacerse una idea sobre la viabilidad comercial de una actividad económica. El estudio de mercado consta de 3 grandes análisis importantes:

-  Análisis del consumidor
-  Análisis de la competencia
-  Estrategia¹³

2.2.8 Macro localización

A la selección del área donde se ubicará el proyecto se le conoce como estudio de Macro localización. Para una planta industrial, los factores de estudio que inciden con más frecuencia son: el mercado de consumo y las fuentes de materias primas, de manera secundaria están: la disponibilidad de mano de obra y la infraestructura física y de servicios, un factor a considerar también es el marco jurídico económico e institucional del país, de la región o la localidad.¹⁴

2.2.9 Micro localización

Conjuga los aspectos relativos a los asentamientos humanos, identificación de actividades productivas, y determinación de centros de desarrollo. Selección y delimitación precisa de las áreas, también denominada sitio, en que se localizará y operara el proyecto dentro de la macro zona.¹⁵

¹² http://es.wikipedia.org/wiki/Materia_prima

¹³ http://es.wikipedia.org/wiki/Estudio_de_mercado

¹⁴ <http://www.arqhys.com/que-es-una-macrolocalizacion.html>

¹⁵ <http://macroymicrolocalizacin.blogspot.com/>

2.2.10 Ingeniería del proyecto

Se entiende por ingeniería de proyecto, la etapa dentro de la formulación de un proyecto de inversión donde se definen todos los recursos necesarios para llevar a cabo el proyecto.

En el desarrollo de un proyecto de inversión a la ingeniería le corresponde definir:

- ✚ Todas las máquinas y equipos necesarios para el funcionamiento del establecimiento productivo.
- ✚ Lugar de implantación del proyecto.
- ✚ Las actividades necesarias para el suministro de los insumos y de los productos.
- ✚ Los requerimientos de recursos humanos.
- ✚ Las cantidades requeridas de insumos y productos.
- ✚ Diseñar el plano funcional y material de la planta productora.
- ✚ Determinar las obras complementarias de servicios públicos.
- ✚ Definir los dispositivos de protección ambiental.
- ✚ Determinar gastos de inversión y costos durante la operación.
- ✚ Planear el desarrollo del proyecto durante la instalación y operación.¹⁶

2.2.11 Leche

La leche es una secreción nutritiva de color blanquecino opaco producida por las glándulas mamarias de las hembras (raras veces, patológicamente, también por los machos) de los mamíferos (incluidos los monotremas). Esta capacidad es una de las características que definen a los mamíferos.

La principal función de la leche es la de nutrir a los hijos hasta que son capaces de digerir otros alimentos. Además cumple las funciones de proteger el tracto gastrointestinal de las crías contra patógenos, toxinas e inflamación y contribuye a la salud metabólica regulando los procesos de obtención de energía, en especial el metabolismo de la glucosa y la insulina. Es el único fluido que ingieren las crías

¹⁶ <http://www.cocogum.org/Archivos/Ingenieria%20de%20Proyectos.html>

de los mamíferos (del niño de pecho en el caso de los seres humanos) hasta el destete.

La leche de algunos de los mamíferos domésticos forma parte de la alimentación humana corriente en la inmensa mayoría de las civilizaciones: de vaca, principalmente, pero también de búfala, oveja, cabra, yegua, camella, alce, cerda, llama, etc.¹⁷

2.2.12 Balance de materia

El balance de materia es un método matemático utilizado principalmente en Ingeniería Química. Se basa en la ley de conservación de la materia (la materia ni se crea ni se destruye, solo se transforma), que establece que la masa de un sistema cerrado permanece siempre constante (excluyendo, las reacciones nucleares o atómicas en las que la materia se transforma en energía según la ecuación de Einstein $E=m*c^2$, y la materia cuya velocidad se aproxima a la velocidad de la luz). La masa que entra en un sistema debe salir del sistema o acumularse dentro de él.¹⁸

2.2.13 Pasteurización

La pasteurización o pasterización, es el proceso térmico realizado a líquidos (generalmente alimentos) con el objetivo de reducir los agentes patógenos que puedan contener: bacterias, protozoos, mohos y levaduras, etc. El proceso de calentamiento recibe el nombre de su descubridor, el científico-químico francés Louis Pasteur (1822-1895). La primera pasteurización fue realizada el 20 de abril de 1864 por el propio Pasteur y su colega Claude Bernard.¹⁹

2.2.14 Oferta

En economía, se define la oferta como aquella cantidad de bienes o servicios que los productores están dispuestos a vender a los distintos precios del mercado. Hay

¹⁷ <http://es.wikipedia.org/wiki/Leche>

¹⁸ http://es.wikipedia.org/wiki/Balance_de_materia

¹⁹ <http://es.wikipedia.org/wiki/Pasteurizaci%C3%B3n>

que diferenciar la oferta del término cantidad ofrecida, que hace referencia a la cantidad que los productores están dispuestos a vender a un determinado precio.²⁰

2.2.15 Demanda

La demanda se define como la cantidad y calidad de bienes y servicios que pueden ser adquiridos en los diferentes precios del mercado por un consumidor (demanda individual) o por el conjunto de consumidores (demanda total o de mercado), en un momento determinado.²¹

2.2.16 Mercado

Lugar de encuentro de la Oferta y la Demanda. No tiene por qué ser un sitio físico, sino que puede ser un lugar o entorno Electrónico.²²

2.2.17 Capital

Es el conjunto de recursos, bienes y valores disponibles para satisfacer una necesidad o llevar a cabo una actividad definida y generar un beneficio económico o ganancia particular.²³

2.2.18 Canal de distribución

Es el circuito a través del cual los fabricantes (productores) ponen a disposición de los consumidores (usuarios finales) los productos para que los adquieran.²⁴

2.2.19 Proyecto privado

Es cuando únicamente toma en cuenta los factores que hacen el punto de vista del empresario privado, en términos de maximizar ingresos y minimizar.²⁵

²⁰ <http://es.wikipedia.org/wiki/Oferta>

²¹ [http://es.wikipedia.org/wiki/Demanda_\(econom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Demanda_(econom%C3%ADa))

²² www.financiero.com/diccionario_financiero/mercado.asp

²³ [http://es.wikipedia.org/wiki/Capital_\(econom%C3%ADa\)](http://es.wikipedia.org/wiki/Capital_(econom%C3%ADa))

²⁴ es.wikipedia.org/wiki/canal_de_distribuci%C3%B3n

²⁵ www.financiero.com/diccionario

2.2.20 Factibilidad

Significa la realización del estudio en su máxima expresión científica y literaria, dado que en esta etapa se analiza todas las alternativas tecnológicas de producción del bien o servicio con su correspondiente análisis económico-financiero y de sensibilidad. Esta etapa permite al formulador del proyecto en su calidad de asesor, emitir una opinión respecto a la viabilidad del proyecto, para convertir su implementación en una inversión real.²⁶

2.2.21 Ciclo de proyecto

Contempla las fases de pre inversión, inversión y post inversión, es el proceso por medio del cual una idea llega a convertirse en formulaciones técnicas que se realizan y evalúan para nuevamente concebir otra idea.²⁷

2.2.22 Proyección

La proyección financiera es una herramienta, que nos permite ver en números el futuro de la empresa. Es necesario demostrar ese éxito de manera tangible.

Las proyecciones financieras ayudan bastante en estos casos. Consiste en pronosticar las ventas, gastos e inversiones de un periodo de tiempo, traducir los resultados esperados en los estados financieros básicos: balance general, estado de resultados y flujo de efectivo. Lo relevante de estas proyecciones financieras es que incluyen los planes de ventas, mercadotecnia, recursos humanos, compras, inversiones, etc.²⁸

2.2.23 Series históricas

Es aquella que muestra una serie de histórica de oferta o demanda de un bien o un servicio.²⁹

²⁶ ORELLANA, Jimenez Jorge, Proyectos de inversión, UPSA, Bolivia, 1996: Pág. 24

²⁷ http://es.wikipedia.org/wiki/Ciclo_del_proyecto

²⁸ <http://www.conocimientosweb.net/zip/article1467.html>

²⁹ http://www.eco-finanzas.com/diccionario/S/SERIES_HISTORICAS.htm

2.2.24 Demanda insatisfecha

Aquella parte de la demanda planeada (en términos reales) en que éste excede a la oferta planeada y que, por lo tanto, no puede hacerse compra efectiva de bienes y servicios.³⁰

2.2.25 Factores de localización

Las alternativas de instalación de la planta deben compararse en función de las fuerzas ocasionales típicas de los proyectos. Una clasificación concentrada debe incluir por lo menos los siguientes factores globales:

- ✚ Medios y costos de transporte.
- ✚ Disponibilidad y costo de mano de obra.
- ✚ Cercanía de las fuentes de abastecimiento.
- ✚ Factores ambientales.
- ✚ Cercanía del mercado.
- ✚ Costo y disponibilidad de terrenos.
- ✚ Topografía de solos.
- ✚ Estructura impositiva y legal.
- ✚ Disponibilidad de agua, energía y otros suministros.
- ✚ Comunicaciones.
- ✚ Posibilidad de desprenderse de desechos.³¹

2.2.26 Tamaño del proyecto

Se estudia la determinación teórica de la dimensión óptima de producción máxima de la planta o empresa, entendiendo como tal la dimensión física del mismo.

2.2.27 Distribución en planta

La distribución de planta es un concepto relacionado con la disposición de las máquinas, los departamentos, las estaciones de trabajo, las áreas de

³⁰ http://www.eco-finanzas.com/diccionario/D/DEMANDA_INSATISFECHA.htm

³¹ <http://www.umss.edu.bo/epubs/etexts/downloads/18/alumno/cap3.html>

almacenamiento, los pasillos y los espacios comunes dentro de una instalación productiva propuesta o ya existente. La finalidad fundamental de la distribución en planta consiste en organizar estos elementos de manera que se asegure la fluidez del flujo de trabajo, materiales, personas e información a través del sistema productivo.

Características de una adecuada Distribución de Planta:

- ✚ Minimizar los costes de manipulación de materiales.
- ✚ Utilizar el espacio eficientemente.
- ✚ Utilizar la mano de obra eficientemente.
- ✚ Eliminar los cuellos de botella.
- ✚ Facilitar la comunicación y la interacción entre los propios trabajadores, con los supervisores y con los clientes.
- ✚ Reducir la duración del ciclo de fabricación o del tiempo de servicio al cliente.
- ✚ Eliminar los movimientos inútiles o redundantes.
- ✚ Facilitar la entrada, salida y ubicación de los materiales, productos o personas.
- ✚ Promover las actividades de mantenimiento necesarias.
- ✚ Proporcionar la flexibilidad necesaria para adaptarse a las condiciones cambiantes.³²

2.2.28 Procesos

Los procesos productivos industriales se refieren a la secuencia de actividades requeridas para elaborar un producto. Generalmente existen varios caminos que se pueden tomar para producir un producto, ya sea este un bien o un servicio. Pero la selección cuidadosa de cada uno de sus pasos y la secuencia de ellos nos ayudarán a lograr los principales objetivos de producción.

- a) Costos (eficiencia)
- b) Calidad
- c) Confiabilidad

³² BECERRA, Rodríguez Freddy, Taller de ingeniería de métodos, Universidad de Medellín Colombia, 2001; Pág. 58

d) Flexibilidad ³³.

2.2.29 Inversiones

Es el proceso en virtud del cual se utilizan determinados recursos para la creación de nuevos medios de producción.³⁴

2.2.30 Costos

Sumatoria de gastos necesarios para producir un bien o prestar un servicio. Gasto aplicados a determinada unidad de producción.³⁵

2.2.31 TIR (Tasa interna de retorno)

Es el tipo de descuento que hace que el valor actual neto sea igual a cero. Es el tipo de descuento que iguala al valor actual de los flujos de entrada con los flujos de salida inicial y otro flujo negativo actualizado de un proyecto de inversión.³⁶

2.2.32 VAN (Valor Actual Neto)

Método de valoración de proyectos de inversión que consiste en actualizar los flujos de caja futuros que se prevé genere el proyecto y restarle el desembolso inicial, o costo del mismo. Si el VAN es positivo querrá decir que se espera que el proyecto cree valor a la empresa.³⁷

2.2.33 Costo de capital

El costo de capital es el rendimiento requerido sobre los distintos tipos de financiamiento. Este costo puede ser explícito o implícito y ser expresado como el costo de oportunidad para una alternativa equivalente de inversión.³⁸

³³ https://es.wikipedia.org/wiki/Procesos_productivos_industriales

³⁴ ORELLANA, Jimenez Jorge, Proyectos de inversión, UPSA, Bolivia, 1996: Pág. 60

³⁵ REYNOLDS, L.G., Macroeconomía, editorial "El Ateneo" Buenos Aires, 1988; Pág. 66

³⁶ SAAVEDRA Alfredo, Microeconomía, Pág. 36

³⁷ MOCHON, Francisco e Isidro, Rafael: Diccionario de Términos Financieros y de Inversión. McGraw Hill. Madrid, 1995

³⁸ <http://definicion.de/costo-de-capital/>

2.3 MARCO LEGAL

Para desarrollar el marco legal del presente proyecto se tomarán en cuenta aspectos como la normativa ambiental, disposiciones sanitarias de SENASAG Bolivia, código de comercio, requisitos para crear una empresa en nuestro país así como las disposiciones que emite IBNORCA para el manejo y procesamiento de productos lácteos.

2.3.1 Marco normativo ambiental en Bolivia

Dentro de la normativa vigente en Bolivia en lo que respecta al sector ambiental, alimenticio, comercial, etc., que guarda relación con el proyecto podemos mencionar los siguientes aspectos.

2.3.1.1 Prospectiva ambiental nacional

En los últimos años en Bolivia se ha iniciado un proceso para modificar en forma significativa la estructura institucional y legal, lo que incidirá en las diferentes actividades y sectores.

Los convenios internacionales suscritos por el estado (marco supranacional), también se mantienen en vigencia a la fecha.

De acuerdo a la actual estructura del poder ejecutivo boliviano, la autoridad responsable de la formulación de las políticas ambientales y su gestión, es el viceministerio de medio ambiente, biodiversidad y cambios climáticos, dependiente del ministerio de medio ambiente y aguas.

En cuanto al marco legal ambiental, está en vigencia la ley de medio ambiente (N° 1333, 27/04/1992), que en su artículo 1 establece: “La presente ley tiene por objeto la protección y conservación del medio ambiente y los recursos naturales, regulando las acciones del hombre con relación a la naturaleza y promoviendo el desarrollo sostenible con la finalidad de mejorar la calidad de vida de la población.”

2.3.1.2 Marco supranacional

El marco legal boliviano en materia de gestión ambiental acompaña las iniciativas multilaterales, a través de su participación y posterior aprobación y ratificación de importantes convenios internacionales, entre los cuales se pueden mencionar:

- ✚ Convenio marco de las naciones unidas sobre el cambio climático, acuerdo de escala global para estabilizar la emisión de gases de efecto invernadero, ratificado y aprobado mediante Ley 1576 de 25/07/94.
- ✚ Convenios de Viena y Montreal para la protección de la capa de ozono, acuerdo de escala global para reducir la emisión de gases que afectan la capa de ozono, ratificado y aprobado mediante ley 1584 de 35/08/94, igualmente las enmiendas mediante ley 1933 de 21/12/98.
- ✚ Convenio sobre la diversidad biológica, acuerdo de escala global para conservar la diversidad biológica, ratificado y aprobado mediante Ley 1580 de 25/07/94. Convención sobre comercio internacional de especies amenazadas de flora y fauna silvestres (CITES), ratificado mediante ley No. 1255 de 5/07/91. Protocolo de bioseguridad de Cartagena, aprobado y ratificado mediante ley 2274, de 22/11/91. Convención relativa a los humedales de importancia internacional como hábitat de aves acuática (RAMSAR), aprobado mediante ley No. 2357, de 7/05/02.
- ✚ Convenio de Basilea sobre movimientos transfronterizos de desechos peligrosos y su eliminación, ratificado y aprobado mediante leyes 1698 de 12/07/96 y 2777 de 7/07/04.
- ✚ Tratado de cooperación amazónica, acuerdo de escala regional para promover el desarrollo de los territorios amazónicos, ratificado y aprobado mediante leyes 874 (30/05/86) y 1973 (30/04/99).
- ✚ Convenio de Estocolmo, acuerdo de escala global para proteger la salud humana y el medio ambiente de contaminantes orgánicos persistentes, ratificado y aprobado mediante ley 2417 de 25/10/02.

- ✚ Protocolo de Kyoto, acuerdo de escala global para estabilizar la emisión de gases de efecto invernadero y establecer mecanismos de reducción, ratificado y aprobado mediante Ley 1988 de 22/07/99.
- ✚ Convenio de lucha contra la desertificación y la sequía, aprobado mediante ley 1688 de 27/03/1996.
- ✚ Convenio sobre pueblos indígenas y tribales, acuerdo de escala global, ratificado y aprobado mediante ley 1257 de 11/07/91. Reconocimiento de los derechos humanos de los pueblos indígenas, aprobado mediante ley 3760 de 7/11/07 y ley 3897 de 26/06/08.

2.3.1.3 Temas relevantes de la normativa

La nueva constitución política del estado, aprobada el 25 de Enero de 2009 establece lineamientos sobre los derechos y obligaciones en materia ambiental de los ciudadanos y de autoridades u organizaciones, así como la propiedad de los recursos naturales (del pueblo boliviano).

a) Aguas

La NCPE define criterios básicos relacionados a los recursos hídricos, entre ellos que es un derecho fundamental para la vida y no puede ser privatizado, que es posible su aprovechamiento sujeto a licencia, con protagonismo del estado (Art. 373). El uso y manejo se basará en el aprovechamiento sustentable de las cuencas hidrográficas (Art. 375).

b) Áreas protegidas

La NCPE establece que las áreas protegidas constituyen un bien común, cumple diferentes funciones para el desarrollo sustentable, forma parte del patrimonio natural y cultural del país (Art. 385).

c) Biodiversidad

De acuerdo a la NCPE, el estado protegerá todos los recursos genéticos, microorganismos y sus conocimientos asociados. Prevé establecer un sistema de

registro de la propiedad intelectual a favor del estado (Art. 381). Prevé acciones de defensa y recuperación de material biológico (Art. 382), establece restricciones sobre usos extractivos y sanciones penales por tenencia, manejo y tráfico ilegal de especies (Art. 383).

d) Cambio climático y renovable

La ley 1576 de 25/07/1994, aprueba y ratifica la convención marco de las NNUU sobre el cambio climático.

La responsabilidad de la representación nacional en este tema y por su administración general, recae en el viceministerio de medio ambiente, biodiversidad y cambios climáticos.

El decreto supremo 28218 de 24/06/2005 establece de importancia nacional apoyar la implementación de actividades de mitigación del cambio climático.

e) Contaminación del aire - atmósfera

La ley 1584 aprueba el convenio de Viena para la protección de la capa de ozono, protocolo de Montreal, enmienda de Londres y enmienda de Copenhague.

El decreto supremo 27421 de 26/03/2004, crea el sistema de licencias de importación y control de sustancias agotadoras del ozono (SILICSAO) y el DS 27562 de 9/06/2004, establece el reglamento de gestión ambiental para SAO's.

Reglamento en materia de contaminación atmosférica (RMCA), tiene el objetivo de establecer el marco regulatorio técnico jurídico a la ley del medio ambiente, en lo referente a la calidad y la prevención de la contaminación atmosférica.

Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los límites permisibles de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión.

f) Licenciamiento y autorizaciones ambientales

El reglamento de prevención y control ambiental, establece el marco técnico jurídico referido a la obtención de la ficha ambiental, manifiesto ambiental, estudios de evaluación de impacto ambiental, auditorías ambientales, categorización de los impactos ambientales y las autoridades competentes en la materia. Los siguientes artículos reflejan el ámbito y competencia de este reglamento:

Artículo 1: La presente disposición legal reglamenta la ley del medio ambiente N° 1333 de 27 de abril de 1992, en lo referente a evaluación de impacto ambiental (EIA) y control de calidad ambiental (CCA), dentro del marco del desarrollo sostenible.

Artículo 2: Las disposiciones de este reglamento, se aplicarán:

- ✚ En cuanto a la EIA, a todas las obras, actividades y proyectos, públicos o privados, así como a programas y planes, con carácter previo a su fase de inversión, cualquier acción de implementación, o ampliación.
- ✚ En cuanto al CCA, a todas las obras, actividades y proyectos públicos o privados, que se encuentren en proceso de implementación, operación, mantenimiento o etapa de abandono.
- ✚ La licencia ambiental, según el artículo 7 del reglamento de prevención y control ambiental. Las licencias ambientales tienen vigencia de 10 años (Art. 61, reglamento general de gestión ambiental), al término del cual debe solicitarse la renovación.
- ✚ Evaluación de impacto ambiental (EIA), es el instrumento preventivo de la gestión ambiental, aplicado a los proyectos nuevos. El estudio de EIA tiene carácter de “declaración jurada” y constituye la base para la otorgación de la licencia ambiental, denominada declaratoria de impacto ambiental.
- ✚ Control de calidad ambiental (CCA), es el instrumento correctivo y de control de la gestión ambiental. Sus objetivos son normar y regular la utilización del medio ambiente y los recursos naturales y, controlar las actividades.

- ✚ El propietario de un proyecto debe confeccionar un formulario de “Manifiesto Ambiental”, que refleja la situación ambiental de las actividades que desarrolla y cuando corresponda planteará un plan de adecuación ambiental. El manifiesto ambiental tiene carácter de declaración jurada y constituye la base para otorgar la licencia ambiental, denominada “declaratoria de adecuación ambiental”.
- ✚ Reglamento para renovación de licencias ambientales, las licencias ambientales tienen vigencia de 10 años (Art. 61, reglamento general de gestión ambiental). Para las empresas que tramitaron sus licencias a momento de promulgarse la reglamentación, a la fecha ya se ha cumplido el plazo de vigencia.

g) Residuos sólidos

El reglamento de gestión ambiental de residuos sólidos establece el régimen jurídico para la ordenación y vigilancia de la gestión de los residuos sólidos, manejo de los mismos, regulaciones y disposición final.

Define la normatividad que debe seguir la gestión de residuos sólidos buscando garantizar un adecuado acondicionamiento, así como evitar la contaminación del suelo y cuerpos de agua.

Adicionalmente, el instituto boliviano de normalización (IBNORCA), ha emitido normas para la gestión de los residuos sólidos domésticos, en el marco de los sistemas de gestión ambientales.

El reglamento para actividades con sustancias peligrosas establece las acciones en el marco del desarrollo sostenible y medio ambiente, determinando los procedimientos de manejo, control y reducción de riesgos.

Fija los procedimientos de registro de actividades con sustancias peligrosas a fin de poder llevar un seguimiento y control de las mismas, exigiendo el cumplimiento

de la normatividad básica a fin de evitar daños al medio ambiente por inadecuado manejo de dichas sustancias.

Ruido ambiental

El Reglamento de contaminación atmosférica establece el marco regulatorio técnico jurídico a la ley del medio ambiente, en lo referente a la calidad y la prevención de la contaminación atmosférica.

Establece los sistemas y medios de control de las diferentes fuentes de contaminación atmosférica, fijando además los límites permisibles de las sustancias generalmente presentes en los diferentes procesos de emisión.

El límite permisible de ruido para fuentes fijas es de 68 dB de horas 6 – 22 y de 65 dB de horas 22 – 6, en las colindancias del predio. En caso de localizarse la fuente en cercanías de centros hospitalarios, escuelas o asilos, el límite es 55 dB.

h) Sanciones y delitos ambientales

La NCPE (Art. 345, 347) establece que las políticas de gestión ambiental se basan en la responsabilidad, sanción civil, penal y administrativa por incumplimiento de normas de protección ambiental y por la ejecución de actividades que produzcan daños medioambientales. También, se declara la imprescriptibilidad de los delitos ambientales (Art. 347).

Por su parte, la ley de medio ambiente, efectúa una distinción entre infracciones administrativas y los delitos ambientales, ambos sujetos a sanciones dependiendo de la magnitud de la infracción.

i) Suelos

De acuerdo a la NCPE, el uso se hace conforme a su capacidad de uso mayor, organización y ocupación del espacio, considerando sus características biofísicas, socioeconómicas, culturales y políticas institucionales (Art. 380). La conversión del uso de tierras boscosas solo será posible en espacios legalmente asignados.

En la ley de medio ambiente se hace referencia al recurso suelo, dirigido al manejo apropiado y conservación del recurso.

j) Sustancias químicas

El reglamento para actividades con sustancias peligrosas establece los procedimientos de manejo, control y reducción de riesgos de sustancias corrosivas, explosivas, inflamables, patogénicas-bioinfecciosas, radioactivas, reactivas o tóxicas.

Fija los procedimientos de registro de actividades con sustancias peligrosas a fin de poder llevar un seguimiento y control de las mismas, exigiendo el cumplimiento de la normatividad básica a fin de evitar daños al medio ambiente por inadecuado manejo de dichas sustancias. Como referencia para el país establece el listado de naciones unidas.

A nivel nacional se ha creado el programa nacional de contaminantes orgánicos persistentes PRONACOP, como instancia técnica-operativa encargada de hacer cumplir los compromisos del convenio de Estocolmo.

k) Uso racional de energía

Mediante Decreto Supremo 29466 del 5/03/2008, se crea el programa nacional de eficiencia energética “electricidad para vivir con dignidad”, con la finalidad de establecer acciones políticas y ejecutar proyectos que busquen optimizar el uso racional, eficiente y eficaz de la energía.

El gobierno ha impulsado un plan de reemplazo gratuito de focos incandescentes (lámparas fluorescentes compactadas, LFC), destinado a reducir la demanda.³⁹

2.3.2 Marco normativo legal de sanidad e inocuidad de los alimentos

La ley 2061 de creación del SENASAG, de marzo del año 2000, establece entre sus competencias Artículo 2, inciso e) el control y garantía de la inocuidad de los

³⁹ <https://sites.google.com/site/marconormativoambiental/bolivia>

alimentos, en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario. Por otra parte en el Decreto Reglamentario 25729, Artículo 7, se establecen las atribuciones del SENASAG, puntualizando en el inciso "i" reglamentar los procedimientos para la fiscalización, control y seguimiento, para la inocuidad alimentaria en los tramos productivos y de procesamiento del sector agropecuario.

La estructura actual de la UNIA tiene los siguientes componentes.

- ✚ Área nacional de inspección y certificación.
- ✚ Área nacional de registro de industrias procesadoras de alimentos.
- ✚ Área nacional de laboratorios de análisis de residuos alimenticios.
- ✚ Área nacional de programas.⁴⁰

2.3.2.1 Programa de aseguramiento de la inocuidad en lácteos

La ley 2061, que confiere al SENASAG la competencia de "garantizar la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario y realizar la certificación de la inocuidad alimentaria de productos alimenticios de consumo nacional, de exportación e importación", ha permitido tener a plantas de procesamiento y a importadoras de leche y productos lácteos, bajo control oficial y a través del otorgamiento del registro sanitario garantizando la inocuidad en los productos provenientes de ellas, para lo cual se estableció el marco normativo en materia de buenas prácticas de manufactura, y procedimientos para registro sanitario, requiriendo la implementación de un plan de aseguramiento de la inocuidad para la producción primaria de leche ligada a la transformación.

2.3.2.2 Contaminación de alimentos por patógenos

La mayor incidencia en la contaminación de alimentos, está asociada a bacterias como la escherichiacoli, salmonella, campylobacter, shiguella y los alimentos mayormente involucrados en las enfermedades transmitidas por alimentos como la

⁴⁰ <http://www.senasag.gob.bo>

salmoneolosis, gastroenteritis, tifoidea y disentería amebiana, entre otros, son principalmente los alimentos altamente perecibles como los productos cárnicos y lácteos, así como también por el agua no potable tanto para beber.

En Bolivia, según el sistema nacional de información en salud (SNIS), las enfermedades diarreicas agudas (EDA's), son una de las tres principales causas de muerte en niños menores de 5 años por la ingestión de alimentos como la leche y derivados, cárnicos y agua contaminados con patógenos.

2.3.2.3 Contaminación de alimentos por residuos de medicamentos veterinarios y plaguicidas

Otro grupo de contaminantes, cuya incidencia en la actualidad no se conoce, es el relacionado con el empleo de medicamentos veterinarios y hormonas en animales considerados de abasto (destinados a faena) y para la producción lechera, así como también los insumos agrícolas (entre los que se encuentran los pesticidas).

Estos productos generan residuos en productos y subproductos que se constituyen en un riesgo para la salud humana.

2.3.2.4 Marco normativo del programa PAI lácteos

El año 2012 se aprobó a través de R.A. 014/2012, el programa de aseguramiento de la inocuidad en lácteos. El año 2012 se aprobó a través de R.A. 093/2012, las directrices del programa PABCO lechero.

2.3.3 Requisitos legales para crear una empresa en Bolivia

Para establecer una empresa de alto desempeño competitivo es necesario ser reconocido por el marco institucional que regula la actividad empresarial.

Pasos

- i. Fundempresa.
- ii. SIN (servicio de impuestos nacionales).

- iii. Gobierno municipal.
- iv. Caja de salud.
- v. Afp´s (administradoras de fondos de pensiones).
- vi. Ministerio de trabajo.

2.3.4 Código de comercio de Bolivia

El código de comercio regula las relaciones jurídicas derivadas de la actividad comercial.

En los casos no regulados expresamente, se aplicarán por analogía las normas de este código y, en su defecto, las del código civil.⁴¹

2.3.5 Catálogo de normas de IBNORCA para productos lácteos

Este documento es considerado como una herramienta de información imprescindible para la localización de las normas NB, posibilitando de esta manera, la disposición de un medio sencillo de acceso al extenso mundo de la normalización.

A continuación se presentan las principales normas y disposiciones para productos lácteos vigentes en nuestro País.

Productos lácteos

-  NB 198:1977 Productos lácteos – Definiciones.
-  NB 228:1998 Productos lácteos - Determinación del contenido graso en leche por los métodos Gerber y Rose Gottlieb (primera revisión).
-  NB 229:1998 Productos lácteos - Determinación de acidez titulable (primera revisión).
-  NB 230:1999 Productos lácteos - Leche - Determinación de la densidad relativa (primera revisión).

⁴¹www.economiayfinanzas.gob.bo/index.php?opcion=com_prensa&ver=prensa&id=1208&seccion=230&categoria=33

- ✚ NB 231-1:1998 Productos lácteos - Parte 1: Determinación de sólidos totales (primera revisión).
- ✚ NB 231-2:1998 Productos lácteos - Parte 2: Determinación de cenizas (primera revisión).
- ✚ NB 232:1999 Productos lácteos - Determinación de proteínas (primera revisión).
- ✚ NB 233:1999 Productos lácteos - Ensayo de reductasa (primera revisión).
- ✚ NB 234:1999 Productos lácteos - Leche pasteurizada - Determinación de la fosfatasa (primera revisión).
- ✚ NB 443:1981 Productos lácteos - Leche saborizada pasteurizada - Requisitos
- ✚ NB 706:1998 Productos lácteos - Determinación de sólidos no grasos.
- ✚ NB 829:1999 Productos lácteos - Ensayos preliminares - Temperatura, ebullición, alcohol y alizarol (correspondiente a la norma CX/LPL 021).
- ✚ NB 830:1999 Productos lácteos - Determinación del punto crioscópico (correspondiente a la norma CX/LPL 023).
- ✚ NB 913:2000 Productos lácteos - Determinación de antibióticos.
- ✚ NB 914:2000 Productos lácteos - Recuento de células somáticas.
- ✚ NB 33013:2004 Productos lácteos - Leche cruda y fresca - Requisitos (anula y reemplaza la NB 273:1998).
- ✚ NB 33015:2006 Código de prácticas de higiene para la leche y los productos lácteos.
grasa.
- ✚ NB 33022:2012 Productos lácteos - Leche larga vida - Requisitos (anula y reemplaza al ETD 33022:2008).
- ✚ NB 33034:2012 Productos lácteos - Leche pasteurizada saborizada y/o con ingredientes - Requisitos (primera revisión) (anula y reemplaza la norma NB 443:1981).
- ✚ NB 33035:2012 Productos lácteos - Leche larga vida saborizada y/o con ingredientes - Requisitos ETD 33036:2012 productos lácteos - Leches fermentadas con adición de nutrientes – requisitos.

- ✚ NB/ISO 707:2005 Leche y productos lácteos - Guía para el muestreo (primera revisión) (correspondiente a la norma ISO 707:1997) (anula y reemplaza a la norma NB 199:1977).
- ✚ NB/ISO 5538:2005 Leche y productos lácteos - Muestreo - Inspección por atributos (correspondiente a la norma ISO 5538:2004).
- ✚ NB/ISO 8086:2008 Planta de lácteos - Condiciones de higiene - Directrices generales sobre procedimientos de inspección y muestreo (correspondiente a la norma ISO 8086:2004).
- ✚ NB/ISO 8197:2005 Leche y productos lácteos - Muestreo - Inspección por variables (correspondiente a la norma ISO 8197:1988).
- ✚ NB/ISO 8968-2:2008 Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 2: Método por digestión en bloque (método a gran escala) (correspondiente a la norma ISO 8968-2).
- ✚ NB/ISO 8968-3:2008 Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 3: Método por digestión en bloque (método rápido de rutina semimicro) (correspondiente a la norma ISO 8968-3:2001).
- ✚ NB/ISO 8968-4:2008 Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 4: Determinación del contenido de nitrógeno no proteico (correspondiente a la norma ISO 8968-4).
- ✚ NB/ISO 8968-5:2008 Leche - Determinación del contenido de nitrógeno - Parte 5: Determinación del contenido de nitrógeno proteico (correspondiente a la norma ISO 8968-5).
- ✚ NB/ISO 11813:2009 Leche y productos lácteos - Determinación del contenido de zinc - Método de espectrometría de absorción atómica de llama (correspondiente a la norma ISO 11813:1998).
- ✚ NB/NA 0064:2009 Leche pasteurizada - Requisitos (segunda revisión) (correspondiente a la norma NA 0064:2009) (anula y reemplaza la norma NB 274:1998).⁴²

⁴² Catálogo de normas Bolivianas, Instituto Boliviano de Normalización y Calidad IBNORCA, 2011

CAPÍTULO III

MATERIA PRIMA

CAPÍTULO III**MATERIA PRIMA****3.1 INTRODUCCIÓN**

Las condiciones ambientales de nuestro país, han generado gran diversidad ecológica, que comprende llanos (trópico húmedo y trópico seco), valles y altiplano, con altitudes variables de 155 a 4,000 m.s.n.m. en el departamento de Pando y Potosí respectivamente. Estas condiciones naturales de suelos, aire y agua, han creado características de producción variadas tanto agrícolas (cítricos, oleaginosas o gramíneas), forrajeras (introducidas y nativas) y ganaderas (Dairy Sector Study 1991).

Bolivia requiere de acciones concretas para poder insertar su producción en un mercado cada vez más competitivo, acciones que permitan acceder a los mercados nacionales e internacionales, mejorar la producción a través del uso adecuado de tecnología, de la innovación y poder generar ventajas competitivas que permitan permanecer en estos mercados. Es en este marco, que se ha creado el sistema boliviano de productividad y competitividad mediante D.S. 26391, que prioriza cadenas productivas, entre ellas la cadena de productos lácteos y derivados.

El subsector lechero, a nivel nacional se encuentra menos desarrollado que otras cadenas productivas, considerado tercero en importancia en el PGDES y PDDS respectivos como cadena productiva estratégica. En los años 2000-2003, se mejoró considerablemente los índices productivos, la producción de leche tuvo un mayor incremento en el año 2002 alcanzando una producción de 231.690.00 TM/año, 10 % de incremento con relación a la gestión 2001.

Por la importancia adquirida del sector lechero durante los últimos años; el ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios (MACA), con la cooperación internacional, desarrollaron una serie de estudios a inicios del año 2000, que permitieron encaminar hacia una solución de la problemática planteada.

3.1.1 Política y Estrategia para el sector Lechero

El ministerio de asuntos campesinos y agropecuarios (MACA), estableció el diseño de políticas y estrategias para el sector lechero de nuestro país, siendo las más relevantes las siguientes:

- ✚ Políticas de modernización de la cadena y desarrollo de competitividad, cuya política orienta a fortalecer las organizaciones y de articular el sector lechero en la planificación del desarrollo municipal.
- ✚ Políticas de desarrollo tecnológico y transferencia tecnológica, que supone coadyuvar al desarrollo de procedimientos y mecanismos para la modernización de tecnología de los sistemas de producción de bovinos de leche y de la industria láctea.
- ✚ Políticas de formación de los recursos humanos, que determinan promover la formación de recursos humanos del sector lechero, mediante programas y capacitación técnica.
- ✚ La política de apoyo a la sanidad y calidad de lácteos, plantea el mejoramiento sanitario de la producción animal, garantizando la inocuidad de alimentos comercializados como la leche fresca o derivados lácteos obtenidos en condiciones higiénico – sanitarias.
- ✚ Dentro de las políticas de desarrollos de mercado y comercialización de productos lácteos, se plantea el mejoramiento de los canales de comercialización de leche y derivados. A través del mejoramiento de la inserción de la producción de lácteos en los circuitos de comercialización nacionales e internacionales sobre la base de una oferta de productos de calidad creciente.

3.1.2 Ley de creación del fondo de apoyo al complejo productivo lácteo

La presente ley tiene por objeto crear el fondo de apoyo al complejo productivo lácteo - PROLECHE y establecer sus fuentes de financiamiento, en el marco de la política de seguridad alimentaria con soberanía del Estado Plurinacional.

Decreto supremo N° 1207 considerando:

Que el párrafo II del Artículo 16 de la Constitución Política del Estado, establece que el estado tiene la obligación de garantizar la seguridad alimentaria, a través de una alimentación sana y suficiente para toda la población.

Que el párrafo II del Artículo 47 del texto constitucional, dispone que las trabajadoras y trabajadores de pequeñas unidades productivas urbanas o rurales por cuenta propia, y gremialistas en general gozarán por parte del estado de un régimen de protección especial, mediante la política de intercambio comercial equitativo y de precios justos para sus productos, así como la asignación preferente de recursos económicos financiados para incentivar su producción.

Que el numeral 1 del artículo 407 de la constitución política del estado, determina que es objetivo de la política de desarrollo rural integral del estado, en coordinación con las entidades territoriales autónomas y descentralizadas, el garantizar la soberanía y seguridad alimentaria, priorizando la producción y el consumo de alimentos de origen agropecuario producidos en el territorio boliviano.

Que los artículos 1, 2, 10 y 11 de la ley N° 204, de 15 de diciembre de 2011, determinan la creación del fondo de apoyo al complejo productivo lácteo – PROLECHE, sus fuentes de financiamiento, el régimen sancionatorio y su vigencia por ocho (8) años. Sus objetivos son contribuir a la seguridad alimentaria con soberanía, facilitando el acceso de las bolivianas y los bolivianos a los productos lácteos, promover el consumo de productos lácteos para elevar los niveles nutricionales de la población y el fomento del desarrollo del complejo productivo lácteo.

Que la disposición final primera de la Ley N° 204, faculta a la autoridad de fiscalización y control social de empresas a realizar la recaudación, control y fiscalización del correcto pago de las retenciones y aportes establecidos por la citada Ley.

Que el inciso f) del párrafo I del artículo 3 del decreto supremo N° 0071 de 9 de abril de 2009, crea la autoridad de fiscalización y control social de empresas – AEMP. Asimismo, el inciso a) del artículo 44 del citado decreto supremo, dispone de la AEMP tiene competencia para regular, controlar y supervisar las actividades de las empresas en lo relativo al gobierno corporativo, defensa de la competencia, reestructuración de empresas y registro de comercio.

Capítulo I

Artículo 1.- (objeto). El presente decreto supremo tiene por objeto reglamentar la ley N° 204, de 15 de diciembre de 2011, la creación del fondo de apoyo al complejo productivo lácteo – PROLECHE.

Artículo 2.- (ámbito de aplicación). Las disposiciones del presente decreto supremo se aplican a:

- a) Al complejo productivo lácteo, conformado por el conjunto articulado de actores, actividades, condiciones y relaciones sociales de producción en el ámbito sectorial y territorial ligado a la leche y sus derivados.
- b) Todas las personas naturales o jurídicas que se dediquen a la:
 - I. Producción de cerveza en el territorio nacional
 - II. Importación de cerveza.

Capítulo II

Fuentes, recaudación y control del fondo PROLECHE

Artículo 3.- Los recursos económicos del fondo PROLECHE provienen de las fuentes siguientes:

- a) Retención por comercialización de cerveza – RCC.
- b) Retención por importación de bebidas alcohólicas – RIBA.

- c) Sanciones pecuniarias por incumplimiento del pago de retenciones y liquidación de aportes.
- d) Los aportes de las empresas de la industria láctea, registrados mediante recursos en efectivo.

Artículo 7.- (aportes de las empresas lácteas). El aporte en efectivo de las empresas lácteas, será pagado mensualmente y proporcional al volumen de sus operaciones medido por su producción real anual, determinada por el volumen de leche cruda acopiada anualmente. Este aporte será calculado mensualmente por pro - Bolivia.

Capítulo III

Administración y disposición de los recursos del fondo pro leche

Artículo 8.- (criterios de asignación para las transferencias directas). Los porcentajes de asignación de recursos del fondo PROLECHE mediante transferencias directas a las empresas de la industria lácteas, se regirán por los siguientes criterios:

Criterio Cuantitativo. Está relacionado con la producción real anual de las empresas, la cual se determina por el volumen de leche cruda acopiada anualmente. Este criterio tendrá un peso de setenta por ciento (70%) en la asignación de recursos por concepto de transferencias directa.

CUADRO N° III.1

CRITERIO CUANTITATIVO

Rangos de acopio de leche cruda para la producción de lácteos (Litros/día).	% transferido por el Fondo PROLECHE del costo por incremento de precio, de la gestión 2011, al productor primario.
3.500 o menos	100%
3.501 a 14.000	90%
14.001 a 100.000	75%
100.001 o más	15%

Fuente: decreto supremo N° 1207, fondo de apoyo al complejo productivo lácteo

Criterios cualitativos. Estos criterios en su conjunto alcanzarán el 30 % del total de las transferencias directas.

Mercados de destino de la producción. Recibirán mayor apoyo las empresas de la industria láctea que destinen totalmente su producción al mercado interno.

Calidad. Recibirán mayor apoyo las empresas de la industria láctea que se adecuen a las normas bolivianas de calidad de productos lácteos definidos por el ministerio de desarrollo productivo y economía plural.

Productos Finales. Recibirán mayor apoyo las empresas de la industria láctea que elaboren productos de consumo masivo o popular.

Materia Prima. Recibirán mayor apoyo las empresas de la industria láctea que no utilicen leche en polvo importada como insumo de su proceso productivo.

Los porcentajes de estos criterios cuantitativos y cualitativos podrán ser modificados mediante resolución ministerial de acuerdo a las condiciones productivas y la dinámica del sector, quedando el ministerio de desarrollo productivo y economía plural autorizado para modificar criterios señalados en los incisos a) y b), así como para eliminar y/o incluir nuevos criterios cualitativos.

Artículo 9.- (disposición de los recursos del fondo PROLECHE). Los recursos del Fondo PROLECHE serán dispuestos como se señala a continuación:

Hasta 35.000.000.- (treinta y cinco millones 00/100 bolivianos) podrán ser transferidos por pro - Bolivia anualmente de manera directa a las empresas lácteas.

Estas transferencias directas tienen por finalidad cubrir total o parcialmente el incremento del precio de la leche cruda por los productores primarios, en el marco del Precio Justo.

Estas transferencias directas de carácter público-privadas podrán ser utilizadas como mecanismo de aseguramiento de pago de créditos destinados únicamente

para capital de inversión de las empresas lácteas beneficiarias. Pro - Bolivia queda facultada para efectuar abonos directos al acreedor de estos créditos, para lo cual se reglamentarán los procedimientos y requisitos operativos a ser cumplidos.

Los recursos distintos a las transferencias directas, serán destinados a programas y proyectos de apoyo al complejo productivo lácteo, priorizando el desarrollo de los actores productivos de este sector.

Artículo 10.- (requisitos para ser beneficiario de transferencias directas).

Para ser beneficiario de las transferencias directas, cada empresa de la industria láctea debe cumplir lo siguiente:

- a) Estar legalmente constituida.
- b) Registrarse en pro - Bolivia como beneficiaria del Fondo PROLECHE.
- c) Contar con el certificado de precio justo, emitido por el ministerio de desarrollo productivo y economía Plural, a través de pro – Bolivia.
- d) Adecuarse a las normas bolivianas de calidad de productos lácteos, definidas por el ministerio de desarrollo productivo y economía plural.

Capítulo IV

Atribuciones y funciones de pro - Bolivia

Artículo 11.- (atribuciones y funciones de pro - Bolivia). Además de las atribuciones y funciones establecidas en la normativa vigente; pro - Bolivia tiene las siguientes:

- a) En el marco de la Ley N ° 204, y el presente Decreto Supremo, pro - Bolivia está facultada para realizar todos los actos y actividades inherentes a su función de administrador de los recursos del fondo PROLECHE además de efectuar los desembolsos correspondientes a las transferencias directas y las

transferencias público-privadas y público-público; y requerir la información que sea necesaria.

- b) El ministerio de desarrollo productivo y economía plural, a través de pro-Bolivia emitirá los certificados de precio justo, para la compra de leche cruda y de los productos lácteos de consumo masivo.
- c) Pro - Bolivia emitirá la liquidación de aportes al fondo PROLECHE de cada empresa de la industria láctea para su recaudación por parte de la EMP.
- d) Pro - Bolivia en su calidad de administrador del fondo PROLECHE, podrá convocar a los representantes de la industria láctea pública, privada y productores primarios para conformar un comité consultivo de asesoramiento, cuyos miembros no serán remunerados. El asesoramiento podrá ser requerido en temáticas del complejo productivo lácteo y el fondo PROLECHE y tendrá carácter únicamente consultivo e informativo.

Artículo 12.- (reserva de la información). La información que sea proporcionada a la AEM y pro - Bolivia por cualquier persona natural o jurídica sujeta a las disposiciones del presente decreto supremo, se encuentra bajo reserva y confidencialidad, en cuyo caso, existirá la obligatoriedad de no difundirla, quedando exenta de esta reserva la información que sea considerada como información pública, conforme la normativa vigente, o cuando sea presentada en forma consolidada.

Pro - Bolivia, entidad descentralizada del Ministerio de Desarrollo Productivo y Economía Plural, y las empresas que conforma el Fondo Pro Leche, realizarán la actividad en los nueve departamentos.

El director de pro - Bolivia, Oscar Alcaraz, informó que desde 2011, el consumo de leche en Bolivia aumentó a 40 litros per cápita por año, gracias a los incentivos aplicados a la producción primaria del lácteo, a través del fondo denominado PROLECHE.

Según fuentes oficiales, el fondo PROLECHE se alimenta de las transferencias de 0,10 centavos de boliviano que realizan las empresas cerveceras del país, por cada litro de la bebida comercializada.

Asimismo, los importadores de bebidas fermentadas, como la sidra aportan con 0,75 centavos por litro comercializado y 1,30 centavos por litro para el agua ardiente, licores y demás bebidas con contenido alcohólico.

El director de Pro - Bolivia señaló que antes de la aplicación del fondo PROLECHE, la industria láctea en el país acopiaba alrededor de 700.000 litros de leche por día, mientras que a comienzos de esta gestión se reportó una acumulación superior a 1 millón de litros diarios. (ABI)

El impuesto a la venta de cada litro de cerveza generó hasta la fecha más de 10 millones bolivianos destinados para el fondo PROLECHE, mismo que tiene el objetivo de garantizar el precio justo de la leche y otros productos lácteos.

El director ejecutivo de pro - Bolivia, encargado del fondo PROLECHE, Oscar Alcaraz informó que tras cuatro meses de la aprobación del fondo. Ya se recaudaron 10.851.913 de bolivianos y que de los mismos ya se invirtieron más de 8.548.838 bolivianos en transferencias a industrias de lácteos, además de su uso en campañas que incentiven el consumo de la leche y sus derivados.

En ese marco recordó que el pago al productor primario era de 2,60 bolivianos por litro, sin embargo ahora se incrementó a 3 bolivianos por litro de leche, diferencia que está orientada a impulsar la producción de ese alimento vital para los niños y la población en general.

Alcaraz aseguró que PROLECHE pretende doblar el consumo de leche en Bolivia en unos siete años, para salir de la lista de los últimos países del mundo en consumo per cápita de leche que apenas consume 30 litros de leche por año, que a diferencia de otras naciones vecinas, significa un mínimo consumo.¹

¹ https://www.eldia.com.bo/mobile.php?cat=1&pla=7&id_articulo=113950

3.2 PRODUCCIÓN DE LECHE POR DEPARTAMENTO

En el siguiente cuadro se puede apreciar la importancia en cuanto a los volúmenes de leche que se produce por día en cada departamento de Bolivia, que es el resultado de un estudio basado en el estudio de “Identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena lechera de origen bovino y producto lácteos”.

**CUADRO N° III.2
PRODUCCIÓN DE LECHE DÍA POR DEPARTAMENTO**

Departamento	N° de vacas en producción	Producción promedio Lts./vaca-día	Producción de litros de leche		Porcentaje
			Lts./día	Lts./año	
Santa Cruz	71,756	10 a 12	717,560	218,855,800	62.14%
Cochabamba	15,818	10 a 16	253,088	77,191,840	21.92%
La Paz	7,452	6,5 a 10	52,164	15,910,020	4.52%
Oruro	3,360	6 a 10	23,520	7,173,600	2.04%
Chuquisaca	1,817	8 a 11	16,353	4,987,665	1.42%
Tarija	7,700	7 a 11	77,000	23,485,000	6.67%
Beni	2,140	5 a 8	14,980	4,568,900	1.30%
TOTAL	110,043		1,154,665	352,172,825	100.00%

Fuente: “Identificación, mapeo y análisis competitivo de la cadena lechera de origen Bovino y productos lácteos”. MINISTERIO DE DESARROLLO RURAL y TIERRAS. 2013

Denotando la importancia que tiene el departamento de Santa Cruz en cuanto a los volúmenes de leche que se produce y se procesa.

El cuadro N° III.2 muestra que el departamento de Santa Cruz es el mayor productor, alcanzando aproximadamente el 62,14% del total nacional. Le sigue en importancia, el departamento de Cochabamba con 77.191.840 litros anuales que representa casi el 21,92%. Tarija con 23.485.000 litros anuales ocupa el tercer lugar desplazando a la producción de leche del departamento de La Paz y finalmente los departamentos de Oruro; Chuquisaca y Beni, que en su conjunto, producen aproximadamente el 4,75% de la producción.

Estos niveles de producción están relacionados a las características ecológicas del medio propio de cada departamento, además del número de animales y nivel de producción. Santa Cruz, tiene la mayor cantidad de vacas en producción aunque está en los niveles más bajos en cuanto a productividad en nuestro país caso similar al del departamento de La Paz.

Mientras que Cochabamba, tiene los rendimientos más altos por vaca, pero tiene tan solo el 22% de animales con respecto a Santa Cruz, hecho que lo sitúa en segundo lugar de producción a nivel nacional.

3.3 DIAGNÓSTICO DEL SECTOR LECHERO EN EL DEPARTAMENTO DE TARIJA

La explotación ganadera de la región es de cría extensiva, comercial simple y de subsistencia familiar. En la zona de los valles se practica la crianza de tambo lechero y de trashumancia; existe poca cría tecnificada o intensiva.

La ganadería de leche ocupa áreas periféricas a la ciudad de Tarija, en tierras de topografía irregular, erosionadas, de poca vegetación y cubiertas de pastos naturales. Ello explica la trashumancia del ganado, durante la época de invierno, hacia las zonas de monte existentes al interior del departamento o de las provincias de O'Connor, Arce y Avilés, para retornar a sus lugares de origen durante el verano.

En el cuadro N° III.3 se detalla el número de cabezas de ganado bovino según grupos de edad y sexo reportados por el Instituto Nacional de estadística.

CUADRO Nº III.3
NÚMERO DE CABEZAS DE GANADO BOVINO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD Y SEXO

DESCRIPCION	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013
TOTAL	372,847	382,990	392,373	403,202	413,638	424,694	435,888	447,450	459,464
Machos	131,661	136,776	141,377	146,620	151,240	160,159	169,534	177,973	185,677
Hembras	241,186	246,214	250,996	256,582	262,398	264,535	266,354	269,477	273,787
MENORES A 1 AÑO	94,740	101,761	108,491	116,234	79,512	81,430	83,506	84,981	87,372
Machos	45,210	48,082	50,698	53,660	35,041	37,352	38,513	40,145	42,262
Hembras	49,530	53,679	57,793	62,574	44,471	44,078	44,993	44,836	45,110
DE 1 A 2 AÑOS	82,698	78,858	75,375	71,681	124,934	115,572	112,932	114,993	117,688
Machos	39,877	37,931	36,165	34,289	58,316	52,741	52,997	53,965	55,657
Hembras	42,821	40,927	39,210	37,392	66,618	62,831	59,935	61,028	62,031
MAYORES A 2 AÑOS	182,732	188,239	193,361	198,875	191,572	208,898	219,292	226,790	233,236
Machos	33,897	36,631	39,368	42,259	40,263	51,272	57,866	63,177	66,590
Hembras	148,835	151,608	153,993	156,616	151,309	157,626	161,426	163,613	166,646
Bueyes	12,677	14,132	15,146	16,412	17,620	18,794	20,158	20,686	21,168

Fuente: Instituto nacional de estadística - ministerio de desarrollo rural y tierras

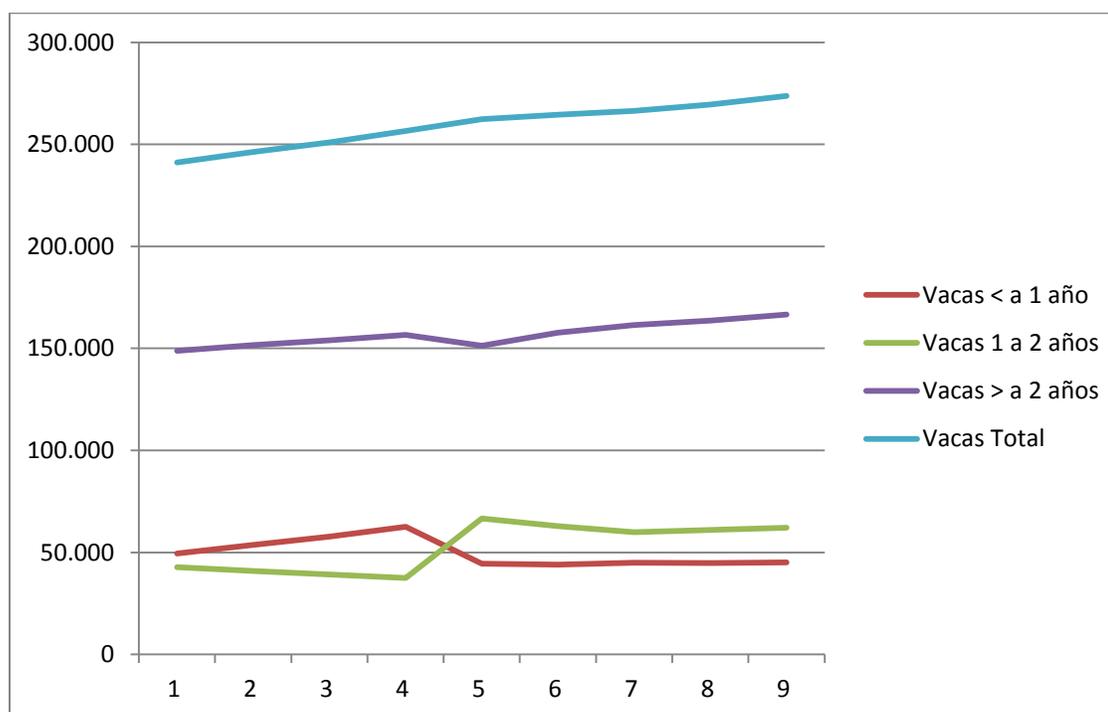
CUADRO N° III.4
HISTÓRICO DE DE CABEZAS DE GANADO BOVINO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD

Año	Vacas			Total	% de Crecimiento
	< a 1 año	1 a 2 años	> a 2 años		
2005	49,530	42,821	148,835	241,186	
2006	53,679	40,927	151,608	246,214	2.04%
2007	57,793	39,210	153,993	250,996	1.91%
2008	62,574	37,392	156,616	256,582	2.18%
2009	44,471	66,618	151,309	262,398	2.22%
2010	44,078	62,831	157,626	264,535	0.81%
2011	44,993	59,935	161,426	266,354	0.68%
2012	44,836	61,028	163,613	269,477	1.16%
2013	45,110	62,031	166,646	273,787	1.57%

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° III.3

Como se aprecia en el cuadro el crecimiento del hato ganadero por año oscila entre 1 y 2%.

GRÁFICO N° III.1
CRECIMIENTO ANUAL DEL HATO GANADERO



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° III.3

3.3.1 Diagnóstico del sector lechero en el municipio de Yacuiba

En la Primera Sección Municipal de la Provincia Gran Chaco (Yacuiba), con un sistema de explotación extensivo, el mismo que es predominante y en menor escala semi intensivo, el 27,38% corresponde a la existencia de ganadería bovina, el 8,97% a la especie porcina, el 2,91% a la especie ovina, el 7,54% a la especie caprina y el 53,29% a las especies de aves de corral como ser gallinas, patos, etc. En el cuadro N° III.5 Se muestra la cantidad de ganado existente en la zona.

CUADRO N° III.5

EXISTENCIAS GANADERAS EN EL MUNICIPIO YACUIBA

Especie	Cantidad	Porcentaje
Bovina	56,620	27.38%
Porcina	18,560	8.97%
Ovina	6,010	2.91%
Caprina	15,411	7.45%
Aves de corral	110,200	53.29%
TOTAL	206,801	100.00%

Fuente: Elaboración propia - Base: Encuesta - SENASAG

El sector pecuario en el municipio de Yacuiba se caracteriza principalmente por su sistema de explotación extensivo o tradicional; siendo en los Distritos 6, 7 y 8 una actividad complementaria a la agricultura y en el Distrito 5 la cría de ganado constituye la actividad principal.

3.3.2 Caracterización del ganadero según el sistema de explotación en la primera sección de la provincia Gran Chaco

Las principales especies en las explotaciones ganaderas son los bovinos, caprinos, porcinos y ovinos. Dada la importancia económica, el ganado vacuno es el que recibe mayor preferencia por las familias del área rural. Mientras que el ganado caprino y porcino, si bien es más numeroso que el vacuno, es considerado como ahorro para las familias. También existe otro tipo de ganado de menor importancia.

El sistema de manejo extensivo es el más común, y se caracteriza por la cría de ganado a campo abierto sin mucha inversión. Las ventajas de este sistema de manejo son las bajas inversiones en potreros, alambradas, vacunas, medicamentos y personal. Sus desventajas son: se requiere 20 a 30 Hectáreas por unidad animal; al no existir potreros y alambrados el ganado camina demasiado en busca de alimento, por lo tanto tiene menor rendimiento en carne y leche; no se puede realizar el control de “monta”, razón por la que los terneros nacen en cualquier época del año, corriendo grandes riesgos sanitarios y de alimentación al no tener áreas con pasturas o montes diferidos protegidos, para ser utilizados en épocas de estiaje, el ganado muere de hambre y sed; no se realiza un adecuado control y oportuna prevención de las enfermedades.²

La actividad ganadera de carne se desarrolla bajo sistema tradicional extensivo de monte natural y poco tecnificado. El SENASAG (2004) calcula una población bovina de 56.620 cabezas en manos de 890 productores. Los ganaderos de la zona son socios de ASOGACHACO (Asociación de Ganaderos del Gran Chaco).

3.3.3 Población bovina

Los cuatro distritos cuentan con áreas que tienen condiciones favorables para la cría de ganado vacuno, por su disponibilidad de forrajes bajo el sistema de libre ramoneo. El ganado vacuno en su generalidad es criollo, aunque últimamente se introdujeron algunas razas mejoradas. La población de ganado vacuno por familia varía entre 197 cabezas en las familias que tienen más y 7 cabezas en las que tienen menos, con una media distrital de 22 cabezas para los 4 Distritos.

3.3.4 Producción

La actividad pecuaria en la zona de estudio es tradicional o rústica, debido a la infraestructura (corrales, mangas, bretes) insuficiente, deficiente oferta alimenticia, falta de agua y uso inadecuado de fármacos e insumos, ocasionando pérdidas elevadas de morbi- mortalidad e índices relativamente bajos de nacimiento,

² Proyecto construcción de una planta procesadora de leche en Yacuiba, Gobierno autónomo regional del Chaco tarijeño, dirección de desarrollo económico y agropecuario.

destete, producción de leche y peso de carne al gancho, cuando comparamos con otros departamentos.

La alimentación básica del ganado es el pastoreo/ramoneo de forrajeras nativas, incluyendo especies arbustivas como Choroque y Tusca y, en algunos casos, pequeñas áreas de pastos cultivados. En las propiedades donde se cultiva maíz los animales se alimentan del rastrojo después de la cosecha. Todos los animales pastan juntos sin efectuar separaciones por edad y sexo.

En el sub-andino y parte del pie de monte la ganadería está asociada en mayor o menor grado a actividades agrícolas, sobre todo en las pequeñas y medianas explotaciones. En cambio, la ganadería bovina de la llanura chaqueña es prácticamente la principal actividad económica, sobre todo debido a las condiciones alimenticias (vegetación) y escasez de agua.

Por las características de producción se puede considerar que los sistemas pecuarios tienen dos finalidades: la venta de ganado vacuno, que es la fuente principal de recursos económicos para el mantenimiento de la familia, y la elaboración de queso criollo, que es una actividad que ayuda a solventar los gastos semanales o mensuales del hogar.³

3.3.5 Comercialización

En cuanto a la comercialización de la producción pecuaria, se venden 7.714 bovinos al año, los mismos que son entregadas en un 76% a los rescatistas y el 24% en el mercado. (PDM Yacuiba, 2005).

3.3.6 Situación actual de la explotación ganadera lechera del municipio de Yacuiba

En la actualidad, la media porcentual de pasturas cultivadas en las fincas ganaderas de la primera sección de la provincia Gran Chaco no alcanza al 1%, efecto que impide que el ganadero cuente con suficiente cantidad de áreas de alto

³ Estudio: desarrollo agropecuario sostenible en el chaco Boliviano, elaborado por la fundación AGRECOL andes 2006.

rendimiento de forraje para apoyar las actividades de ordeña (para terneros y vacas en producción). Es usual que la oferta de forraje sea estacional, con fuerte déficit durante la época seca, lo que implica que, a pesar de contar con vacas paridas, los productores no puedan ordeñar todo el año o mantener la producción de leche a lo largo del año, por la falta de una alimentación suficiente y balanceada. Esta baja disponibilidad de áreas con pasturas cultivadas es resultado de las limitaciones económicas en el caso de pequeños productores, mientras que en otros se debe a la falta de criterios técnicos para realizar un manejo eficiente de un sistema de ganadería para producción de leche, donde el “balance forrajero” es la base fundamental.

En estas condiciones el período de ordeña no sobrepasa los 90 a 120 días en el mejor de los casos, cuando el potencial de producción es de por lo menos de 250 días. El poco número de lecherías que actualmente existen en la cuenca lechera de Yacuiba aplican balanceados para las vacas en producción; sin embargo, el rango de producción va desde 5 a 9 litros/vaca/día, lo que indica que existen deficiencias en la nutrición de las vacas, ya que genéticamente los animales tienen mayor potencial, sin embargo, esto muestra la falta de apoyo técnico especializado en el tema.

La información catastral del SENASAG (2012) muestra que los sistemas ganaderos del Chaco con manejo tradicional tienen bajo porcentaje de parición, cuya media está alrededor del 40%, mientras que la mortalidad total puede llegar hasta el 15%. La cadena productiva de la leche en la primera sección de la provincia Gran Chaco no existe; es decir, los alrededor de 37.000 litros de leche que se producen diariamente en la cuenca lechera de Yacuiba son comercializados como leche cruda. De hecho otra parte de la producción de leche en las zonas más alejadas de la capital es procesada para queso chaqueño, pero esta actividad es realizada durante un período relativamente corto, el cual es dependiente de la duración de la época de lluvias.

La falta del componente de transformación no permite contar con un mercado seguro para la leche producida, lo que no motiva al productor a intensificar su

sistema, al no tener garantizado quién comprará su leche. La mayor parte de la leche producida en la cuenca lechera de Yacuiba tiene como destino en su totalidad la ciudad de Yacuiba y es comercializada como leche “cruda”, aspecto que desde el punto de vista de la salud humana no es favorable, ya que adicionalmente a la higiene del manejo, desde la ordeña, el transporte y distribución pueden afectar su calidad. Por otro lado el precio es dependiente de la oferta y la demanda del producto, siendo afectado durante la época de lluvias, al ser el período de mayor oferta. De igual manera sucede con el queso chaqueño, cuya calidad en sabor es muy valorada a nivel nacional; sin embargo se lo produce durante el período de lluvias, al haber buena oferta de forraje, lo que causa una oferta estacional del producto y afecta a su precio. En general, no existen canales definidos de comercialización de la leche y sus subproductos; es decir, los que actualmente se tiene es un sistema informal.⁴

3.3.7 Población de bovinos en el Chaco por municipios

La población de bovinos está conformada generalmente por vacunos criollos con hatos que han insertado especies para la obtención de bovinos con la finalidad de mejorar la producción de bovinos de carne. En el cuadro N° III.6 se detalla la producción ganadera del Chaco por municipios dado al marco referencial que constituye para el presente estudio.

⁴ Proyecto construcción de una planta procesadora de leche en Yacuiba, Gobierno autónomo regional del Chaco tarijeño, dirección de desarrollo económico y agropecuario.

CUADRO Nº III.6

PRODUCCIÓN GANADERA DEL CHACO POR MUNICIPIOS

Municipio	Población De Bovinos	Participación
Huacaya	5,729	0.93%
Cuevo	11,510	1.86%
Carapari	11,000	1.78%
Boyuipe	20,230	3.27%
Gutierrez	19,286	3.12%
Muyupampa	24,601	3.98%
Huacareta	27,602	4.47%
Camiri y Lagunilas	23,097	3.74%
Monteagudo	41,404	6.70%
Machareti	44,388	7.18%
Entre Ríos	36,000	5.83%
Cabezas	145,467	23.54%
Yacuiba	56,620	7.86%
Charagua	79,102	12.80%
Villamontes	80,000	12.95%
TOTAL	617,976	100.00%

Fuente: SENASAG 2014

3.3.8 Características de los productores lecheros

El precio de venta de la leche es alrededor de 3,50 Bs. por litro, y teniendo en cuenta que una vaca destinada a la producción lechera en la cuenca lechera de Yacuiba produce en promedio unos 3 litros de leche diario, durante 120 días al año, en el cuadro Nº III.7 se detalla lo mencionado.

CUADRO Nº III.7

INGRESO ESTIMADO BS./VACA-AÑO

Producción promedio de leche l/día	Días de producción	Total de litros promedio producidos al año por vaca	Precio de venta al detalle bs./litro	Ingreso promedio anual Bs.
3	120	360	3.5	1,260

Fuente: SENASAG 2014

El ingreso promedio anual por una vaca destinada a la producción de leche en la cuenca lechera de Yacuiba tomando el cálculo más pesimista es de 1.260 bs. al año.

Las razas de ganado vacuno que predominan en la región son normalmente criollo, pardo-criollo, holando y branqui. La raza que da mejores resultados fue la raza pardo, denotando la raza holandesa ser muy delicada y afectada por las altas temperaturas; su principal mal es el parasito de la garrapata que abunda en la zona por el tipo de vegetación. Los principales problemas por los que atraviesan los productores en esta zona son técnica, mal estado de los caminos, escaso mercado para sus productos, deficiente sanidad y nutrición animal.⁵

3.3.9 Estudio y disponibilidad de la materia prima

En la cuenca lechera de Yacuiba, como se mencionó anteriormente, se identifica una población vacuna de aproximadamente 56.620 cabezas de ganado, en promedio se considera según estudios que el 22 % son vacas en estado de ordeña y se tiene un promedio estimado de producción de 3 litros de leche al día por animal y se identificó que en la situación actual solo alcanza un promedio de 120 días de ordeña al año.

CUADRO Nº III.8

DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA

Ítem	Cantidad
Vacas en ordeña	12,456
Producción de leche Litros-vaca/día	3
Días de ordeña	120
Litros de leche al día	37,368.00
Litros de leche al año	4,484,160.00

Fuente: SENASAG 2014

$$12.456 \text{ Vacas} \times 3 \frac{\text{Litros de leche}}{\text{Vaca - día}} \times 120 \frac{\text{días}}{\text{Año}} = 4.4484.160 \frac{\text{L}}{\text{año}}$$

Considerando una producción de leche anual de 4.484.160,00 litros, que se convierten en la oferta de materia prima actual del área del proyecto. La cuenca lechera de Yacuiba es considerada una zona ganadera productora de leche, no

⁵ Estudio: desarrollo agropecuario sostenible en el chaco Boliviano, elaborado por la fundación AGRECOL andes 2006.

existe centros de acopio lechero, ninguna planta de productos lácteos, por tanto hay facilidad en la adquisición de la leche para el proyecto.

3.4 ANÁLISIS DE LA DEMANDA Y OFERTA DE MATERIA PRIMA

Respecto a la demanda de la materia prima está relacionada a la comercialización de la leche y queso que son los productos que producen los productores lecheros de la región, fundamentalmente la producción de quesos es donde se destina la producción de leche y en menor proporción a la leche de vaca que se comercializa a la población. Por lo que se establece una demanda - oferta insatisfecha entre los consumidores y productores de leche y sus derivados.

De lo anteriormente expuesto se efectúa un análisis más detallado en el capítulo de estudio de mercado que son detallados en los cuadros N° IV.1 y N° IV.2, estimándose el consumo per cápita de 42,87 litros/habitante-año en el cuadro N° IV.5. La oferta de la materia prima está relacionada a la capacidad de producción de leche por vaca y a la cantidad de vacas lecheras que fueron determinadas en el censo agropecuario efectuado por el INE en el año 2012 y determinadas por la asociación de ganaderos de Yacuiba en los años 2013 y 2014, que se detallan en el cuadro N° III.9.

CUADRO N° III.9

OFERTA DE MATERIA PRIMA

Año	Vacas en ordeña	Producción L/Vaca-día	Días de ordeña	Litros anuales
2013	12,456	3	120	4,484,160.00
2014	13,017	3	120	4,685,947.20
2015	13,602	3	120	4,896,814.80

Fuente: Datos agropecuarios ASOGACHACO.

3.4.1 Análisis de productos sustitutos

La leche de soya tiene un grado inferior de aceptación, que se comercializan en algunos puntos de venta en los mercados y tiendas de la ciudad, determinándose en el año 2014 la venta de 6.048 litros de soya detallado en el cuadro N° IV.3.

The image features a solid green background. A white rectangular box is centered horizontally and vertically, containing the chapter title in white, bold, uppercase letters. The text is arranged in three lines. On the left side of the green background, there are three vertical white lines of varying lengths, extending from the top and bottom edges towards the center, creating a partial spine effect.

CAPÍTULO IV ESTUDIO DE MERCADO

CAPÍTULO IV

ESTUDIO DE MERCADO

4.1 INTRODUCCIÓN

La leche de vaca es uno de los productos agropecuarios con mayor demanda. En Yacuiba existen granjas productoras de leche y derivados en las comunidades de Palmar Chico, Campo Pajoso, San Isidro, Algarrobal, Villa Primavera, Sachapera, Caipitandí, Lapachal, San Francisco del Inti y productores particulares en toda la Primera Sección de la provincia Gran Chaco.

4.2 ANÁLISIS DE LA DEMANDA.

La demanda está relacionada al consumo de la población de Yacuiba, en el cuadro Nº IV.1 se detalla los datos de la población determinada en los últimos tres censos.

CUADRO Nº IV.1

POBLACIÓN DE YACUIBA (CENSOS: 1996, 2001, 2012)

Año Censo	Población
1996	66,489
2001	77,313
2012	122,719

Fuente: Instituto nacional de estadística INE

Se ha obtenido las siguientes ecuaciones predictivas del análisis de regresión y correlación de los datos históricos.

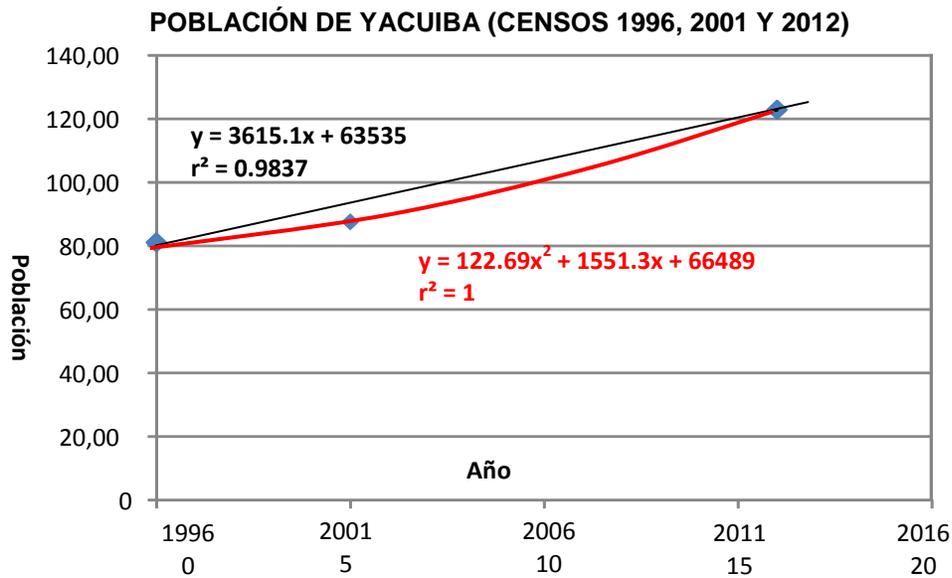
$$y = 3615.1x + 63535$$

$$r^2 = 0.9837$$

$$y = 122.69x^2 + 1551.3x + 66489$$

$$r^2 = 1$$

GRÁFICO N° IV.1



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° IV.1

Se ha efectuado la proyección considerando la ecuación de segundo grado cuyo coeficiente de determinación establece una fuerza de correlación de 1, y en la última columna se detalla los datos obtenidos de la “Dirección de desarrollo económico y agropecuario del Gobierno Autónomo Regional de Chaco Tarijeño – Yacuiba”.

CUADRO N° IV.2

POBLACIÓN PROYECTADA DE YACUIBA

Año Censo	Población proyectada	
	Ec. Polinómica	Estudio*
2016	146,591	138,934
2017	153,173	145,186
2018	160,000	151,719
2019	167,072	158,547
2020	174,390	165,681
2021	181,953	173,137
2022	189,761	180,928
2023	197,815	189,070

Fuente: Elaboración propia en base ecuación predictiva y datos de la Dirección de desarrollo económico y agropecuario del Gobierno Autónomo Regional de Chaco Tarijeño – Yacuiba.

CUADRO Nº IV.3

COMERCIALIZACIÓN DE LECHE Y SUS DERIVADOS EN YACUIBA

Productos Ofertados	Leche Blanca litro	Leche Saborizada litro	Leche de Soya	Chiquichoc 175 ml.	Pilfrut 175 ml.	Yogurt vasito		Leche Natura litro	Queso Chaqueño kg.	Queso Menona		Mantequilla 250 g	Dulce 250 g
						Pil	Ricolac			Yacuiba	Charagua		
TOTAL	2,748	753	118	8,876	38,425	53.24	325	7,000	2,816	4,458	1,363	85	31
Mensual	11,775	3,225	504	38,041	164,679	22,816.00	1,393	30,000	12,070	19,104	5,839	364	134
Mes (l/kg.)	11,775	3,225	504	6,657	28,819	2,053.00	125	30,000	12,070	19,104	5,839	91	33
Anual (l/kg.)	141,300	38,700	6,048	79,886	345,825	24,641.00	1,504	360,000	48,279	229,243	70,071	1,093	402
Leche año	141,300	38,700		79,886		24,641.00	1,504	360,000	482,786	2,292,429	700,714		1,205

Fuente: Memoria anual de la Asociación de Productores Lecheros del Chaco (ADPLECH). 2014

Basados en los datos estadísticos recolectados se determina que el consumo promedio día de leche de vaca en el municipio de Yacuiba es de 14.614,4 litros de leche detallados en el cuadro N° IV.3, estos resultados obtenidos de la consulta en los mercados, de la ciudad de Yacuiba, Pocitos y tiendas de venta en los barrios. Estimándose un consumo anual de leche que asciende a 5.261.197,71 Litros/año.

El cálculo de la demanda diaria está relacionada con la utilización de 10.6 litros de leche para 1 Kg. de queso, la densidad de la leche saborizada o cruda de 1,032 Kg/L, de 0.42 Kg de dulce de leche obtenidos de 1 litro de leche procesada.

CUADRO N° IV.4

DEMANDA DÍA Y ANUAL DE LECHE Y DERIVADOS EN LA CIUDAD DE YACUIBA

Producto	Expresado Kg/día	Expresado L/día	Expresado Kg/año	Expresado L/año	% Participación
Leche blanca	393	380.33	141,300	136,918.60	2.60%
Leche saborizada	108	104.17	38,700	37,500.00	0.71%
Queso menona de Yacuiba	637	6,750.08	229,248	2,430,028.80	46.19%
Queso menona de Charagua	195	2,063.11	70,068	742,720.80	14.12%
Queso Chaqueño	402	4,264.73	144,840	1,535,304.00	29.18%
Dulce de leche	1	2.33	402	837.50	0.02%
Yogur PIL	76	76.05	27,379	27,379.20	0.52%
Yogur Ricolac	5	4.64	1,672	1,671.60	0.03%
Leche natural	1,000	968.99	360,000	348,837.21	6.63%
TOTAL	2,816	14,614.44	1,013,609	5,261,197.71	100.00%

Fuente: Memoria anual de la Asociación de Productores Lecheros del Chaco (ADPLECH)

A continuación se presenta el cuadro del consumo per cápita de la ciudad de Yacuiba, el cual alcanza 42,87 litros por persona al año.

CUADRO N° IV.5

ESTIMACIÓN DE CONSUMO PER CÁPITA DE LECHE EN YACUIBA

Ítem	Cantidad
Consumo total de Leche de la ciudad de Yacuiba (L/Año)	5,261,197.71
Población Ciudad de Yacuiba (Censo 2012)	122,719
Consumo Per cápita de leche en la ciudad de Yacuiba (L./hab-año)	42.87

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros N° IV.1 y IV.2

4.2.1 Proyección de la Demanda

Para la proyección de la demanda de leche de la ciudad de Yacuiba, se tiene en cuenta los datos estimados en el estudio “Construcción de planta procesadora de Leche en la Primera sección de Yacuiba” de la Dirección de desarrollo económico y agropecuario del Gobierno Autónomo Regional de Chaco Tarijeño – Yacuiba desarrollado en Julio del 2011.

CUADRO Nº IV.6

PROYECCIÓN DE LA DEMANDA DE LECHE EN LA CIUDAD DE YACUIBA

Año	Habitantes	Percápita L/hab-año	Demanda L./Año
2016	138,934	43.30	6,015,910.68
2017	145,186	43.73	6,349,492.93
2018	151,719	44.17	6,701,572.31
2019	158,547	44.61	7,073,174.50
2020	165,681	45.06	7,465,382.02
2021	173,137	45.51	7,879,337.46
2022	180,928	45.96	8,316,246.72
2023	189,070	46.42	8,777,382.60

Fuente: “Dirección de desarrollo económico y agropecuario del Gobierno Autónomo Regional de Chaco Tarijeño – Yacuiba.

4.2.2 Mercados Actuales

El mercado natural para la zona del proyecto es el de la ciudad de Yacuiba, así como también Pocitos, la producción de la cuenca lechera de Yacuiba, en su totalidad es destinada a la comercialización como leche fluida y para la elaboración de yogurt, que se comercializa en las tiendas y mercados de las ciudades anteriormente nombradas, pero como se vio anteriormente la oferta actual de la zona del proyecto no satisface la demanda de sus propios mercados naturales.

4.3 ANÁLISIS DE LA OFERTA DE MATERIA PRIMA PARA EL PROYECTO

En la cuenca lechera de Yacuiba, como se mencionó anteriormente, se identifica aproximadamente 12.456 vacas en estado de ordeña con una producción diaria de 37.368 litros de leche día correspondiente a una producción de leche anual de 4.484.160 litros, que se convierten en la oferta actual del área del proyecto para la producción de leche blanca pasteurizada, quesos y mantequilla.

4.3.1 Análisis de la oferta de leche blanca pasteurizada en la ciudad de Yacuiba y sus alrededores

Como se observa en el cuadro N° IV.3 y IV.4 según los datos proporcionados por la asociación de productores lecheros del Chaco (ADPLECH) 2014, la oferta de productos lácteos en la ciudad de Yacuiba ofertados principalmente por P.I.L. Tarija y P.I.L. Santa Cruz en lo que se refiere a leche blanca pasteurizada alcanza aproximadamente a 11.775 litros mensuales, esto sin contar la leche saborizada, leche de soya, leche con avena, leche deslactosada, leche en polvo y otros que no son pertinentes para el presente estudio.

Dando una oferta estimada de 136.918,6 litros de leche blanca pasteurizada al año en los mercados de Yacuiba.

4.3.2 Análisis de la oferta y demanda histórica de productos lácteos en la Ciudad de Yacuiba y sus alrededores

En el cuadro N° IV.7, se detalla la demanda y oferta histórica de productos lácteos en la ciudad de Yacuiba y alrededores.

CUADRO N° IV.7**DEMANDA – OFERTA HISTÓRICA DE LECHE Y DERIVADOS EN YACUIBA (LITROS)**

Año	Oferta	Demanda
2011	4,089,666.0	5,071,033.2
2012	4,282,372.8	5,337,929.7
2013	4,484,160.0	5,699,853.8
2014	4,685,947.2	6,015,910.7
2015	4,896,814.8	6,349,492.9

Fuente: Elaboración propia en base a cuadro N° IV.6

4.4 BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA

El balance entre la oferta actual del área del proyecto y la demanda actual se detalla a continuación:

CUADRO N° IV.8**BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA**

Ítem	Valor
Oferta Actual del área del Proyecto (Litros./Año)	4,484,160.00
Demanda Actual de la Ciudad de Yacuiba (Litros/Año)	5,261,197.71
Déficit (Litros/Año)	777,037.71

Fuente: Elaboración propia en base a cuadros anteriores

Como se observa en el cuadro anterior, la demanda de leche en la ciudad de Yacuiba es mucho mayor que la oferta de productos, teniendo como resultado un déficit de 777.037,71litros de leche al año, que no pueden ser cubiertos por productos de otros departamentos, productos de contrabando y la producción de la cuenca lechera, la cual casi en su totalidad es destinada a la comercialización como leche fluida y para la elaboración de yogurt.

Por lo que el queso Chaqueño que se vende en Yacuiba proviene mayormente de la llanura, donde la ganadería es extensiva y la producción de leche es estacional, de igual manera, el queso menonita que se vende en Yacuiba, cuyo destino es el occidente del país, proviene del Chaco tarijeño y cruceño (municipio de Charagua).

En Yacuiba, la leche de vaca se vende en forma de leche natural, leche saborizada, queso, mantequilla, yogurt y helados.

La venta industrializada corresponde a las industrias PIL de Cochabamba, Santa Cruz, Tarija, como así también del país vecino de la República Argentina.

La calidad del producto viene garantizada por la tecnología de producción y procesamiento de las industrias lácteas.

Los niveles de producción de las granjas locales son limitados, motivo por el que los precios de sus productos son, en ocasiones, más elevados que los de las industrias PIL.

4.4.1 Proyección de la Oferta

Para la proyección de la oferta de leche de la cuenca lechera de Yacuiba se tiene en cuenta la situación actual, en la cual se debe considerar la mejora que se ha encaminado en la genética de las vacas destinadas a la producción de leche por los ganaderos de la región y lograr un incremento tanto de vacas como de la producción por día. En el cuadro N° IV.9 se detalla la proyección hasta el año 2021.

CUADRO N° IV.9

PROYECCIÓN DE LA OFERTA DE LECHE DE LA CUENCA LECHERA DE YACUIBA

	Año	Vacas en ordeña	Litros anuales
Históricos	2014	12,456	4,484,160.0
	2015	13,017	4,685,947.2
	2016	13,602	4,896,814.8
Proyección	2017	14,214	5,117,171.5
	2018	14,854	5,347,444.2
	2019	15,522	5,588,079.2
	2020	16,221	5,839,542.8
	2021	16,951	6,102,322.2
	2022	17,714	6,376,926.7
	2023	18,511	6,663,888.4

Fuente: Elaboración propia

4.4.2 Balance de Oferta y demanda proyectadas

El balance de la demanda proyectada y la oferta proyectada (con proyecto) se presenta en el cuadro N° IV.10.

CUADRO N° IV.10

BALANCE DE OFERTA Y DEMANDA DE LECHE DE VACA DE YACUIBA PROYECTADA EN LITROS

	Año	Oferta	Demanda	Demanda insatisfecha
Históricos	2012	4,484,160.0	5,699,853.8	-1,215,693.8
	2013	4,685,947.2	6,015,910.7	-1,329,963.5
	2014	4,896,814.8	6,349,492.9	-1,452,678.1
	2015	5,117,171.5	6,701,572.3	-1,584,400.8
	2016	5,347,444.2	7,073,174.5	-1,725,730.3
Proyectados	2017	5,588,079.2	7,465,382.0	-1,877,302.8
	2018	5,839,542.8	7,879,337.5	-2,039,794.7
	2019	6,102,322.2	8,316,246.7	-2,213,924.5
	2020	6,376,926.7	8,777,382.6	-2,400,455.9
	2021	6,663,888.4	9,264,088.5	-2,600,200.1
	2022	6,963,763.4	9,777,782.2	-2,814,018.8
	2023	7,277,132.7	10,319,960.2	-3,042,827.5

Fuente: Elaboración propia

Como se observa en el cuadro N° IV.10, la relación entre la oferta de la cuenca lechera y la demanda de la ciudad de Yacuiba presenta un déficit o una demanda insatisfecha en aumento anualmente.

4.5 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN DE MERCADO

Para desarrollar el estudio de mercado se recurrió a la encuesta, para elaborar la misma se definió las siguientes variables.

4.5.1 Análisis Demográfico

El análisis de segmentación demográfico para el estudio de mercado de la leche se divide de la siguiente forma:

✚ Edad : 5 a 74 años.

- + Sexo : Ambos sexos.
- + Ingreso : Todo tipo de clase social.
- + Grupo Étnico : Sin diferenciar a los existentes en el mercado.

4.5.2 Aspecto Psicográfico

Se efectuó el estudio dirigido a personas de espíritu optimista, que los motiva una vida sana e independiente, con estilo de vida baja, media y alta que acostumbran a consumir los productos por los beneficios y bondades que tiene la leche de vaca.

En el proceso de compra influye el factor precio, pero no sobre las características del producto o calidad del mismo.

4.5.3 Aspectos Culturales

Los aspectos culturales que se desarrollan alrededor del entorno del estudio indican que la población de la ciudad de Yacuiba se encuentra en un constante proceso de crecimiento que influye en la actividad social y cultural puesto que debido a que cuenta con un clima cálido la gente está acostumbrada a tener vida sana, por eso se debe el incremento de los productos lácteos y aumenta la necesidad de diseñar nuevos envases que hagan atractivo al producto.

4.5.4 Análisis Socio-económico

Los aspectos socio-económicos que caracterizan al estudio y segmentación del mercado es por ser una región pujante y productiva, hace que el nivel socio-económico sea el apto para el lanzamiento de nuevos productos siempre orientados a las clases sociales existentes, sin diferenciación, ya que los productos podrán ser adquiridos por todo tipo de clases sociales existentes en el mercado.

4.5.5 Tamaño de la muestra

El cálculo de la muestra tomada está en base a la siguiente fórmula:

$$n = \frac{Z^2 \times N \times P \times Q}{e^2(N-1) + Z^2 \times P \times Q}$$

Dónde:

n = Tamaño de la muestra

Z = constante (dependiendo del nivel de confianza asignada)

N = tamaño de la población o universo

e = error porcentual

P = Proporción de individuos que poseen en la población la características de estudio

Q = Proporción de individuos que no poseen en la población la características de estudio

Datos:

Z= 1,96 (por definición el nivel estándar de confianza es de 95%)

N= 132.951 habitantes en la Ciudad de Yacuiba

e= 0,05

P= 0,5

Q= 0,5

Reemplazando en la fórmula los datos anteriores:

$$n = \frac{1,96^2 \times 132.951 \times 0,5 \times 0,5}{0,05^2 \times (132.950) + 1,96^2 \times 0,5 \times 0,5} = 384$$

n = 384 encuestas a realizar

4.5.6 Análisis de las encuestas

Se optó por efectuar 384 encuestas de las cuales 72 fueron cerradas y concluidas con la primera pregunta quedando 312 encuestas que permitieron efectuar una investigación en cuanto a productos lácteos existentes en el mercado y de los gustos, preferencias y precios a los que tienen estos productos por los consumidores en la ciudad de Yacuiba.

CUADRO Nº IV.11

¿CONSUME USTED LECHE DE VACA?

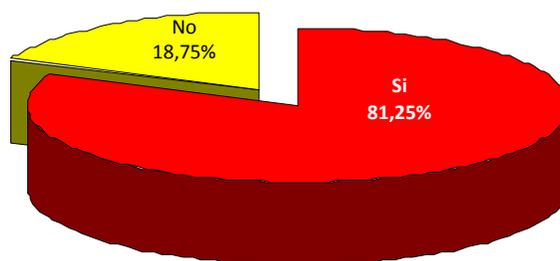
¿Consume usted leche de vaca?	Porcentaje	Frecuencia
Si	81.25%	312
No	18.75%	72
TOTAL	100.00%	384

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

La mayoría (81,25%) de los encuestados manifestaron que consumen leche de vaca que corresponde a 312 encuestas afirmativas sobre la cual se efectuaron las demás preguntas de este estudio.

GRÁFICO Nº IV.2

¿CONSUME USTED LECHE DE VACA?



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.11

CUADRO Nº IV.12

EDAD Y DISTRIBUCIÓN DEL ENCUESTADO

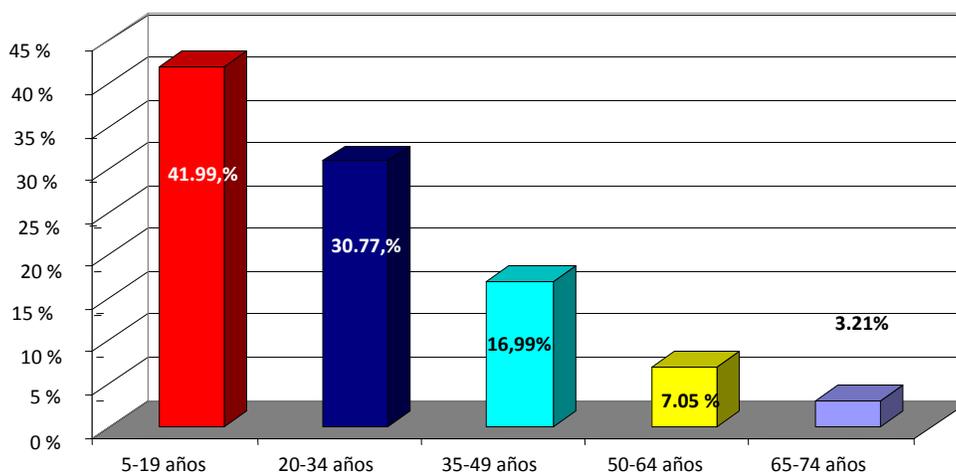
Edad del encuestado	Frecuencia	Porcentaje
5-19 años	131	41.99%
20-34 años	96	30.77%
35-49 años	53	16.99%
50-64 años	22	7.05%
65-74 años	10	3.21%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

De acuerdo a datos del censo del 2012, la población comprendida entre 0-4 años representaba el 13,78% de la población total, la cual comprende una población que de consumen leche para su desarrollo. Por lo que se optó tomar datos de una población comprendida desde 5 a 74 años que corresponde a un 85,17% de la población censada en el año 2012 para determinar preferencias, gustos y conceptos del producto lácteos que ellos desean. En el siguiente cuadro se muestra la distribución de las encuestas efectuadas en el presente estudio por edad.

GRÁFICO Nº IV.3

DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJES DE EDAD DE LOS ENCUESTADOS



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.12

CUADRO Nº IV.13

RAZÓN DE CONSUMO DE LECHE DE VACA

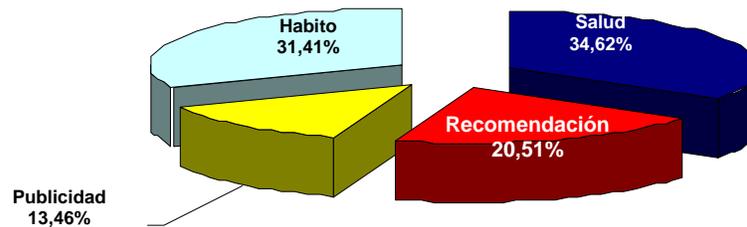
Razón del consumo de leche de vaca	Frecuencia	Porcentaje
Salud	108	34.62%
Recomendación	64	20.51%
Publicidad	42	13.46%
Habito	98	31.41%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Se denota una incidencia en la población encuestada que consume leche por salud y por hábito en porcentajes apreciables en relación al efecto que tiene la publicidad.

GRÁFICO Nº IV.4

DISTRIBUCIÓN EN PORCENTAJES DE RAZÓN DE CONSUMO DE LECHE DE VACA



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.13

CUADRO Nº IV.14

PREFERENCIA DE MARCAS DE LECHE

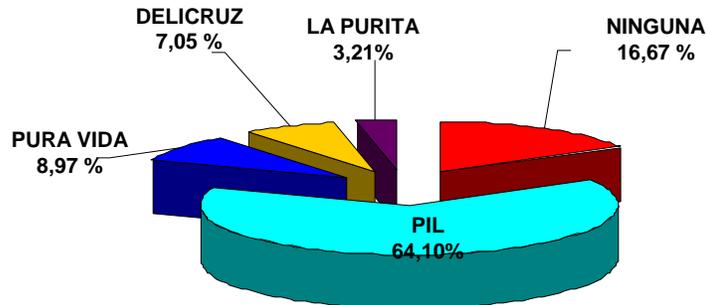
Preferencia de marcas de leche	Frecuencia	Porcentaje
NINGUNA	52	16.67%
PIL	200	64.10%
PURA VIDA	28	8.97%
DELICRUZ	22	7.05%
LA PURITA	10	3.21%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Se percibe un predominio de preferencia por la leche PIL, y se tiene un porcentaje apreciable que denota ninguna preferencia.

GRÁFICO Nº IV.5

PREFERENCIA DE MARCAS DE LECHE



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.14

CUADRO Nº IV.15

¿LE GUSTA A USTED LA LECHE DESCREMADA?

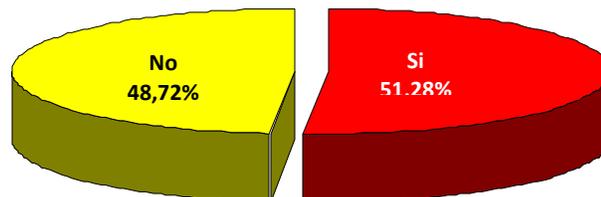
¿Le gusta a usted la leche descremada?	Frecuencia	Porcentaje
Si	160	51.28%
No	152	48.72%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Se percibe una leve diferencia en cuanto al gusto en el consumo de leche con contenido graso estandarizado que es lo que comercializan las industrias lácteas en relación al expendio de leche con todo su contenido graso. El 48,72% de la población encuestada denota un gusto apreciable por la leche descremada cuyo contenido graso es menor al de la leche entera que se comercializa en bolsas por las distintas industrias de nuestra región lo que hace interesante para los fines que persigue el presente estudio.

GRÁFICO Nº IV.6

PREFERENCIA POR LA LECHE DESCREMADA



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.15

CUADRO Nº IV.16

¿LUGAR DE COMPRA DE LECHE?

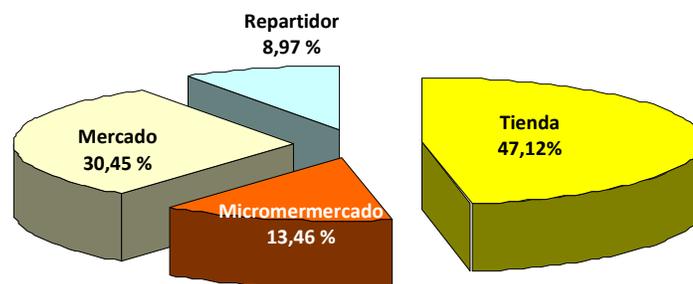
Lugar de compra	Frecuencia	Porcentaje
Tienda	147	47.12%
Micro mercado	42	13.46%
Mercado	95	30.45%
Repartidor	28	8.97%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Un porcentaje apreciable efectúa la compra de su producto lácteo (leche) en tiendas, se tiene que los mercados constituyen puntos de ventas de importancia de estos productos después de las tiendas de barrio, un porcentaje bajo (8,97%) es la adquisición de leche de vaca que llega con todo su contenido graso a los domicilios a través del expendio en camionetas repartidoras.

GRÁFICO Nº IV.7

LUGAR DE COMPRA



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro Nº IV.16

CUADRO Nº IV.17

¿CONOCE LA DIFERENCIA ENTRE LECHE DESCREMADA - HOMOGENIZADA Y LECHE NATURAL HOMOGENIZADA?

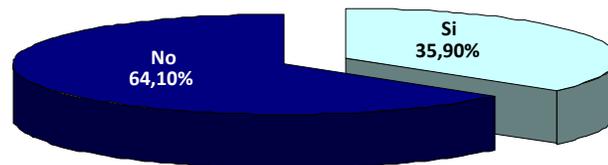
¿Conoce la diferencia entre leche descremada y leche natural?	Frecuencia	Porcentaje
Si	112	35.90%
No	200	64.10%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Se tiene un desconocimiento apreciable de la diferencia entre una leche descremada-homogenizada cuyo contenido graso ha sido reducido a un valor menor que la que contiene una leche natural cuyo contenido graso solo se somete a una homogenización del tamaño de los glóbulos grasos.

GRÁFICO Nº IV.8

CONOCIMIENTO DE DIFERENCIA ENTRE LECHE DESCREMADA Y LECHE NATURAL HOMOGENIZADA



Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

CUADRO Nº IV.18

¿CUÁNTO PAGARÍA POR 1 LITRO DE LECHE NATURAL Y HOMOGENIZADA?

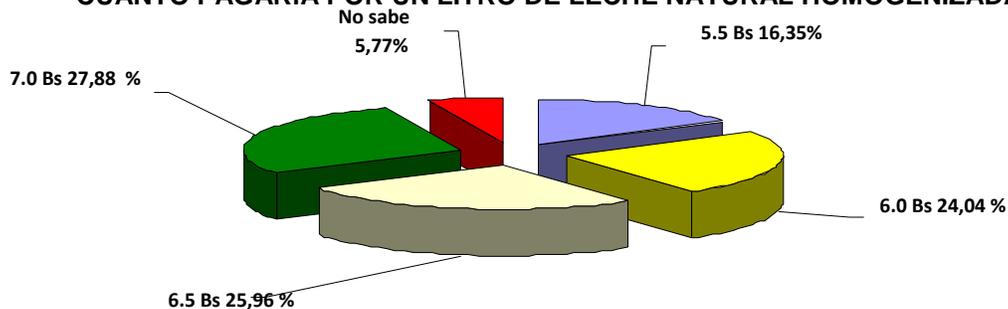
Precio	Frecuencia	Porcentaje
5.5 Bs.	51	16.35%
6.0 Bs.	75	24.04%
6.5 Bs.	81	25.96%
7.0 Bs.	87	27.88%
No sabe	18	5.77%
TOTAL	312	100.00%

Fuente: Elaboración propia en base a tabulación de encuestas

Se tiene porcentajes apreciables para incidir en la toma de decisiones en cuanto a precio a comercializar el producto.

GRÁFICO Nº IV.9

CUANTO PAGARÍA POR UN LITRO DE LECHE NATURAL HOMOGENIZADA



Fuente: Elaboración propia en base al cuadro anterior

4.6 CANALES DE COMERCIALIZACIÓN

En el mercado actual se identifica los siguientes canales de comercialización:

- ✚ Productor – consumidor.
- ✚ Productor – mayorista – consumidor.
- ✚ Productor – mayorista - minorista - consumidor.

- a) El productor vende su producto en el mercado.
- b) El mayorista compra los productos en el camino y vende leche procesada.
- c) El mayorista vende el producto a vendedoras y éstas, al consumidor (PIL).

El canal 1 corresponde a las empresas locales, que producen y venden su producto tanto en leche como en derivados. Recientemente han hecho también su aparición en los mercados productores de yogurt, procesado artesanalmente.

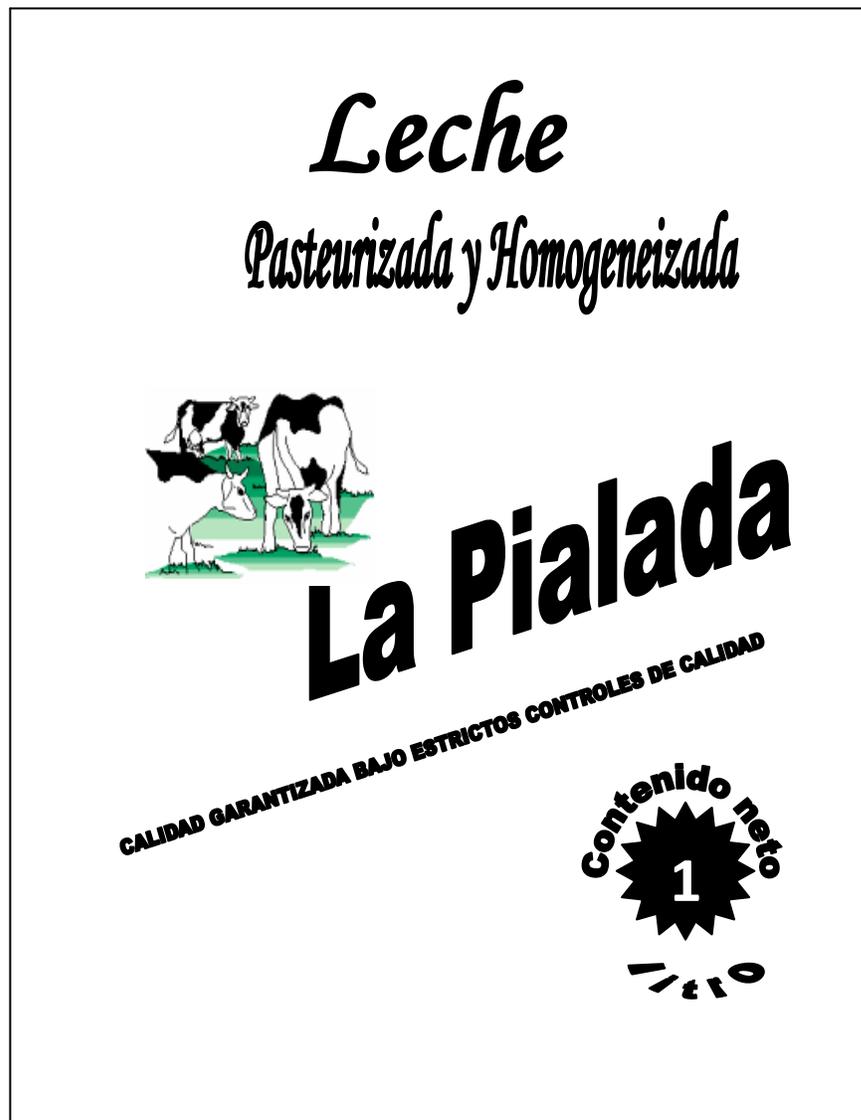
Los canales 2 y 3 corresponden a la comercialización de PIL, con todos sus productos derivados, en sus diferentes agencias establecidas y en las tiendas de los barrios de la ciudad de Yacuiba.

4.7 PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO

El diseño e impresión del envase de los diferentes productos a elaborar serán realizados por la empresa que suministrará a la procesadora de leche de estos insumos. Las imágenes N° IV.1 y IV.2, muestran anverso y reverso de los posibles diseños del envase para la leche pasteurizada. El diseño del envase de la mantequilla será similar al diseño del envase de la leche.

IMAGEN N° IV.1

VISTA FRONTAL DE LA BOLSA DE LECHE PASTEURIZADA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN N° IV.2

VISTA POSTERIOR DE LA BOLSA DE LECHE PASTEURIZADA

<p>LECHE ENTERA PASTEURIZADA</p>	<p>INSTRUCCIONES</p>
<p>La Pialada</p>	<ol style="list-style-type: none"> 1. <i>Introducir La bolsa en una jarra</i> 2. <i>Cortar los dos extremos superiores</i> 3. <i>Verter el contenido en el recipiente que desee.</i>
<p><i>Es leche fresca y pura de vaca, homogeneizada, pasteurizada y envasada higiénicamente con tecnología moderna y bajo estricto control de calidad, lo cual garantiza un producto saludable, que mantiene inalterables sus propiedades nutritivas hasta su consumo</i></p>	
<p>ELABORADO Y ENVASADO POR</p>	
	<p>6 772905 000036</p>
<p>La Pialada S.R.L Campo Grande Yacuiba-Bolivia</p>	<p>NO HERVIR NI CONGELAR Para evitar la destrucción de los nutrientes naturales</p>
<p>INDUSTRIA BOLIVIANA</p>	<p>CONSERVAR Refrigerado Dentro de su envase original entre 2 ° C y 8 ° C.</p>
	<p>Consumir preferentemente antes de la fecha indicada en la costura posterior</p>

Fuente: Elaboración propia

Las imágenes N° IV.3 y IV.4, muestran anverso y reverso de los posibles diseños del envase para el queso criollo.

IMAGEN Nº IV.3

VISTA FRONTAL DEL ENVASE DE QUESO



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN Nº IV.4

VISTA POSTERIOR DEL ENVASE DE QUESO



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN Nº IV.5

VISTA FRONTAL DEL ENVASE DE MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

IMAGEN Nº IV.6

VISTA POSTERIOR DEL ENVASE DE MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

The image shows a book cover with a light green background. A dark green rectangular box is centered on the page, containing the chapter title in white, bold, uppercase letters. The title is arranged in three lines: 'CAPÍTULO V', 'TAMAÑO Y', and 'LOCALIZACIÓN'. On the left side of the cover, there are three vertical white lines of varying thicknesses, suggesting the spine of a book.

CAPÍTULO V TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN

CAPÍTULO V**TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN****5.1 OBJETIVOS DEL TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN**

En este capítulo tiene como objetivo determinar la dimensión ideal de producción máxima y el lugar geográfico óptimo de ubicación para la empresa.

5.2 LOCALIZACIÓN

Las decisiones sobre la localización son un factor importante dentro del proyecto, ya que determinan en gran parte el éxito económico, pues esta influye no solo en la determinación de la demanda real del proyecto, sino también en la definición y cuantificación de los costos e ingresos. Además compromete a largo plazo la inversión de una fuerte suma de dinero.

La localización se elige entre una serie de alternativas factibles, por lo tanto será la que se adecue más dentro de los factores que determinen un mejor funcionamiento y una mayor rentabilidad del proyecto.

En lo referente a la ubicación de la planta, este se realiza considerando dos aspectos generales como son: la Macro localización y la Micro localización.

5.3 MACRO LOCALIZACIÓN

La selección previa de una Macro localización permitirá, a través de un análisis preliminar, reducir el número de soluciones posibles, descartar los sectores geográficos que no corresponden a las condiciones requeridas del proyecto.

La Macro localización comprende todo el análisis de la determinación de la ubicación de la planta industrializadora de leche en un contexto geográfico global.

Se elige la región geográfica donde se va a localizar la planta o área de producción. La región responde a criterios económicos, sociales y políticos que van de acuerdo a la actividad de la empresa.

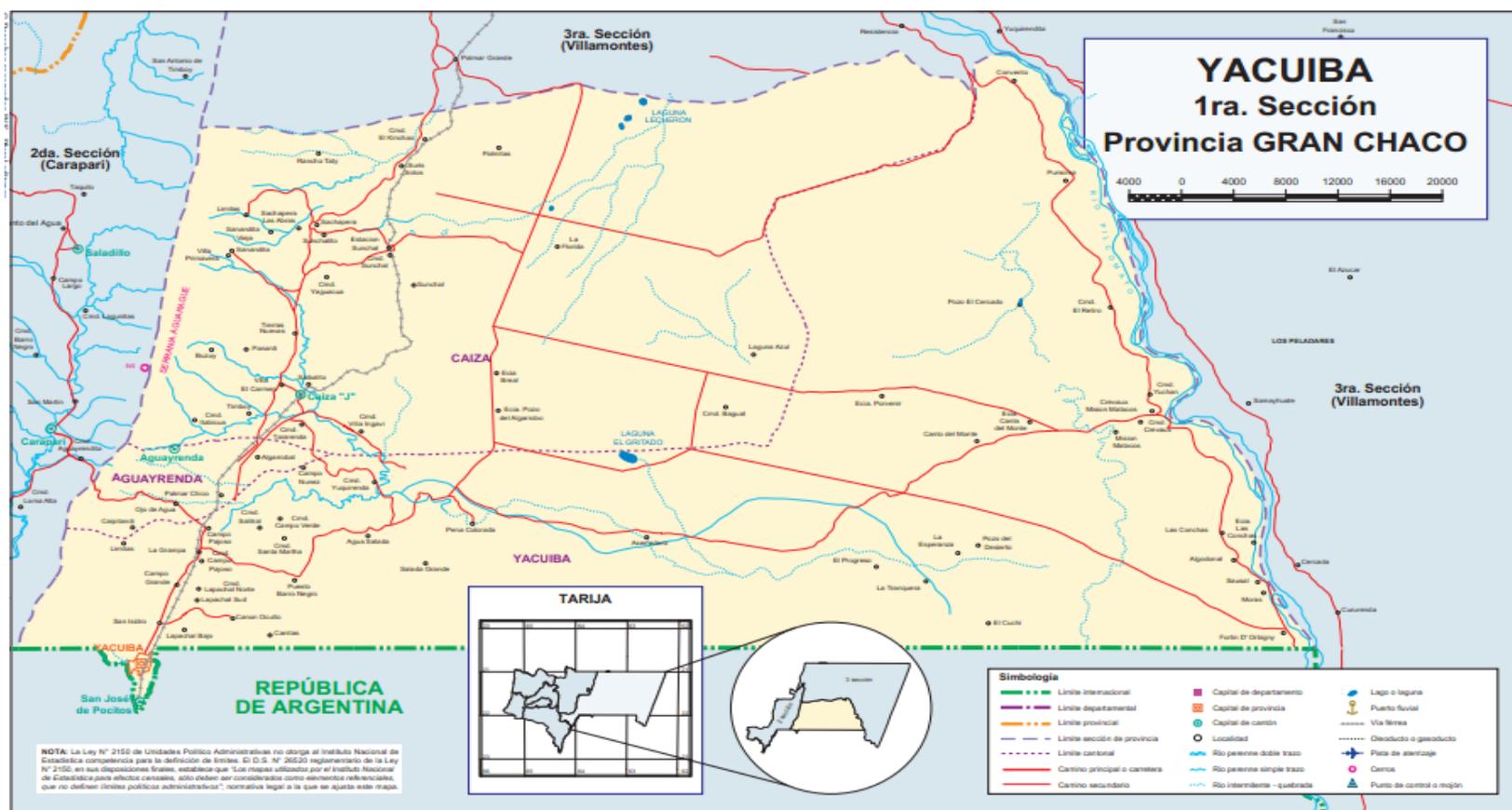
Como se mencionó en un principio, este proyecto se ubicará en el municipio de Yacuiba, primera sección de la región autónoma del Gran Chaco, Estado Plurinacional de Bolivia.

5.3.1 MÉTODO DE LOS FACTORES PONDERADOS

Pasos:

- a) Determinar una relación de los factores relevantes.
- b) Asignar un peso a cada factor que refleje su importancia relativa.
- c) Fijar una escala a cada factor. Ejemplo: 1-10 ó 1-100 puntos.
- d) Evaluar cada localización para cada factor.
- e) Multiplicar la puntuación por los pesos para cada factor y obtener el total para cada localización.
- f) Hacer una recomendación basada en la localización que haya obtenido la mayor puntuación.

IMAGEN Nº V.1
 MAPA POLÍTICO DE YACUIBA



Fuente: http://www.mirabolivia.com/mapa_muestra.php?id_mapa=26

5.3.2 Fuerzas macro locacionales

Las fuerzas macro locacionales, constituyen variables específicas, que permiten aplicar una valoración entre alternativas de espacios territoriales.

Para la selección de la ubicación de la planta se consideraron como alternativas a las poblaciones de Palmar chico, distante a 30 Km. de la ciudad de Yacuiba, la comunidad de Campo Pajoso que dista aproximadamente a 13 Km. de la ciudad y la comunidad denominada Campo Grande, que dista aproximadamente a 8 Km. de la ciudad de Yacuiba.

Las principales fuerzas macro locacionales pueden ser observadas en el Cuadro N° V.1 donde se colocaron valores aleatorios a cada factor según su importancia.

CUADRO N° V.1

FUERZAS MACRO LOCACIONALES

FACTORES	Ponderación			
	Máximo	Palmar chico	Campo pajoso	Campo grande
Distancia hacia el mercado de destino	17%	8%	12%	17%
Disponibilidad de terreno	20%	20%	20%	20%
Vías de comunicación	10%	10%	10%	10%
Geografía	8%	6%	5%	7%
Disponibilidad de servicios básicos, agua, electricidad, gas natural, teléfono, internet	30%	15%	22%	27%
Costo del terreno (\$us/m ²)	15%	15%	13%	13%
TOTAL	100%	74%	82%	94%

Fuente: Elaboración Propia.

5.4 ANÁLISIS DE LAS FUERZAS MACROLOCACIONALES

A continuación desarrollamos un análisis de las principales fuerzas macro locacionales que influyen al momento de decidir la ubicación.

5.4.1 Distancia hacia el mercado de destino

La distancia de la planta hacia los mercados de destino es fundamental, ya que los costos de transportar los productos terminados así como los insumos necesarios para producirlos son determinantes para calcular el precio final del producto.

De los datos del estudio de mercado sabemos que las ciudades y poblaciones a las que apuntamos son las que constituyen nuestro mercado, por lo tanto, tomando en cuenta la cercanía a los mercados consideraremos a las comunidades de Campo Grande, Campo Pajoso y Palmar Chico.

5.4.2 Disponibilidad de terreno

En las tres comunidades se cuenta con amplios terrenos que pueden ser adquiridos para el funcionamiento de la planta, y al estar todas las comunidades ubicadas prácticamente sobre la ruta nacional N° 9, estos terrenos se encuentran a pocos kilómetros o en muchos casos a pocos metros de dicha carretera.

El área de terreno necesario para la planta se muestra en el Cuadro N° V.2.

CUADRO N° V.2

TERRENO NECESARIO PARA EL PROYECTO

Área del terreno mínima para el proyecto (m ²)	Área disponible de terreno m ²	Área a construir obras civiles m ²
1,000	1,552.40	496.25

Fuente: Elaboración Propia.

5.4.3 Vías de comunicación

Se considera a estas tres ubicaciones ya que cuentan con carreteras asfaltadas (Ruta Nacional N° 9 – Carretera Yacuiba – Santa Cruz) y en buenas condiciones, con ingresos pavimentados hacia las comunidades desde la carretera.

5.4.4 Geografía

La región del Gran Chaco puede definirse también como una llanura boscosa y de parque, presenta grandes amplitudes térmicas, un potencial hídrico heterogéneo y, en general, suelos con buenos niveles de fertilidad, dejando constancia de una importante presencia de salitrales y suelos salinos. Para la región, el agua es un factor crucial. La biodiversidad depende en gran medida de las aguas del sistema fluvial que atraviesa su territorio, el cual, después de fluir desde las serranías andinas, se desplaza por la llanura chaqueña con tramos de cauces visibles.

La ciudad de Yacuiba está situada a sólo 3 km de la frontera con Argentina, al norte de San José de Pocitos (en la misma línea fronteriza) y Prof. Salvador Mazza (ya en la provincia argentina de Salta). Estas tres poblaciones prácticamente conforman un cono urbano que muestra un gran desarrollo en estos últimos años.

5.4.5 Disponibilidad de servicios básicos

Tomando en cuenta los requerimientos de infraestructura industrial, los lugares ya mencionados en puntos anteriores pueden ser destinadas al sector industrial con mucho potencial, además cuentan con un suministro suficiente de agua potable y energía eléctrica.

5.4.6 Costo del terreno

En la siguiente tabla mostramos un comparativo de los precios estimados de 1 m² terreno en las tres comunidades.

CUADRO N° V.3

COMPARATIVO DEL COSTO DEL TERRENO

Factor	Campo Grande	Campo Pajoso	Palmar Chico
Costo promedio del m ² de terreno (\$us)	30	25	18
Costo promedio total de 1 ha de terreno (10,000 m ²)	300,000	250,000	180,000

Fuente: Elaboración Propia.

5.5 UBICACIÓN DEL PROYECTO

Luego de realizar un análisis de las ponderaciones obtenidas en los factores de macro localización, definimos que la ubicación óptima será en la comunidad Campo Grande, por los siguientes motivos:

- ✚ Mayor cercanía al principal mercado del producto, ya que se encuentra a solo 8 Km. de la ciudad de Yacuiba, vinculada a esta por la carretera Yacuiba - Santa Cruz (ruta nacional N° 9).
- ✚ Disponibilidad de terrenos que pueden ser adquiridos para el proyecto a precios relativamente accesibles.
- ✚ Es una zona apta para proyectos industriales ya que en ella se encuentra actualmente el Aeropuerto, estaciones de servicio, se construye la Planta Separadora de Líquidos “Dr. Carlos Villegas”, y se prevé en la zona la construcción del complejo Petroquímico.
- ✚ Tiene acceso a los servicios básicos como ser: Agua potable, electricidad, servicio de telefonía fija, internet, gas natural.

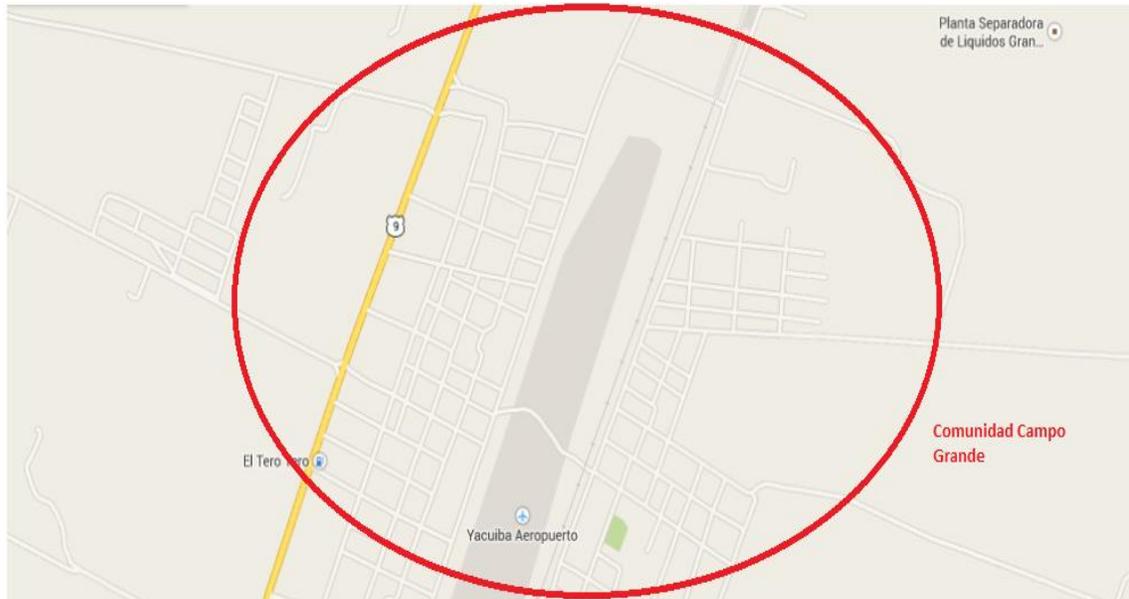
5.6 MICRO LOCALIZACIÓN

La micro localización comprende el estudio de la determinación del lugar específico o sitio puntual de la ubicación de la empresa.

Del análisis de las fuerzas macro locacionales se determinó que la ubicación ideal del proyecto fuera en la comunidad de Campo Grande.

IMAGEN N° V.2

VISTA AÉREA DE LA COMUNIDAD CAMPO GRANDE



Fuente: google earth

5.7 FUERZAS MICROLOCACIONALES

Las fuerzas micro locacionales son variables o factores pertinentes que en su valoración permiten decidir acerca del mejor lugar de localización.

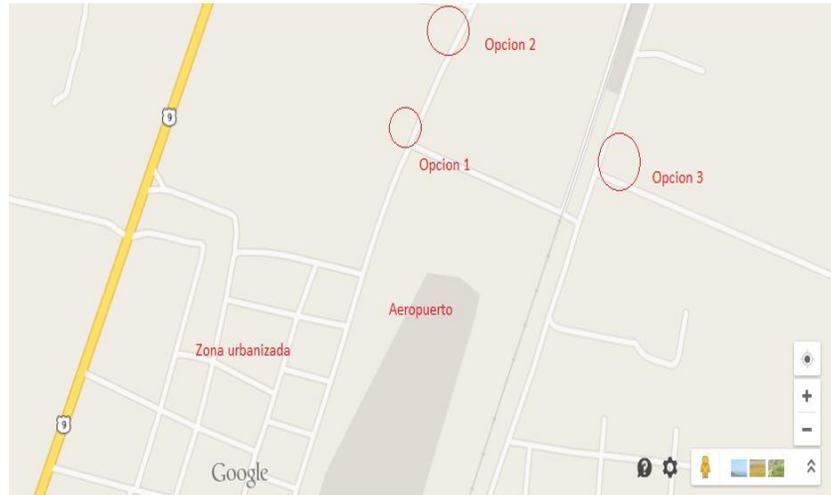
Por lo que se analizó las 3 ubicaciones posibles según los factores del cuadro siguiente.

CUADRO N° V.4

FUERZAS MICRO LOCACIONALES

FACTORES	Ponderación			
	Total	Terreno 1	Terreno 2	Terreno 3
Distancia al Mercado	15%	13%	14%	10%
Disponibilidad de Terreno	35%	25%	35%	20%
Disponibilidad de mano de obra	10%	10%	10%	10%
Disponibilidad de Servicios básicos	25%	18%	23%	10%
Acceso Vehicular	15%	13%	14%	10%
TOTAL	100%	79%	96%	60%

Fuente: Elaboración Propia.

IMAGEN Nº V.3**OPCIONES PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN**

Fuente: google earth

IMAGEN Nº V. 4**OPCIONES PARA LA MICRO LOCALIZACIÓN (VISTA DE SATÉLITE)**

Fuente: google earth

Teniendo en cuenta cada una de las fuerzas micro locacionales analizadas se determina que el terreno 2 posee las características precisas para la implementación de la planta industrializadora de leche.

5.7.1 Distancia al mercado

La zona cuenta con accesibilidad a los potenciales clientes y a los diferentes centros de distribución de los productos como ser ventas, mercados y supermercados, esto es importante por el costo de transporte.

5.7.2 Disponibilidad del terreno

En los diferentes puntos de la comunidad existen terrenos disponibles para los cuales se ha tomado en cuenta precios, superficies, y la cercanía con los proveedores y los clientes.

5.7.3 Disponibilidad de mano de obra

Mano de obra directa. Actualmente por la migración masiva que se dió en años anteriores, por la inestabilidad económica que se vive en nuestro país, ha dado lugar a la escasez de mano de obra directa, por este aspecto es difícil encontrar personal capacitado para el sector.

Mano de obra indirecta. En la actualidad se dispone de muchos profesionales capacitados para ocupar los puestos administrativos de una empresa, debido al nivel de desempleo para este sector es elevado.

5.7.4 Disponibilidad de servicios básicos

Las zonas analizadas cuentan con los servicios básicos necesarios para el debido funcionamiento de la planta.

Suministro de agua. Se dispone del suministro de agua que será distribuido por EMAPYC que proveerá lo necesario para el funcionamiento higiénico de la planta industrializadora de leche.

Suministro de energía eléctrica. Se dispone de una red principal de distribución de energía eléctrica, por parte de SETAR (servicios eléctricos de Tarija).

Suministro de gas. El respectivo suministro de gas se obtendrá por medio de las agencias y distribuidores de gas, así como del servicio de gas domiciliario de la zona donde se ubicará la planta

Suministro de telefonía. Esto se obtendrá por medio de la empresa telefónica ENTEL S.A., tanto el servicio telefónico como el internet.

5.7.5 Acceso vehicular

Se accede a los terrenos a través de la carretera Yacuiba - Santa Cruz, desde ésta el acceso a los terrenos es por camino ripiado.

5.8 DESCRIPCIÓN DEL LUGAR

La planta procesadora de leche fluida y derivados será implementada en el municipio de Yacuiba por su disponibilidad en una serie de factores, como el crecimiento económico, mano de obra etc., la zona de ubicación de la misma es en la comunidad de Campo Grande distante a 8 km. de la ciudad, conectada a esta por una carretera asfaltada.

El terreno seleccionado cuenta con una superficie total de 1.552 m² que es suficiente para la implementación de la planta y su posible ampliación en el futuro.

La economía de Yacuiba está basada en la agricultura, ganadería, comercio, industria y artesanía. Su territorio tiene amplias superficies cultivables, de las que se abastece de diferentes productos; los cultivos principales son: maní, soya, maíz, cítricos y sorgo.

El potencial pecuario puede mejorar con asistencia y capacitación técnica y acceso a créditos.

5.9 TAMAÑO DE LA PLANTA

Se entiende por tamaño de la planta a la capacidad nominal de producción de una planta industrial en términos de capacidad de diseño para determinar la máxima

producción sin forzar la planta y está determinado por los factores descritos a continuación.

5.9.1 Tamaño mercado

El tamaño mercado determina el nicho de mercado que se pretende captar y que es cubrir la demanda insatisfecha determinada en el estudio de mercado y que está relacionada con la toma de decisión de la capacidad que se detalla en el cuadro N° V.6.

CUADRO N° V.5

DEMANDA INSATISFECHA Y PRODUCCIÓN PLANIFICADA EN LITROS (2016-2022)

Año	Oferta	Demanda	Déficit o Superávit	Producción
2017	5,347,444.2	7,073,174.5	-1,725,730.3	1,800,000
2018	5,588,079.2	7,465,382.0	-1,877,302.8	1,950,000
2019	5,839,542.8	7,879,337.5	-2,039,794.7	2,100,000
2020	6,102,322.2	8,316,246.7	-2,213,924.5	2,250,000
2021	6,376,926.7	8,777,382.6	-2,400,455.9	2,400,000
2022	6,663,888.4	9,264,088.5	-2,600,200.1	2,550,000
2023	6,963,763.4	9,777,782.2	-2,814,018.8	2,700,000

Fuente: Elaboración Propia en base a cuadro N° IV.10 y cuadro N° V.6

5.9.2 Capacidad de producción

La capacidad de la planta es para procesar 10.000 litros de leche diaria de acuerdo a la disponibilidad de captar leche cruda de los productores menonitas y de los demás productores de la región considerando 300 días hábiles/año.

La capacidad determinada es:

$$300 \frac{\text{día}}{\text{año}} \times 10.000 \frac{\text{l. de leche}}{\text{día}} = 3.000.000 \frac{\text{l. de leche}}{\text{año}}$$

CUADRO Nº V.6

ANÁLISIS DE CAPACIDAD

Año	Litros de leche		% Capacidad
	Diaria	Anual	
2017	6,000	1,800,000	60.00%
2018	6,500	1,950,000	65.00%
2019	7,000	2,100,000	70.00%
2020	7,500	2,250,000	75.00%
2021	8,000	2,400,000	80.00%
2022	8,500	2,550,000	85.00%
2023	9,000	2,700,000	90.00%

Fuente: Elaboración Propia en base a cuadro Nº VI.21

5.9.3 Tamaño financiamiento

Se ha determinado una inversión total de 736.190,09 dólares americanos de la cual se ha efectuado un análisis de las características de préstamos de entes financieros (Banco Unión, Banco Ganadero, Banco Económico, Banco de Crédito y Banco Mercantil Santa Cruz), determinándose un financiamiento de 599.163,62 dólares americanos que serán financiados del Banco Unión para 5 años de pago de intereses y su amortización respectiva.



**CAPÍTULO VI
INGENIERÍA DEL
PROYECTO**

CAPÍTULO VI**INGENIERÍA DEL PROYECTO****6.1 INTRODUCCIÓN**

La ingeniería del proyecto es un conjunto de actividades técnicas que permiten elegir el proceso productivo e identificar los requerimientos de bienes intermedios y de capital que exige el acceso para la obtención del producto final.

El objetivo de este capítulo del proyecto es definir y especificar detalladamente los elementos que componen el sistema productivo y las interrelaciones de forma suficiente, detallada y enumerada que permita el montaje y funcionamiento de la unidad productiva del proyecto.

6.2 CARACTERÍSTICAS DE LOS PRODUCTOS

Los productos que contempla este proyecto son leche pasteurizada, queso criollo y como subproducto la mantequilla.

Productos que serán de calidad notable, para lo que se someterán a control de propiedades físicas, químicas y recuento de flora bacteriana desde la materia prima hasta el producto final.

La leche pasteurizada sufre un cambio inevitable en su sabor, con relación al de la leche cruda. Este cambio es consecuencia de diferentes variables como por ejemplo: el proceso productivo, equipos, etc.

La pasteurización es un proceso térmico, consistente en la eliminación de microorganismos patógenos.

6.2.1 Leche Pasteurizada

Se entiende por leche pasteurizada, a la leche que después de haber sido sometida a tratamientos térmicos adecuados e higiénicos, se obtiene totalmente

libre de microorganismos perjudiciales para su consumo. En el cuadro N° VI.1 se detalla las características de la leche de vaca pasteurizada.

CUADRO N° VI.1

CARACTERÍSTICAS DE LA LECHE PASTEURIZADA DE VACA

Requisitos	Unidad	Leche entera	Semidescremada	Descremada
Acidez titulable	%	0.180 máx.	0.180 máx.	0.180 máx.
Densidad a 20 ° C	g/cm ³	1.028 mín.	1.030 mín.	1.033 mín.
Tenor graso	%	2.600 mín.	1.500 mín.	0.500 mín.
Sólidos no grasos	%	6.000 mín.	8.200 mín.	8.500 mín.
Fosfatasa	-	Negativo	Negativo	Negativo
Cenizas	%	0.700	0.800	0.800
Recuento total mesofilos	UFC/ml	30,000 máx.	30,000 máx.	30,000 máx.
Recuento Coliformes totales	UFC/ml	< 10	< 10	< 10
Escherichia coli	UFC/ml	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Salmonella	25 cm ³	Ausencia	Ausencia	Ausencia
Estafilococos aureus	-	Ausencia	Ausencia	Ausencia

Fuente: NB-274. Productos lácteos – Leche pasteurizada, homogenizada o no. Requisitos

6.3 DESCRIPCIÓN DE LOS PROCESOS DE PRODUCCIÓN PARA LA LECHE DE VACA PASTEURIZADA

El proceso productivo es la transformación de la materia prima en producto final, en el proceso ingresan materia prima e insumos que se procesan y transforman por efecto del empleo de maquinarias y cambios por parte de los operarios.

En el diagrama N° V.1 se detallan los diferentes procesos por los que atraviesa la leche hasta convertirse en el producto final.

DIAGRAMA N° VI.1

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE LECHE PASTEURIZADA



Fuente: Elaboración propia

6.3.1 Recolección de la materia prima

Por las distancias demasiado largas algunos proveedores de leche no pueden realizar la entrega directa en planta, por lo que se ubicarán aproximadamente 4 centros de recolección de leche, donde se realizarán los controles de calidad y elaboración de registros pertinentes. Estos centros estarán distribuidos de manera

que puedan captar la mayor cantidad posible de leche en la zona. Posteriormente los vehículos de la empresa se encargarán de transportar la leche hasta la planta procesadora.

6.3.2 Recepción, verificación y control de calidad de la materia prima

Una vez llegada la leche a la planta el personal verifica las cantidades recogidas y obtiene muestras para la verificación y control de calidad del producto.

El muelle, denominado así el lugar de recepción de la leche, debe reunir condiciones adecuadas para que el camión pueda descargar, vaciar los tachos, lavarlos, realizar entregas y cargarlos posteriormente a los vehículos de transporte.

Comprende por lo general dos partes, más o menos claramente definidas.

- a) El área de recepción o descarga.
- b) El área de salida o de carga.

Ambas partes están relacionadas por el equipo de lavado de los tachos. Estos generalmente se disponen en una cinta transportadora que permiten mover sin esfuerzo los tachos desde el camión de recolección al tanque donde se vacían, para transportarlos después a la máquina de lavado y su posterior almacenamiento, donde serán recogidos más tarde nuevamente por los camiones.

Los recipientes con la leche (tachos) son descargados y destapados, a la que se controla el olor y el aspecto extraño. Se efectuará toma de muestras para determinar la calidad de la leche por separado de diferentes proveedores.

Para determinar la calidad se controla los siguientes factores.

A la temperatura de recepción de la leche, se mezcla 1 cm³ de la leche con 1 cm³ de alcohol al 75% para determinar su estabilidad al procedimiento térmico (no debe cortarse la leche).

Para detectar posibles adulteraciones, se determina el contenido de los no grasos en la recepción. Análisis correspondientes de la grasa, mediante muestras. La determinación de la densidad se usa para detectar posibles aguados de la leche, esto se confirma mediante la prueba del punto de congelación de la leche: $-0,55^{\circ}\text{C}$.

Se contará con planillas, en las mismas que se anotarán todos los datos de la leche recibida de los diferentes proveedores. Mediante este control, se conocerá la calidad, cantidad y evolución de la leche recibida.

6.3.2.1 Vaciado de la materia prima de los recipientes (Tachos)

La leche pasará por un colador (de paño) para retener impurezas gruesas, las mismas que pueden provocar mal funcionamiento de los equipos.

IMAGEN Nº VI.1

FILTRACIÓN DE LA LECHE RECEPCIONADA



Fuente: Elaboración propia

6.3.2.2 Pesado de la leche

La leche es pesada en la tina de la báscula, donde se determina su peso. En el caso de que la cantidad sea demasiado elevada, mediante su volumen y densidad se determinan el peso de la leche.

Posteriormente la leche fluye a un tanque de recolección donde es almacenada hasta el momento de procesarla conservando su calidad inicial. En este tanque, la leche es enfriada; inmediatamente baja su temperatura inicial de 27 °C aproximadamente (recibida en planta) a 4 °C evitando la multiplicación de bacterias acidificantes. En la imagen N° VI.2 se observa el proceso de pesado de la leche cruda.

IMAGEN N° VI.2

TANQUE DE RECEPCIÓN DE LECHE CRUDA Y TANQUE BALANZA



Fuente: Internet (imagen ilustrativa)

6.3.3 Estandarización

El objetivo es regular y uniformizar el contenido de grasa de la leche al estándar que se desea, la grasa restante que se extrae, es utilizada en otro producto.

La máquina a utilizar es una descremadora mecánico centrífugo, es la más común, cuyo funcionamiento es el siguiente:

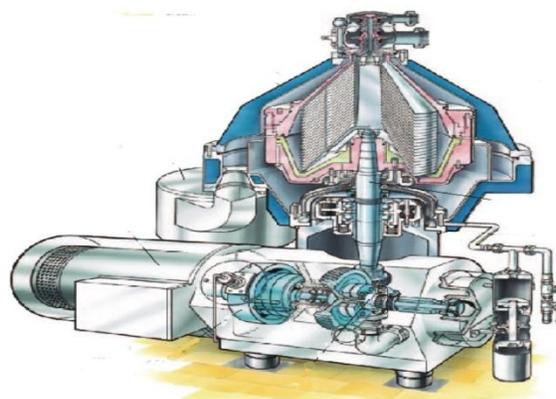
En la maquina se traslada la leche a la base de un tazón térmico el cual imprime cierta velocidad, el tazón está provisto de discos superpuestos de conos invertidos que dividen la leche en capas delgadas y proporcionan fricción suficiente para llevar la leche a una velocidad final necesaria, y el ángulo de cono es tal que las partículas de grasa tienden a deslizarse al centro de la máquina, mientras que por su peso la leche fluye de abajo hacia arriba del tazón, de esta forma se da la separación centrifuga, deslizándose a la superficie interna del tazón, es decir, lejos del eje de rotación de la máquina.

Por un conducto sale la leche descremada al pasteurizador y por otro lado a los tachos lecheros, la fuerza rotatoria generada en el tambor del separador es varias veces mayor que la fuerza de gravedad. Esta fuerza separa la parte más ligera de la leche, o sea la grasa, en forma de crema, y la sitúa en el centro del tambor. La capa de leche descremada es arrojada cerca de la pared del tambor, y los sedimentos, como son los más pesados, son lanzados al borde exterior externo.

Según las regulaciones de cada país disponen el contenido de grasa o crema que debe tener la leche de consumo. Normalmente este contenido esta alrededor del 3%. Por esta razón se descrema la leche según el contenido graso prescrito por la norma. En Bolivia rigen las normas IBNORCA, que la fija en un valor mínimo de 2.8%.

IMAGEN Nº VI.3

DESCREMADORA



Fuente: <http://es.slideshare.net/negrolas/procesamiento-de-productos-lacteos>

La estandarización se realiza mediante esta máquina descremadora, la que separa el excedente de grasa de la leche, dejando así solo el contenido de grasa deseado en la misma.

Luego se procede a efectuar muestras el control del contenido de la leche en laboratorio. Según los resultados obtenidos, se extrae (o adiciona más leche descremada) grasa de la leche para cumplir con los requerimientos establecidos.

6.3.4 Homogenización

Es un proceso estándar en el procesamiento de productos lácteos para estabilizar la emulsión de la grasa en la leche, esto se consigue pulverizando mecánicamente los glóbulos de grasa hasta que alcancen un diámetro menor de 2 micrones.

El objetivo de este proceso es reducir el tamaño de los glóbulos de grasa del producto y dispersarlo muy finamente para que la mezcla adquiera una estabilidad por tiempo más prolongado. La leche es fluidificada por calentamiento entre 65 °C a 70 °C, antes de ingresar a homogeneizador. Con la homogenización se reemplaza la emulsión inestable que es la leche por una emulsión estable, para lo cual reduce el volumen de los glóbulos grasos hasta tal punto, que su fuerza ascendente se anule. Solamente se puede lograr por medios físicos o mecánicos, con exclusión de todo tratamiento químico.

IMAGEN Nº VI.4

HOMOGENIZADOR



Fuente: Internet (imagen ilustrativa)

La homogeneizadora consiste en una bomba de alta presión complementada por una abertura muy pequeña y ajustable a través de la cual salen los fluidos con alta presión. En este equipo la leche es proyectada bajo presión, que oscila desde 150 a 300 Kgf/cm², donde se origina la pulverización de los glóbulos de grasa. La acción de estas fuertes presiones origina resistencias considerables que se transforma en energía calorífica, la cual es en parte absorbida por el aparato y en parte es cedida a la leche que de esta forma se calienta. Con la homogenización se obtiene un marcado cambio en las propiedades físicas del producto y se produce una mezcla muy íntima de sus ingredientes.

6.3.5 Pasteurización de la leche

La pasteurización es el calentamiento de la leche, a una temperatura determinada y por un tiempo establecido necesario para que el producto esté libre de enzimas, microflora y microorganismos patógenos. Con la pasteurización se consigue:

- a) Obtener una leche sana para su consumo.
- b) Prolongar su conservación.
- c) Destruir las enzimas y reducir la microflora.
- d) No alterar su valor nutricional.

Los tipos de pasteurización más comunes son a baja temperatura y tiempo prolongado o alta temperatura y tiempo corto.

Se utiliza a una temperatura de 72 °C - 75 °C y por un tiempo de 15 a 16 segundos. Proceso que se efectúa en un intercambiador de calor de placas, que es de acero inoxidable y de grandes volúmenes de leche que fluyen de forma continua.

La leche una vez almacenada a 4 °C, es sometida a un precalentamiento hasta una temperatura de 45 °C y así facilitar la estandarización (operación que se describió anteriormente).

La temperatura de pasteurización usada es la de temperatura alta y tiempo corto, consiste en calentar la leche a una temperatura inferior al punto de ebullición durante un tiempo determinado para la destrucción de microorganismos y flora bacteriana patógena haciéndola apta para el consumo humano.

El equipo empleado es un intercambiador de calor con placas. Es una pasteurización a temperatura alta cuyo funcionamiento consiste en usar entre las placas una capa delgada de leche y en contra corriente una capa de agua caliente. De esta forma la leche adquiere la temperatura deseada.

IMAGEN Nº VI.5

INTERCAMBIADOR DE PLACAS DE 5 ETAPAS



Fuente: Internet (imagen ilustrativa)

Una vez que la leche posee la proporción adecuada de grasas, fluye al intercambiador de placas donde es sometida al calor para la eliminación de enzimas, microflora y bacterias patógenas.

La pasteurización no debe causar variaciones en la composición, valor nutritivo y sabor de la leche.

6.3.6 Enfriamiento

La función es neutralizar el desarrollo de microorganismos en la leche. Se efectúa el enfriamiento en el intercambiador de calor de placas de 5 etapas.

Empleando como medio refrigerante agua helada (1 °C – 2 °C) o leche proveniente de los tanques de almacenamiento. La leche es enfriada hasta la temperatura de 4 °C a 5 °C. Posteriormente la leche es bombeada a los tanques para efectuar su envasado.

6.3.7 Envasado

Se realizará el envasado tomando en cuenta todas las medidas y condiciones higiénicas, para lo cual se empleará máquinas selladoras cuyo pesado del producto es aséptico, eliminando la contaminación del manipuleo por los operarios. Los envases, también deben cumplir con todas las normas de higiene establecidas para evitar que sean causantes de contaminación del producto.

Los envases a utilizar serán bolsas de polietileno, cuya capacidad será para el contenido de 1 litro de leche, una vez envasado el producto será almacenado en cámaras de frío, se utilizarán canastillas plásticas, para facilitar su manipulación.

6.3.8 Almacenado

Finalizado el envasado se transporta el producto a las cámaras de frío, donde el producto se conserva a una temperatura de 0 °C, para evitar la proliferación de microorganismos. Dichas cámaras serán totalmente higiénicas y solo utilizadas para el almacenamiento de la leche procesada.

6.4 PROCESO DE PRODUCCIÓN DE QUESO CRIOLLO

Para la elaboración de queso criollo, la leche ya pasteurizada se coloca en el volumen necesario en una tina de 6.000 litros de capacidad, para su posterior coagulación.

IMAGEN N° VI.6

TINA QUESERA



Fuente: Internet (imagen ilustrativa)

En el diagrama N° VI.2 se observa los procesos para la elaboración del queso criollo.

DIAGRAMA Nº VI.2

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO CRIOLLO



Fuente: Elaboración propia

6.4.1 Preparación de línea de producción

El proceso se inicia con la preparación del equipo y línea de producción con la esterilización con agua caliente a una temperatura de 85 °C durante 20 minutos.

6.4.2 Recepción de la materia prima y pre maduración

Posteriormente el proceso se inicia con la recepción de la leche estandarizada en contenido graso (3% de M.G.) y pasteurizada a 75 °C, la tina quesera tiene una capacidad de 6,000 litros.

Se procede al calentamiento de la leche en el tanque enchaquetado por medio de vapor hasta que alcance la temperatura de 33 °C (temperatura de inoculación) y se procede a verter el cultivo, simultáneamente se vierte el nitrato de potasio y cloruro de calcio.

El tiempo de pre maduración en la tina quesera es de 30 minutos, posteriormente se vierte el cuajo, se homogeniza el cuajo en toda la masa mediante agitación durante 2 minutos para su posterior reposo durante 30 a 35 minutos, tiempo que depende de la variabilidad que presenta un lote de leche respecto a su composición.

6.4.3 Corte de la cuajada

El tiempo en que se da el corte de la cuajada es de 10 minutos, logrando así una separación del suero y homogeneidad de los granos en cuanto a tamaño (aproximadamente 5 - 6 mm.), este proceso depende de la experiencia del operador para lograr un tamaño uniforme de los granos.

Posteriormente se efectúa una agitación para efectuar una mejor separación del suero de los granos de la cuajada. El sistema de corte de la tina quesera denominada liras, es un sistema de acero inoxidable que al girar en sentido horario efectúa el proceso de corte en la masa o cuajada, al girar en sentido contrario a las manecillas del reloj agita la masa contenida. El tiempo de agitado de la masa en la tina quesera es de 15 minutos.

IMAGEN Nº VI.7**FOTOGRAFÍA DE FORMACIÓN DE CUAJO Y CORTE**

Fuente: Elaboración propia

6.4.4 Desuerado

Es un proceso en el cual se da la separación de fases, el suero por tener menor densidad queda en la superficie y la cuajada sedimenta en el fondo de la tina quesera, permitiendo la separación nítida del suero, que podrá ser aprovechado para la elaboración de jugos lácteos.

La tercera parte del volumen de leche empleada en la elaboración del queso es la que conforma el suero. Una vez finalizada la separación del suero se efectúa una agitación rápida durante 5 minutos, con la finalidad de uniformizar el tamaño de los granos de la cuajada, evitando así la aglutinación.

Posteriormente se efectúa un lavado con agua caliente a una temperatura de 62 ° C en un volumen similar al del suero eliminado, la misma que se vierte en forma gradual durante 30 minutos, llegando tener una masa final con una temperatura de 38 °C. El agua agregada es para lavar la lactosa y parte del ácido láctico, término empleado en la jerga lechera que es un proceso de extracción del azúcar y del ácido contenido en la cuajada hacia el agua.

6.4.5 Agitación final de la cuajada

Se efectúa una agitación en la tina quesera de la cuajada durante un tiempo de 45 minutos, proceso por el cual los granos adquieren mayor consistencia y con ello soportan la presión a ejercer en el pre prensado.

Posteriormente se procede a evacuar la cuajada a la pre prensa en un tiempo de 5 minutos, por gravedad.

6.4.6 Evacuación de la cuajada a pre prensa e igualación

Concluida la agitación final de la cuajada, se procede a la evacuación de la masa a la tina de pre prensa con una distribución uniforme para posteriormente ser sometida dicha masa una presión. Simultáneamente se da la igualación de la masa que consiste en la distribución de toda la masa en forma uniforme en el área de prensado.

IMAGEN N° VI.8

FOTOGRAFÍA EVACUACIÓN DE CUAJADA Y DE EQUIPO DE PRE PRENSA



Fuente: Elaboración propia

6.4.7 Pre prensado de la cuajada

Posteriormente se procede a la apertura de la válvula neumática que permita el ingreso del flujo de aire en el sistema a una presión de 6 bares por un tiempo de

30 minutos. Con este proceso se logra compactar la masa de la cuajada en la cual se elimina el suero remanente en los intersticios de los granos de la cuajada.

6.4.8 Corte y moldeo

Concluida la evacuación final de la cuajada de la tina de pre prensa, se procede a la igualación de la masa que consiste en la distribución de toda la masa en forma uniforme en el área de prensado. Posteriormente se procede a la apertura de la válvula neumática que permita el ingreso del flujo de aire en el sistema a una presión de 6 bares por un tiempo de 30 minutos.

IMAGEN Nº VI.9

FOTOGRAFÍA DE CORTE DE LA MASA PRE-PRENSADA



Fuente: Elaboración propia

En el proceso de corte simultáneamente se efectúa el moldeo que está dado por la longitud de corte de las cuchillas del sistema que permiten obtener una masa fraccionada en tamaños uniformes. En la cual se obtienen quesos con pesos aproximados de 2,500 gramos.

El moldeo tiene por prioridad lograr que los granos de cuajada se adhieran y formen piezas grandes. Como se puede apreciar en la fotografía anterior, el queso pre-prensado obtenido es contenido dentro de moldes de acero inoxidable, en los que la masa pre-prensada es recubierta con una tela o desueradoras diseñados

para un tamaño dado, este recubrimiento forma la tela que forma la masa del futuro queso, dando en su superficie una forma definida.

IMAGEN N° VI.10

FOTOGRAFÍA DE MOLDEO DEL QUESO PRE-PRESADO



Fuente: Elaboración propia

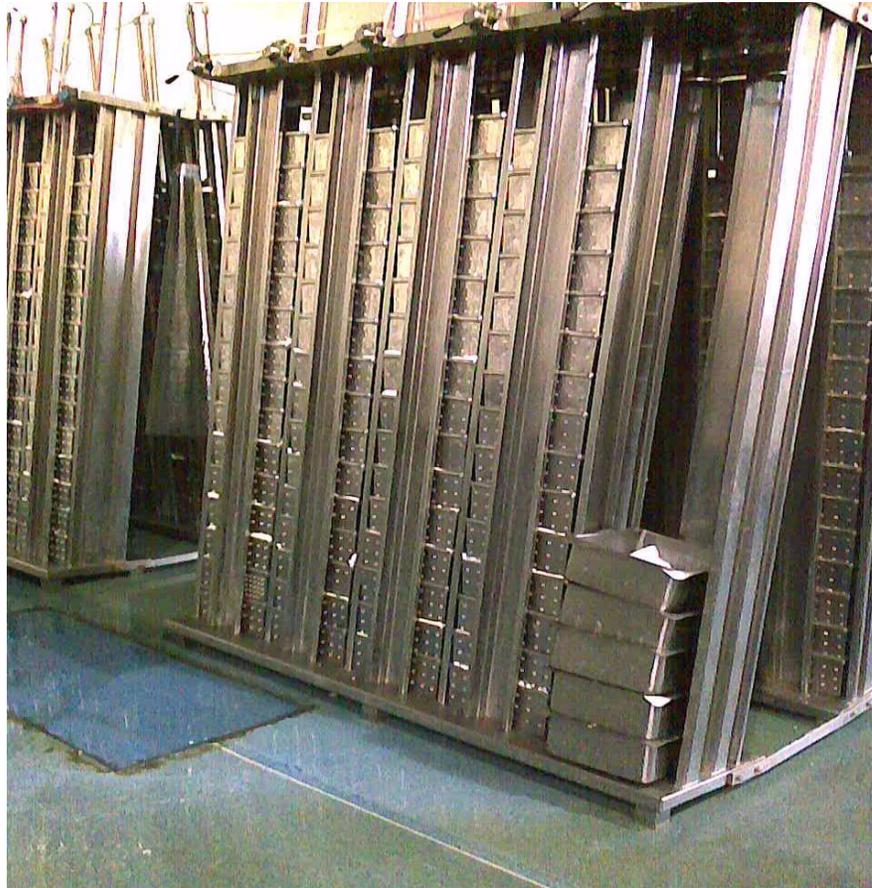
6.4.9 Prensado

Este proceso se efectúa con el propósito de eliminar la mayor parte del suero por presión (4 bares en un tiempo de una hora), obteniendo a través de este procedimiento una masa de sólidos y una masa contenida en el producto final de suero líquido. Posteriormente se realiza el volteo en la cual se inicia un efecto de presión en sentido contrario, uniformizando la masa de agua contenida en el área contraria a la cual fue sometida anteriormente con la misma presión (4 bares) en un tiempo similar al proceso anterior.

El queso prensado con un contenido de humedad es introducido en contenedores de plástico que contienen en cada pallet 270 moldes de queso prensado, para ser introducidos posteriormente a una piscina que contiene una solución de sal con 26 ° Be de concentración.

IMAGEN N° VI.11

FOTOGRAFÍA DE EQUIPOS DE PRENSADO



Fuente: Elaboración propia

6.4.10 Salado del queso

Concluido el proceso de prensado el queso es sometido a un baño de salmuera con la finalidad de lograr la incorporación de ClNa (sal) en toda la masa, lo cual se logra en un tiempo de 24 horas, empleando una disolución de sal de 26°Be .

IMAGEN N° VI.12**FOTOGRAFÍA DE QUESO PRENSADO EN TANQUE DE SALMUERA**

Fuente: Elaboración propia

La piscina de salmuera o estanque ha sido diseñada para contener 5 pallets de queso cada uno con 270 moldes de queso.

6.4.11 Desinfección y oreado

El queso una vez que ha incorporado el CINA en la masa es sometido a una solución de Natamicina (Delbosit) que tiene la finalidad de inhibir el desarrollo de mohos y otros microorganismos, constituyéndose en un preservante del producto.

En un tiempo de 48 horas el queso es expuesto al oreo, que consiste en la eliminación de la humedad superficial en forma natural. En la página siguiente se puede apreciar la imagen del proceso por el cual un operario efectúa la introducción del queso en un balde que contiene la solución de derbosil, y la fotografía contigua los quesos contenidos en canastillas para el oreo mediante la circulación de aire forzado para tal efecto.

IMAGEN N° VI.13**FOTOGRAFÍAS DE DESINFECCIÓN Y DE OREADO DEL QUESO**

Fuente: Elaboración propia

6.4.12 Pesado

El pesaje se efectúa con una balanza digital de 4 dígitos en la cual se imprime el peso en un adhesivo y se coloca en cada barra de todo el lote de producción para posteriormente pasar al envasado.

IMAGEN N° VI.14**FOTOGRAFÍA DE PESAJE DEL QUESO**

Fuente: Elaboración propia

6.4.13 Envasado

Concluido el proceso de oreo en un tiempo transcurrido de 48 horas el queso es sometido a un proceso de envasado en vacío.

En la figura siguiente se puede apreciar las fotografías que muestran como el operador procede al envasado en bolsas plásticas de color rojo con un micraje adecuado para el envasado del queso.

IMAGEN N° VI.15

FOTOGRAFÍAS DE PROCESO DE ENVASADO DEL QUESO Y SELLADO AL VACÍO



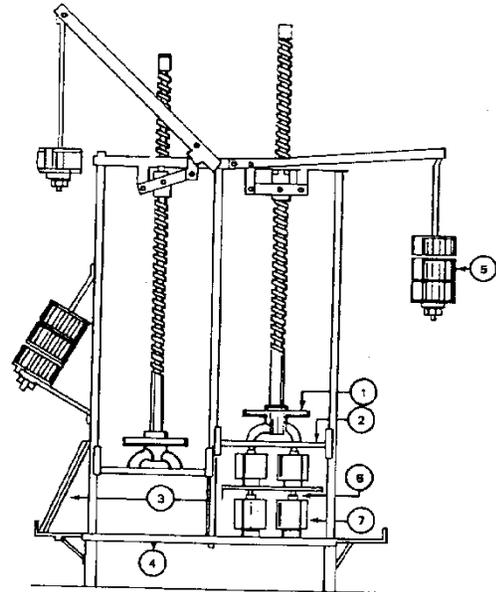
Fuente: Elaboración propia

6.4.14 Almacenaje en cámara de maduración

Durante la maduración se desarrolla el sabor y se modifica el aspecto, la textura, la consistencia, la digestibilidad y el valor nutritivo del queso. El fenómeno de la maduración es complejo, dado que intervienen muchos factores, además de la enorme cantidad de productos que se forman. Cada tipo de queso se caracteriza por su propio proceso de maduración, y es así que las características iniciales van cambiando, se hace amarillento, en algunos quesos se hace cada vez más blandos y en otros cada vez más duros; se desarrolla el olor y el sabor.

IMAGEN N° VI.16

PRENSAS DE QUESO

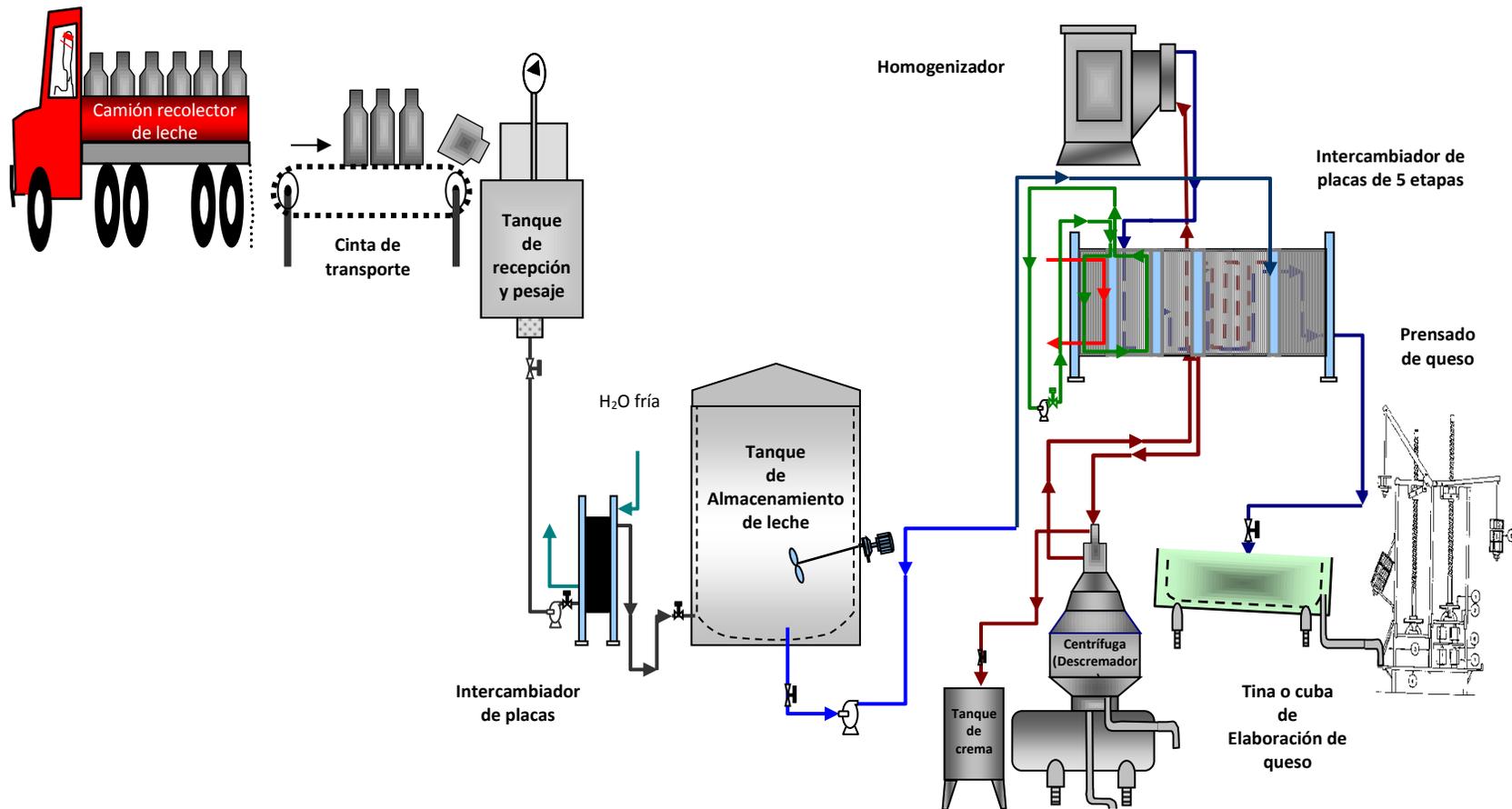


1. Volante de compresión.
2. Placa compresora.
3. Placa de separación de los moldes.
4. Placa de apoyo de los moldes, provista de un canal de descarga del suero.
5. Pesas de compresión.
6. Tapa del molde.
7. Cuerpo del molde que contiene el queso.

Fuente: M. Medina Fernandez, principios básicos para la fabricación de quesos

IMAGEN Nº VI.17

ESQUEMA DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO CRIOLLO



Fuente: Elaboración propia

6.5 PROCESO DE LA ELABORACIÓN DE LA MANTEQUILLA

La mantequilla consiste principalmente de un aglomerado de grasa de leche que se une por medio de una agitación que se denomina batido. La mantequilla a producir será ofertada al mercado con sal, la composición de la misma se detalla en el siguiente cuadro en los rangos de producción a obtener.

CUADRO N° VI.2

COMPOSICIÓN DE LA MANTEQUILLA

Componentes	Mantequilla con sal	
Materia grasa	80.00%	82.00%
Agua	16.00%	17.50%
Extracto seco magro	0.50%	1.00%
Sal		2.50%

Fuente: Análisis de productos producidos artesanalmente

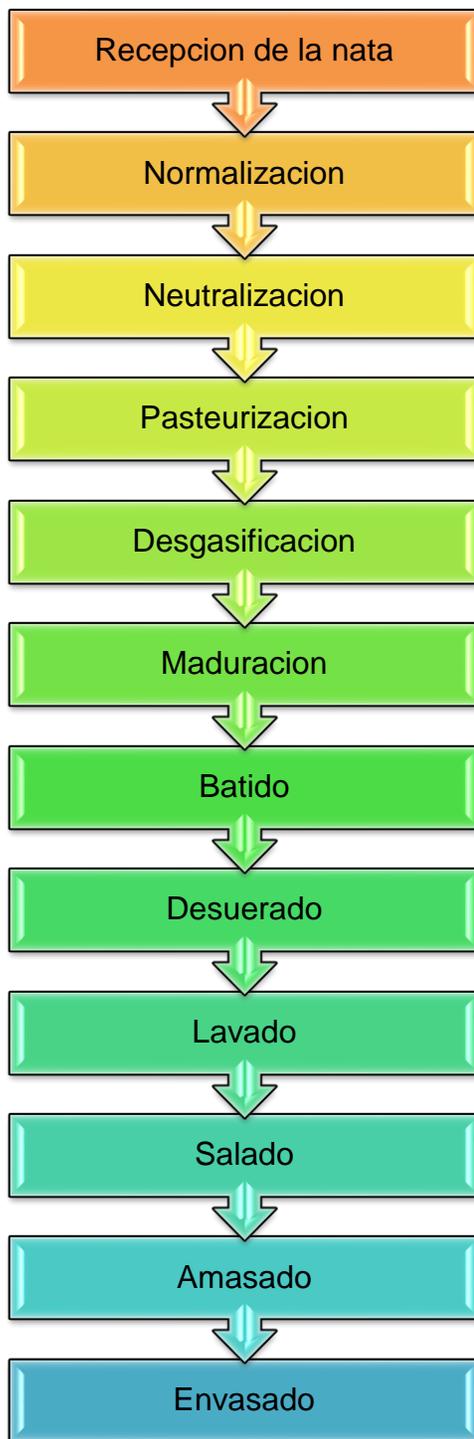
El proceso de producción consiste en dos etapas:

- i. Tratamiento de la crema.
- ii. Transformación de la crema en mantequilla.

La etapa de tratamiento tiene la finalidad de preparar la crema para su posterior empleo en la elaboración de mantequilla.

DIAGRAMA N° VI.3

DIAGRAMA DE PROCESOS PARA LA ELABORACIÓN DE MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

6.5.1 Nata

La nata es la materia prima necesaria para la elaboración de mantequilla. El contenido graso de esta crema debe ser de 35% a 40%. La nata se obtiene del desnatado de la leche en la centrifugadora.

La nata debe ser de buena calidad bacteriológica, libre de defectos de sabor o aroma y exenta de antibióticos o desinfectantes que impidan el crecimiento de los microorganismos implicados en la maduración de la mantequilla.

El número de ácidos grasos insaturados de la nata es un factor importante en la elaboración de la mantequilla. El índice más utilizado para su medida es el índice de yodo de la grasa láctea, que indica el porcentaje de yodo que la grasa puede fijar (el yodo es fijado por los dobles enlaces de los ácidos grasos insaturados, que son líquidos a temperatura ambiente). El índice de yodo varía entre 24 y 46. Las variaciones están determinadas por la alimentación de las vacas.

Por lo tanto, las grasas con un alto índice de yodo (alto contenido de grasa insaturada) producirán una mantequilla de textura grasienta. Tanto las grasas blandas (índice de yodo superior a 42) como las grasas duras (índice de yodo inferior a 28) pueden dar mantequillas de consistencia aceptable, si variamos el proceso de maduración en función del índice del yodo de la nata.

6.5.2 Normalización

Consiste en regular el contenido graso de la nata. Normalmente la nata llega con un contenido de grasa superior al necesario para la obtención de mantequilla, por este motivo debe ser normalizada a 35% - 40% de grasa. Generalmente la nata se normaliza con leche desnatada.

6.5.3 Neutralización

En algunos países, los productores desnatán la leche en las propias granjas y venden directamente la nata a la industria. Muchas veces, esta nata se encuentra

en malas condiciones, más o menos acidificada, y con extraños paladares. Esta nata debe ser neutralizada, es decir, debe reducirse su acidez para poder ser pasteurizada. La nata dulce es más fácil de manipular y de hacer circular por los intercambiadores de calor.

En la elaboración industrial de la mantequilla existen dos procedimientos usuales para la neutralización:

Mecánico: consiste en arrastrar por lavados repetidos con agua las materias no grasas de la nata, donde se encuentran los cuerpos ácidos.

Químico: en este proceso los ácidos se neutralizan mediante la incorporación de sustancias alcalinas (CaCO_3 y NaOH).

6.5.4 Pasteurización

Para el enfriamiento de la crema pasteurizada en la sección de enfriamiento se usa agua helada, mediante una bomba centrífuga se la hace circular desde el banco de hielo a 6.000 l/h.

La crema que sale de la centrífuga se deposita en un tanque de 500 litros de capacidad, cuya función es la de mantener el flujo constante de crema a su paso por el pasteurizador.

El pasteurizador de crema, es un intercambiador de calor de placas similar al pasteurizador de leche y consta de las siguientes secciones:

- ✚ Sección de calentamiento de agua.
- ✚ Sección de pasteurización de crema.
- ✚ Sección de regeneración.
- ✚ Sección de enfriamiento de la crema con agua natural y de enfriamiento de crema con agua helada.

La crema acumulada en el tanque de 500 litros tiene una temperatura de 45 °C aproximadamente, mediante una bomba centrífuga (bomba de crema) de 500 l/h

de capacidad, es impulsada la crema para ingresar a la sección de regeneración del pasteurizador y seguir su recorrido por la sección de pasteurización así como su retorno por las secciones de enfriamiento hasta ser depositada en el tanque de maduración de crema.

En la pasteurización de la crema se emplea agua caliente como medio calefactor, mediante un bomba centrífuga se hace circular agua caliente por esta sección, la cual succiona el agua de la sección de calentamiento de agua con vapor y luego la descarga a la sección de pasteurización; a esta bomba se la denomina bomba de agua caliente, tiene una capacidad de manejar un caudal de 4,000 l/h.

Se pasteuriza la crema a 90 °C por un tiempo de 30 segundos, para lo cual se tiene un controlador de temperatura, que mantiene a una temperatura de referencia mediante una válvula de control se regula el flujo de vapor que fluye a la sección de calentamiento de agua. La crema ingresa a esta sección a 76 °C y de ésta sale a 90 °C, seguidamente retorna por las tres secciones de enfriamiento de la crema pasteurizada, de la última de ellas sale a 5 °C.

6.5.5 Desgasificación

A veces las natas pueden contener sustancias aromáticas indeseables. En estos casos se efectúa una desaireación al vacío, que consiste en calentar la nata a 78 °C y a continuación aplicarle un vacío, que provoca que las sustancias aromáticas se evaporen.

6.5.6 Maduración

El objetivo de la maduración es acidificar la nata (proporciona aroma y sabor) y cristalizar la materia grasa de forma simultánea en depósitos de maduración.

La nata se somete a tratamientos térmicos según un programa de temperaturas, que dará a la grasa la estructura cristalina requerida cuando se produce su solidificación en la etapa de enfriamiento. La maduración dura aproximadamente de 12 a 15 horas.

Los ácidos grasos tienen diferente punto de fusión. Si la nata después de la pasteurización se sometiera a un enfriamiento gradual, las diferentes grasas cristalizarían a distintas temperaturas formando “cristales puros” y dando lugar a un mínimo de grasa sólida, por lo tanto, a mantequilla blanda. Pero este método es peligroso, ya que la grasa se mantiene durante el tiempo suficiente a temperaturas favorables para el crecimiento de microorganismos.

Por el contrario, un enfriamiento rápido produce la cristalización rápida de todas las grasas, y las grasas de bajo punto de fusión quedan atrapadas en los mismos cristales formando “cristales mixtos”. En este caso existe una gran proporción de grasa sólida y la mantequilla saldrá dura.

Esto se puede evitar calentado otra vez la nata a una temperatura algo superior, que haga derretir los ácidos grasos de bajo punto de fusión y separarlos de los cristales. La grasa fundida es entonces recristalizada a una temperatura ligeramente menor, con lo que se obtiene una porción mayor de “cristales puros” y menos “cristales mezclados”, y una cantidad mayor de grasa líquida y una grasa más blanda.

El tanque de maduración de crema tiene una capacidad de 1,000 litros, es de doble pared por donde circula agua helada con el objeto de mantener la temperatura de la crema allí almacenada entre 8 °C y 9 °C. Equipo provisto de un agitador de hélice, colocado verticalmente y un indicador de temperatura.

En el tanque de maduración se acumula crema pasteurizada diariamente, hasta que haya el volumen necesario para batir. La cantidad mínima de crema requerida para realizar el batido es de 500 litros para que la operación de batido no resulte antieconómica por la cantidad de energía que ésta requiere.

El volumen de crema necesario corresponde a la producción de 6 días implicando el procesamiento de 36,000 litros, tiempo suficiente para que se produzca la acidificación y aromatización de la crema sin agregarle cultivo alguno. La temperatura de maduración es de 9 °C.

6.5.7 Batido en continuo

Después de la maduración, la nata pasa por un intercambiador de calor que le da la temperatura requerida para el batido.

En la etapa de batido, la nata es agitada violentamente con el objetivo de romper los glóbulos de grasa y provocar la coalescencia de la grasa y la formación de granos de mantequilla. La nata se divide en dos fracciones: los granos de mantequilla y la mazada, que pasan a la sección de separación o primer amasado.

Una vez que se tiene el volumen adecuado, la crema se lleva a la batidora mediante una bomba centrífuga de 3,000 l/h de capacidad, previo análisis de la crema en cuanto a su contenido graso, porcentaje de sólidos no grasos, acidez y densidad.

Seguidamente se hace funcionar la batidora, durante la etapa de batido de la crema, se aplica una velocidad de agitación mayor. En la formación de los gránulos de mantequilla influyen los siguientes factores:

- ✚ Contenido graso de la crema, a mayor contenido graso menor tiempo de batido. La crema empleada en la fabricación de mantequilla tiene un 30% – 32% de materia grasa.
- ✚ La temperatura de batido (está en función de la temperatura ambiental).
- ✚ El grado de maduración de la crema.
- ✚ Intensidad de la acción mecánica.
- ✚ Volumen de la crema.

Para la cantidad de 500 litros de crema, el tiempo de batido es de 2 a 3 horas aproximadamente, si la cantidad de crema es menor, el tiempo de batido disminuye considerablemente, pero si el volumen de crema es mayor, el tiempo de batido aumenta notablemente.

La batidora a usar es semi cónica y tiene un eje atravesado en la parte interna que ayuda a fracturar los glóbulos apelotonados en la etapa de lavado. Además

tiene una boca de entrada de crema, y en la parte inferior del cono, una válvula para la evacuación del suero de mantequilla y del agua de lavado.

En el transcurso del batido se observa el estado de la crema, cuando ésta empieza a volverse (subir hacia la superficie) se cambia a una velocidad menor.

Se prosigue el batido hasta cuando la mantequilla haya adquirido una consistencia toscamente granulada, seguidamente se evacúa el suero.

6.5.8 Lavado o desuerado

Una vez evacuado el suero de mantequilla se procede al lavado de ésta, para ello se introduce agua pasteurizada y fría a la batidora, a un volumen suficiente, seguidamente se la pone en funcionamiento a una velocidad lenta; para que el agua penetre en los grumos de grasa. Transcurrido el proceso de lavado se evacúa el agua de lavado e inmediatamente se hace funcionar la batidora de tal forma que primero se acumula la mantequilla en una sola masa mediante una cuantas vueltas de ésta, y se deja salir el suero. A continuación se prosigue con el amasado durante un período corto de 5 – 15 minutos a una velocidad lenta con la válvula de salida un tercio abierta aproximadamente, a fin de dejar salir el agua de lavado. La válvula no deberá abrirse del todo ya que, en tal caso, podría quedar obstruida.

6.5.9 Salado y amasado

Cuando se tiene la seguridad de que una cantidad suficiente de agua de lavado ha sido exprimida de la mantequilla, se añade la sal en polvo (2.5 % en peso), ésta debe tener un 99% de pureza. Luego se cierra la válvula de salida y la tapa de la boca de acceso y se pone la batidora bajo vacío, continuando el amasado hasta que la mantequilla haya quedado lo suficientemente seca para sacar la primera muestra para el análisis de acuosidad.

Una vez añadida la cantidad necesaria de agua se prosigue con la operación del amasado hasta que la mantequilla quede lo suficientemente seca y empiece a

adherirse a las paredes de la batidora. Sin embargo durante los últimos minutos, el amasado se efectuará sin el vacío. Finalmente se deja rotar la batidora unas cuantas vueltas a la velocidad lenta para que la mantequilla se suelte de las paredes de ésta.

Prolongando demasiado el tratamiento a dicha velocidad la mantequilla se volverá húmeda otra vez. La duración del amasado podrá ser reducido trabajando con temperaturas más elevadas, o cambiando a velocidades más altas en una fase más temprana de dicho proceso.

Con el movimiento, las paredes del equipo se calientan, entonces se las enfría con un rociado de agua natural o helada. Después de completar el proceso de amasado se vacía la mantequilla a una bandeja de acero inoxidable provista de ruedas (carro para mantequilla) de 500 litros de capacidad, el cual se le acerca a la máquina empaquetadora.

6.5.10 Envasado

El material de envase a usar debe ser impermeable a la grasa, aire y humedad. El papel de envase viene en bobinas con el rótulo de “mantequilla sin sal, La Pialada” ó “mantequilla con sal, La Pialada”. El papel embobinado tendrá dimensiones suficientes para envolver un paquetito de 215 gramos de mantequilla.

La máquina empaquetadora, corta automáticamente en las dimensiones deseadas, y la envuelve con papel. Los paquetes son colocados en cajas de cartón, en cada una se tienen 835 paquetes de 215 gramos, los cuales son llevados a la cámara de mantequilla para su almacenamiento.

6.6 BALANCE DE MASA EN EL PROCESO DE QUESO

El proceso de elaboración del queso depende fundamentalmente de la composición de la leche a utilizar.

6.6.1 Balance de masa en la elaboración de queso

Para el siguiente balance se parte de la siguiente composición en la leche a utilizar.

Se toma como dato la densidad de la leche de 1.032 Kg/L. La composición de cada componente presente se detalla en la última columna del cuadro denotando 322 Kg. de grasa presente en los 8.256 Kg. de leche que ingresa al proceso

CUADRO N° VI.3

COMPOSICIÓN DE LA LECHE A UTILIZAR EN EL PROCESO QUESERO

Componentes	Proporción (%)	Kg.
Lactosa	4.70%	388.00
Proteínas	3.50%	289.00
Grasa	3.90%	322.00
Vitaminas y minerales	1.00%	83.00
Agua	87.00%	7,183.00
TOTAL	100.00%	8,256.00

Fuente: Elaboración propia

6.6.2 Estandarización de la leche

Para la estandarización de la leche se tiene un método que proporciona una indicación del contenido graso al que la leche debe estandarizarse de acuerdo al contenido proteico de la leche. El cuadro N° VI.4 proporciona los factores para diferentes clases de quesos.

CUADRO N° VI.4

CONTENIDO GRASO DE EXTRACTO SECO DEL QUESO

Variedad	Contenido graso de extracto seco del queso				
	20%	30%	40%	45%	50%
Queso fresco	0.33	0.55	0.79	0.96	1.12
Queso de pasta blanda	0.24	0.44	0.68	0.84	1.00
Queso de pasta firme	0.28	0.50	0.74	0.90	1.06
Queso de pasta dura				0.93	1.09

Fuente: Elaboración de producto lácteos Marcos R. Meyer

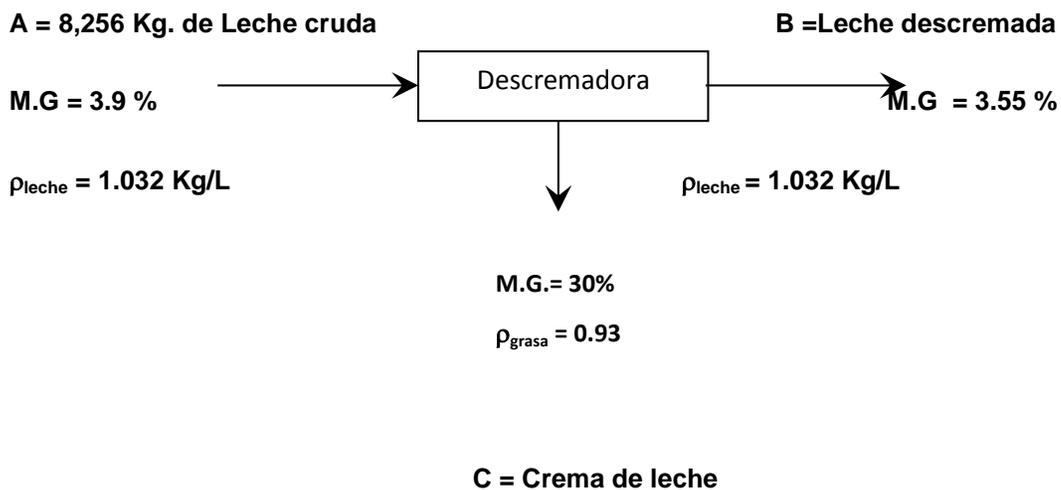
La materia prima tiene 3.5 % de proteínas y el contenido graso seco del queso criollo es de 49%.

El título proteico o factor para queso de pasta firme es de 1.015. Entonces la leche debe estandarizarse a $3.5 \times 1.015 = 3.55$ % de M.G.

Los cálculos serán analizados para el uso de 8,000 litros de leche pasteurizada - homogeneizada.

DIAGRAMA N° VI.4

ESQUEMA DE BALANCE DE MASA EN LA DESCREMADORA



Balance global

$$A = B + C \Rightarrow 8,256 - B = C$$

Balance parcial

$$8,256 * 0.039 = B * 0.035 + 0.30 * C$$

$$8,256 * 0.039 = B * 0.035 + 0.30 * (8,256 - B)$$

$$B = 8,147.17 \text{ Kg de leche con } 3.55 \% \text{ de grasa (7,113.04 litros)}$$

$$C = 108.87 \text{ Kg de crema}$$

CUADRO N° VI.5**COMPONENTES Y CANTIDADES EN LA LECHE DESCREMADA**

Componentes	Kg.	Proporción (%)
Lactosa	384.77	4.72%
Proteínas	286.02	3.51%
Grasa	289.32	3.55%
Vitaminas y minerales	73.98	0.91%
Agua	7,113.04	87.31%
TOTAL	8,147.13	100.00%

Fuente: Elaboración propia del balance de masa

Una composición aproximada para una crema de 30% de materia grasa es la que se da en la siguiente tabla y los kilogramos respectivos en 40.83 Kg. de crema resultantes de la estandarización.

CUADRO N° VI.6**COMPONENTES Y CANTIDADES DE LA CREMA OBTENIDA**

Componente	Kg.	Porcentaje
Grasa	32.66	30.00%
Proteínas	2.94	2.70%
Lactosa	3.27	3.00%
Cenizas	0.33	0.30%
Agua	69.68	64.00%
TOTAL	108.87	100.00%

Fuente: Elaboración propia del balance de masa

6.6.3 Homogenización de la leche descremada

Con este proceso se uniformiza el tamaño de los glóbulos grasos contenidos en la leche, la masa se mantiene constante, es decir 8,147.13 Kg de leche con 3.55 % de grasa.

6.6.4 Pasteurización de la leche descremada y homogenizada

La pasteurización tiene como finalidad eliminar microorganismos sin embargo si esta es rígida y se efectúa a altas temperaturas el calcio tiende a precipitar como trifosfato cálcico que es insoluble, lo cual llevaría a una coagulación defectuosa

por lo que después de la pasteurización se mejora esta capacidad por la adición de cloruro cálcico.

En este proceso la masa de la leche que sale tanto del homogenizador como del pasteurizador se mantiene constante, es decir 8,147.13 Kg. de leche con 3.55 % de grasa, adicionando de 10 a 20 ml. de solución de Cl_2Ca al 35 % en peso ($\rho_{\text{solución}} = 1.11 \text{ g/ml}$) por cada 100 litros de leche.

$$1.11 \frac{\text{g de solución}}{\text{ml. de solución}} \times \frac{35 \text{ g. de } \text{Cl}_2\text{Ca}}{100 \text{ g de solución}} \times \frac{0.20 \text{ ml. de solución}}{1 \text{ L. de leche}} \times 8,147.13 \text{ L. de leche} =$$

$$= 613.4 \text{ g. de } \text{Cl}_2\text{Ca}$$

Por lo que no es recomendable agregar en forma excedente este aditivo ya que puede provocar un sabor amargo en el queso y una pasta dura y seca.

6.6.5 Enfriamiento

La temperatura óptima de actividad del cuajo es de 40 °C a 41°C, pero no actúa a menos de 10 °C ni a más de 68 °C.

Se trabaja generalmente a temperatura menor a la óptima para que la coagulación sea más lenta, una cuajada más suave según el tipo de queso.

Por lo general, los quesos blandos requieren una temperatura de coagulación más baja que los duros.

6.6.6 Adición de nitrato de potasio y cuajo

Son procedimientos estandarizados para garantizar la sanidad del producto.

a) Adición de nitrato de potasio

A la leche recepcionada en la tina o cuba de elaboración de queso se le agrega nitrato potásico o sódico para inhibir el desarrollo de las bacterias butíricas y prevenir el desarrollo del gas hidrógeno por las col-bacterias, que provocan la

hinchazón del queso. La cantidad máxima que se puede agregar de este aditivo es de 15 gramos por cada 100 litros de leche.

$$\frac{15 \text{ g. de KNO}_3}{100 \text{ litros de leche}} \times 7,894.5 \text{ L.de leche} = 789.45 \text{ g. de KNO}_3$$

b) Adición de cuajo

En forma general las caseínas (fosfoproteínas) forman el 80% de las proteínas totales presentes en la leche. El resto está formado por la lactó globulina (10%), lacto albúmina (2%) y otras proteínas menores (enzimas, inmunoglobulinas, etc.).

El cuajo es la enzima que coagula la leche. Existen enzimas de origen animal y microbiológico. El auténtico cuajo se extrae de los estómagos desecados de terneras lactantes. Esta enzima también se conoce con el nombre de renina o fermento. Para este proceso se agrega entre 15 – 30 ml de cuajo por cada 100 Kg. de leche.

$$\frac{20 \text{ ml. de cuajo}}{100 \text{ Kg. de leche}} \times 8,147.13 \text{ Kg. de leche} = 1,478.9 \text{ ml. de cuajo}$$

6.6.7 Coagulación

Es el proceso en que las proteínas se vuelven insolubles y se solidifican transformando la leche en una sustancia semisólida y gelatinosa. La elaboración de quesos se enfoca a la coagulación de la caseína. La coagulación de esta proteína se puede provocar por acción de ácidos o por medio de enzimas.

En cuanto a la producción de queso de pasta firme dura y blanda se aplica la coagulación enzimática, es la más común en la elaboración de quesos. Consiste en coagular la leche por medio de la acción enzimática de pepsinas, de la enzima microbiana del hongo *Mucor miehei*, pero fundamentalmente, porque es el más usado, por acción del cuajo o quimosina o renina (en la naturaleza se halla en estómagos de terneros y cabritos); es una enzima proteolítica.

La coagulación se realiza al atacarse el caseinato de calcio, por el cuajo, se transforma en para caseinato de calcio que combinado con iones libres de calcio (sales solubles) se vuelve insoluble y se precipita formando gel o cuajada.

La velocidad de coagulación y las características de la cuajada depende de una serie de factores entre los cuales se halla la acidez, cantidad de cuajo, temperatura y contenido de calcio.

La temperatura óptima de coagulación enzimática es 41 °C, la máxima es de 60 °C y la mínima de 15 °C, sin embargo la mayoría de los quesos requieren temperaturas entre 28 °C y 34 °C. La temperatura no solo influye sobre la capacidad de hidratación también sobre la capacidad contráctil del cuajo.

6.6.8 Corte de la cuajada

El corte de la cuajada no debe dejar partículas finas que escapan con el suero, produciéndose pérdidas. Este proceso se efectúa introduciendo una lira con hilos horizontales que se desplaza en la cuba de un lado hacia el otro lado raspando el fondo de la cuba, se retira la lira y se efectúa el corte en sentido del ancho de la cuba.

Tiene por objeto aumentar la superficie de exudación y favorecer la salida del suero. Esta operación se realiza con cuchillos o espadas de distintas formas. Este troceado tiene un límite, pues si es muy interno las partículas de coagulo quedan muy finas y retienen grandes cantidades de suero durante el prensado.

Para darle al queso las características deseadas hay que favorecer y controlar la salida de humedad o suero de la cuajada en las condiciones propios de cada tipo de queso; esto significa que el fraccionamiento dependerá del tipo de queso a fabricar. Para el queso criollo se opta con cortes o trazados de 2 cm.

Las dimensiones del grano pueden variar entre 3 mm. y 2,5 mm., este tamaño tiene mucha importancia en la velocidad de salida del suero. Los granos grandes retienen más humedad, por lo que conservan más lactosa y por lo tanto son más

ácidos. Debe cuidarse la uniformidad del tamaño de los granos, pues de lo contrario el grueso no tendrá textura uniforme, con distribución desigual de humedad y acidez.

6.6.9 Desuerado

El desuerado es la rotura del coágulo para facilitar la separación del suero. El coágulo tiene la propiedad de contraerse expulsando el líquido que está encerrado en la red formada por la caseína coagulada. Este fenómeno se conoce con el nombre de sinéresis.

Una cuajada enzimática pura no se desuera espontáneamente, por lo que se procede a la fragmentación de coágulo, la agitación de la cuajada, cortado, como también del calentamiento de la masa y el prensado de la cuajada escurrida.

Para la elaboración de queso criollo se calienta la masa con agitación de la misma para uniformizar la temperatura dando lugar a la deshidratación de la cuajada proceso que se realiza a 45 ° C.

6.6.10 Salado del suero

El salado reduce la proliferación de ciertas clases de bacterias, completa el desuerado y contribuye al sabor deseado del queso. En el proceso del queso criollo se agrega sal a la cuajada escurrida antes del moldeado, añadiendo 2 Kg. de sal por cada 1.000 Kg. de leche estandarizada.

$$\frac{2 \text{ Kg. de ClNa}}{1,000 \text{ Kg. de leche}} \times 8,147.13 \text{ Kg. de leche} = 16.19 \text{ Kg. de ClNa}$$

6.6.11 Moldeo, volteo y prensado

Esta operación tiene el objetivo de deshacer la mezcla de suero y cuajada y dar al queso una forma determinada.

En el moldeado la cuajada escurrida de suero se pasa a los moldes acondicionados a la temperatura de la cuajada. La altura del molde es 2 a 3 veces

mayor que la del queso terminado, porque el desprendimiento del suero reduce el volumen de la masa.

Para el producto se optará por moldes cuadrados y cilíndricos para obtener quesos de 1 Kg.

El volteo (inversión) es para facilitar el desuerado y conseguir la igualdad de forma en los quesos y facilitar la formación de corteza que actúa de material aislante.

En cuanto al prensado tiene por objeto endurecer la masa de cuajada, eliminar el suero sobrante. Puede hacerse por la presión que ejerce su propia masa o bien aplicando fuerza externa.

El auto prensado se usa para los que tienen alto contenido de agua, como los blandos y los semiduros; consiste en ir dando vuelta los quesos a intervalos de 15 a 30 minutos al principio y luego entre 1 o 2 horas. Este proceso tarda de 3 a 24 horas según el tipo de queso.

En cuanto al prensado por aplicación de fuerza externa se efectuará con prensas verticales de palanca, en este proceso se obtiene un desuerado del 4.81 % de la materia que ingresa al prensado.

6.6.12 Maduración del queso criollo

Durante la maduración se desarrolla el sabor y se modifica el aspecto, la textura, la consistencia, la digestibilidad y el valor nutritivo del queso. El fenómeno de la maduración es complejo, dado que intervienen muchos factores, además de la enorme cantidad de productos que se forman. Cada tipo de queso se caracteriza por su propio proceso de maduración, y es así que las características iniciales van cambiando, se hace amarillento, en algunos quesos se hace cada vez más blandos y en otros cada vez más duros, se desarrolla el olor y el sabor.

Las cámaras donde maduran los quesos deben controlar su humedad, que depende de los tipos de quesos: para quesos muy blandos 90% - 95% de humedad; para quesos semiblandos 80% - 85% y para quesos duros 70% - 80%.

Para la maduración del queso criollo la humedad a controlar será entre 80% – 85% que tendrá un sistema de aire acondicionado.

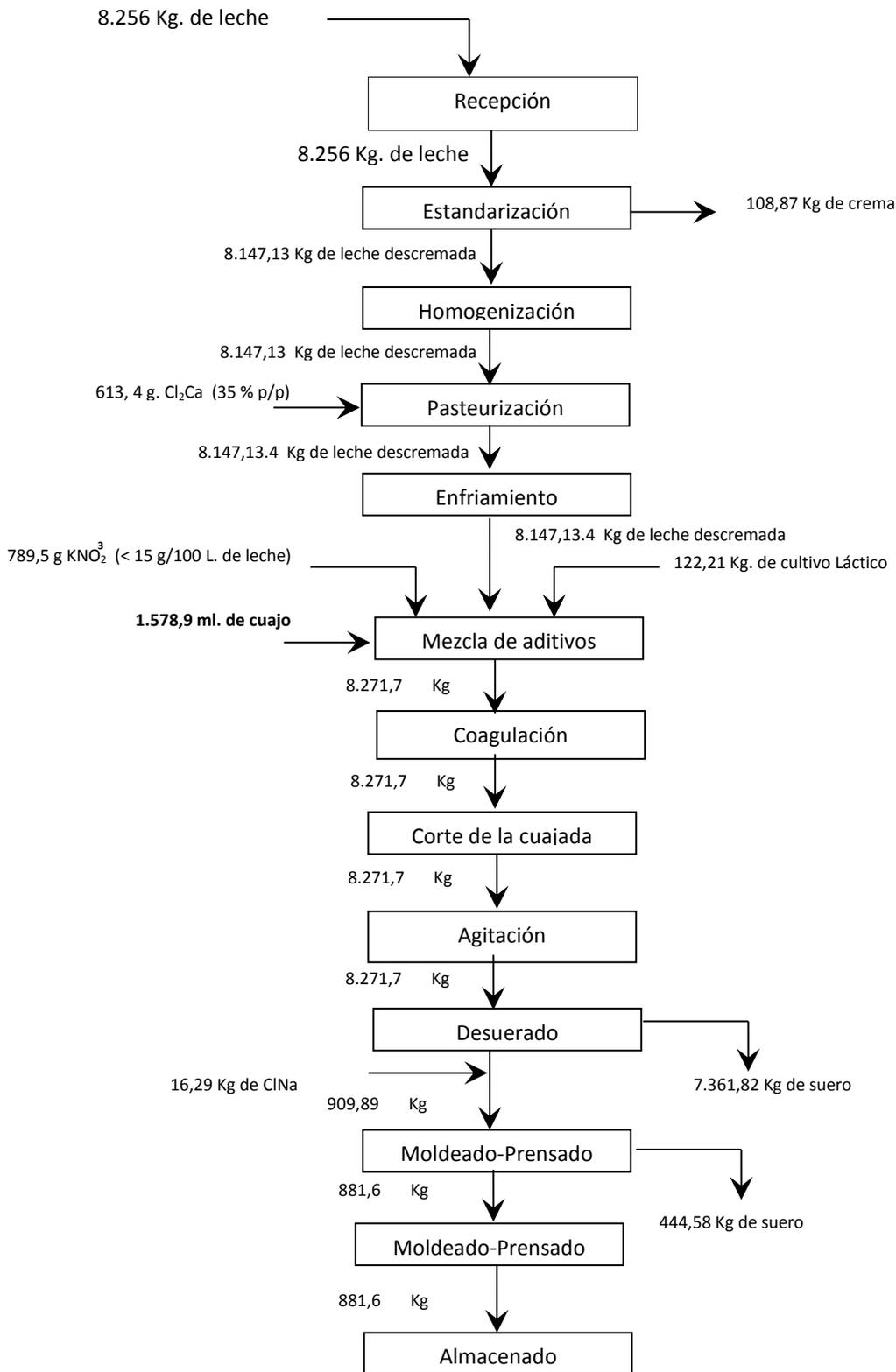
6.6.13 Envasado

En forma individual el queso debe tener como datos impresos en su etiqueta lo siguiente: número de habilitación ministerial, número de habilitación departamental, número de habilitación del fabricante, insumos utilizados, teléfono de atención al cliente, valores energéticos, fecha de elaboración y vencimiento y número de lote.

Las pérdidas de humedad deben ser controladas para una buena formación de la corteza; justamente para optimizar esta formación los quesos se suelen lavar periódicamente con salmuera, o suero con cal y se suelen revestir con sustancias semipermeables que posibiliten la “respiración” del queso, pero que retiren las pérdidas por evaporación.

DIAGRAMA Nº VI.5

BALANCE DE MASA EN LA PRODUCCIÓN DE QUESO CRIOLLO



Fuente: Elaboración propia

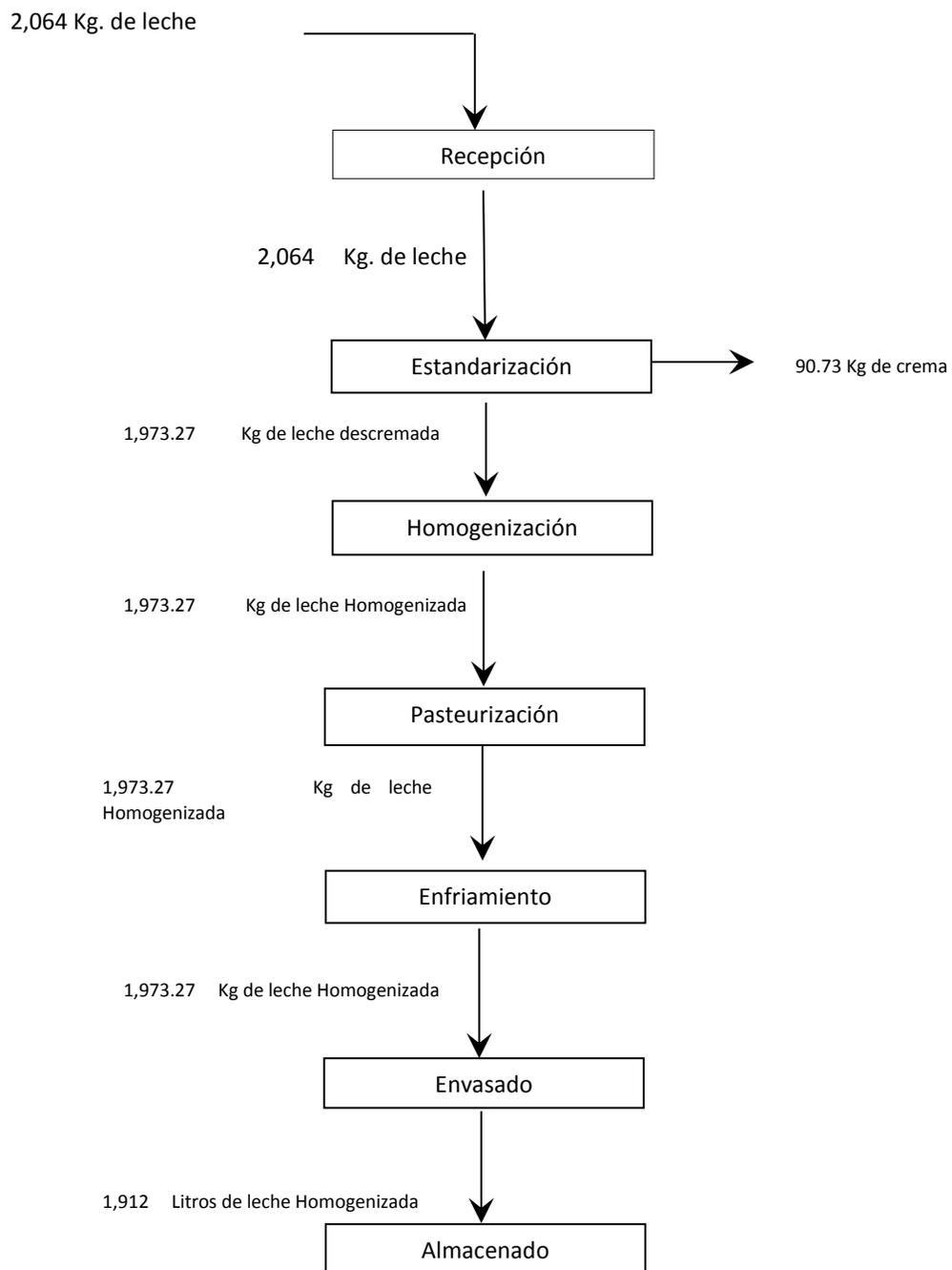
6.7 BALANCE DE MASA DE LA LECHE PASTEURIZADA

Se estandariza la leche reduciendo el contenido de materia grasa a 2.7% según las normas exigidas. La leche de la región contiene normalmente un 3.9% de materia grasa; después del proceso esta será de 2.7%.

En el pasteurizado se elimina la totalidad de los microorganismos patógenos de la leche, en este proceso no se pierde ni adiciona materia ya que es un proceso térmico.

Se procede al enfriado a 4 °C y luego con el embolsado del producto (1,973.27 Kg de leche pasteuriza \approx 1,912 bolsas de 1 litro cada una), concluyendo con el almacenado. En el diagrama N° VI.6. se presenta el balance de masa de la leche pasteurizada.

DIAGRAMA N° VI.6

BALANCE DE MASA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA Y
HOMOGENIZADA

Fuente: Elaboración propia

6.8 BALANCE DE MASA DE LA MANTEQUILLA

La masa se crema obtenida de los procesos de descremado de leche da la siguiente masa de crema y cuya composición se detalla en el Cuadro N° VI.7.

CUADRO N° VI.7

CREMA OBTENIDA DEL ESTANDARIZADO

LECHE PROCESADA PARA PRODUCCIÓN DE QUESOS						
Componentes	Leche cruda		Crema		Leche estandarizada	
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	
Lactosa	388.0	4.70%	3.27	3.00%	384.8	4.72%
Proteínas	289.0	3.50%	2.94	2.70%	286.0	3.51%
Grasa	322.0	3.90%	32.66	30.00%	289.3	3.55%
Vitaminas y minerales	82.6	1.00%	0.33	0.30%	82.2	1.01%
Agua	7,174.5	86.90%	69.68	64.00%	7,104.8	87.21%
TOTAL	8,256.0	100.00%	108.87	100.00%	8,147.1	100.00%
LECHE PROCESADA PARA LECHE FLUIDA						
Componentes	Leche cruda		Crema		Leche estandarizada	
	Kg.	%	Kg.	%	Kg.	%
Lactosa	97.0	4.70%	2.72	3.00%	94.29	4.78%
Proteínas	72.2	3.50%	2.45	2.70%	69.79	3.54%
Grasa	80.5	3.90%	27.22	30.00%	53.28	2.70%
Vitaminas y minerales	20.6	1.00%	0.27	0.30%	20.37	1.03%
Agua	1,793.6	86.90%	58.06	64.00%	1,735.55	87.95%
TOTAL	2,064.0	100.00%	90.73	100.00%	1,973.27	100.00%

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° VI.8

COMPOSICIÓN DE LA CREMA QUE INGRESA AL PROCESO

Componentes	Crema		Total Kg
	Kg.	Kg.	
Lactosa	3.27	2.72	6.00
Proteínas	2.94	2.45	5.40
Grasa	32.66	27.22	59.90
Vitaminas y minerales	0.33	0.27	0.60
Agua	69.68	58.06	127.70
TOTAL	108.87	90.73	199.60

Fuente: Elaboración propia en base al cuadro N° VI.7

Si es alto el contenido de materia grasa, dificulta el batido por la viscosidad y se demora en el proceso de batido. Caso contrario si es de bajo contenido graso, ocupan mucho volumen, por ello es que el contenido óptimo, oscila entre 28% y 35%.

6.8.1 Cálculo de las pérdidas relativas de grasa en el batido

Las gotitas de suero y la parte oleosa que se forma en el proceso de batido forma un cuerpo que ofrece el aspecto de grumo de casi igual tamaño. Estos grumos constan de muchos miles de pequeños gránulos de grasa. El contenido graso en el suero son pérdidas relativas de grasa, el porcentaje de grasa perdida indican la cantidad de ácido graso que no ha pasado a la mantequilla y su proporción no debe rebasar al 0,6%.

Está pérdida se calcula mediante la siguiente fórmula:

$$P_{RG} = \frac{(80 - 0.991F_{GN})F_{GM}}{F_{GN}}$$

P_{RG} : Pérdida relativa de grasa

F_{GN} : Contenido graso en la crema

F_{GM} : Contenido graso en el suero

$$P_{RG} = \frac{(80 - 0.991 \times 0.3)0.3}{0.3} = 0,527\%$$

CUADRO N° VI.9

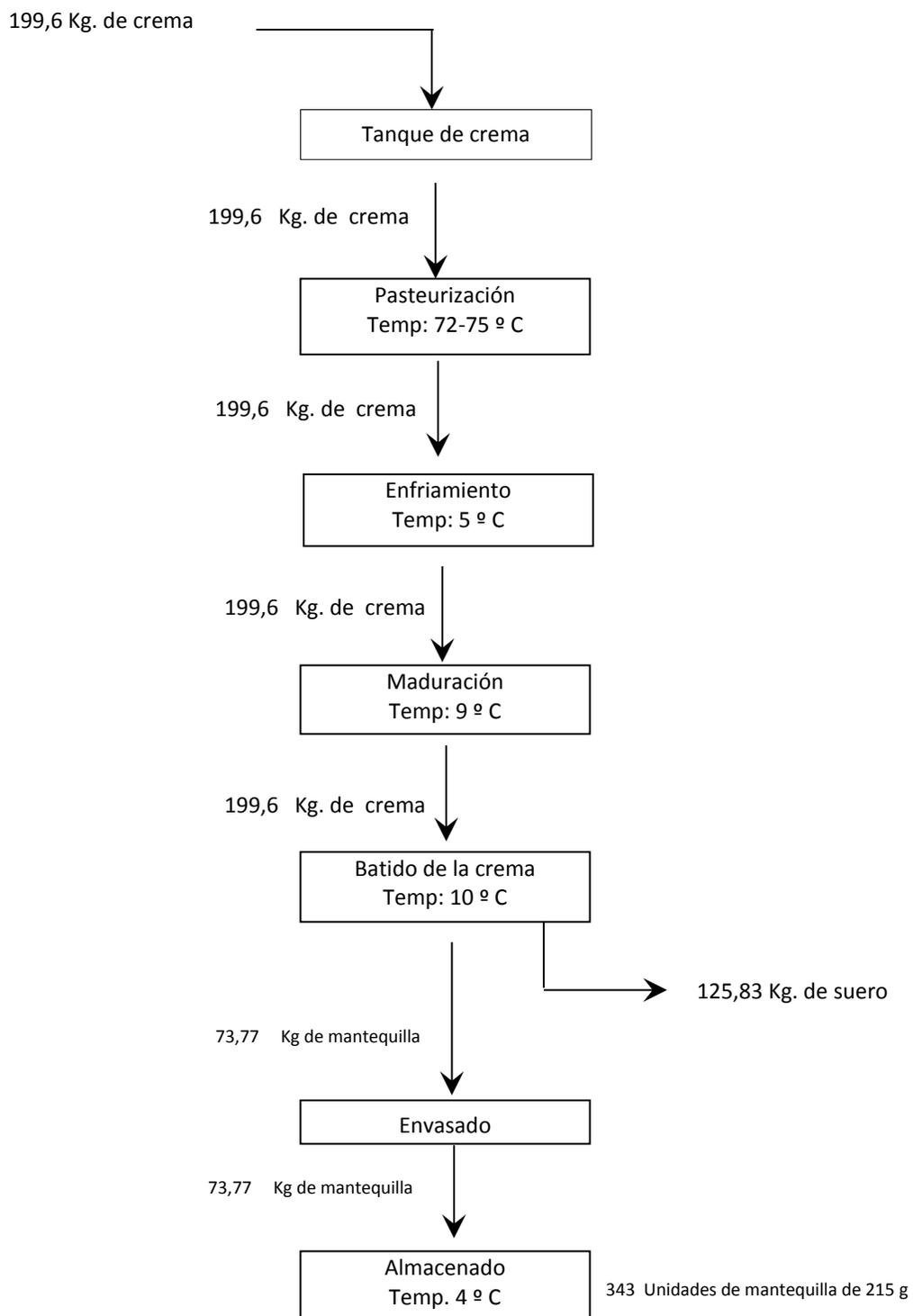
RANGOS DE COMPOSICIÓN DE LA MANTEQUILLA A OBTENER

Componentes	Mantequilla con sal		Mantequilla con sal	
Materia grasa	81.00%	81.00%	59.75	59.75
Agua	16.00%	16.00%	11.80	11.80
Extracto seco magro	0.80%	0.50%	0.59	0.36
Sal	2.20%	2.50%	1.62	1.84
TOTAL	100.00%	100.0%	73.77	73.77

Fuente: Elaboración propia

DIAGRAMA Nº VI.7

BALANCE DE MASA DEL PROCESO DE PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº VI.10

BALANCE DE MATERIA EN LA BATIDORA

Componentes	Entrada		Salida	
	Crema	Sal	Mantequilla	Suero
Materia grasa	59.88		59.75	0.12
Agua	127.74		11.80	115.94
Extracto seco magro	11.98		0.59	11.39
Sal		1.83	1.62	0.20
TOTAL	199.60	1.83	73.77	127.65

Fuente: Elaboración propia

6.9 CONTROL DE CALIDAD DE LOS PROCESOS

La calidad es un punto de vista muy subjetivo desde el modo de apreciar el producto por el consumidor, se podría resumir como la “ausencia de defectos”.

Se entiende por calidad, la totalidad de funciones y características de un producto dirigidas a su capacidad de satisfacer las necesidades de un cierto usuario. Estas funciones o características se conocen como características de calidad” (American Society for Quality Control).

La calidad de un producto es su aptitud para satisfacer las necesidades de los usuarios, según hace mención la norma NFX 50.109 (ISO), éstas normas son aceptadas mundialmente y por todo el mundo como reguladoras de calidad.

La función del control de calidad dentro de la industria láctea, es sinónimo de preferencia del consumidor y mayor aceptación en el mercado. Por consiguiente el sistema de control de calidad en esta industria, es un control total de la producción siendo que la aceptación o rechazo de un producto lácteo por los consumidores, está condicionado por las características físicas, químicas, bacterianas, higiénicas, organolépticas, de conservación y envasado.

El laboratorio para el control de la calidad se conformará en tres clases de análisis: materia prima, producto en proceso y producto terminado, sin descuidar también el control y supervisión del personal y equipos, con la necesidad de buscar el conjunto de características que diferencian a los productos del grado de

aceptabilidad por el mercado consumidor, como también el control de trabajadores y equipos.

Para un eficiente control en la calidad de la planta, existirán ocho puntos de control los cuales serán:

- a) Calidad en ejecución.
- b) Control de materia prima.
- c) Control de producto en proceso.
- d) Control de producto terminado.
- e) Control de registros e informes.
- f) Control de equipos de ensayo.
- g) Control de procesos y métodos de control.
- h) Control de protección y embalajes.

Para el control de calidad es definitivo como un sistema de inspección, planes y acción aplicado a un proceso de producción de manera que analizando una pequeña muestra del producto puede determinarse su calidad para adoptar medidas correctivas al proceso si fueran necesarias, con el propósito de alcanzar y mantener el nivel de calidad deseada.

6.9.1 Control de calidad en ejecución

El control se lo realizará en el laboratorio el cual estará dividido en 3 secciones, la primera sección será de análisis de materia prima, la segunda sección de producto en proceso y finalmente la sección de producto terminado.

6.9.2 Control de la materia prima

Es importante contar con leche de primera calidad, pues facilita su elaboración y su conservación. Además se pagará la leche según su contenido en grasa y proteínas porque estas características determinan el rendimiento en la elaboración.

Las principales pruebas a las que se somete la leche son las siguientes.

6.9.3 Prueba organoléptica

A la leche recepcionada se le evaluará la temperatura y se tomará una muestra de cada recipiente recepcionado.

La muestra se somete a la prueba de sabor y olor por el operario, y se la clasifica de la siguiente manera:

✚ Sin críticas	Muy buena
✚ Simple con olor a hierba	Buena
✚ Ligera con olor a oxidado	Regular
✚ Acida con olor rancio	Mala

6.9.4 Pruebas de alcohol

Antes de proceder al pesaje de la leche se extraerá una muestra de la cual se determina la calidad de la leche y estabilidad química que tendrá durante el tratamiento térmico posterior.

Se mezcla pequeñas cantidades de alcohol (68%) y leche, con la ayuda de un dispositivo (tipo pistola). Si no se ha producido la coagulación, entonces la leche tiene resistencia térmica (72 °C – 85 °C), esta leche se somete a pasteurización.

En cambio aparezcan partículas cuajadas, la leche no soportará altas temperaturas.

6.9.5 TRAM

El TRAM es el tiempo que tarda la reacción del azul metileno, que permite terminar el grado de contaminación bacteriana, de la leche.

Para reconocer el tiempo que tarda en cambiar de color azul metileno, se requiere determinar aproximadamente el número de colonias de organismos por mililitro.

6.9.6 Filtración

La prueba se realiza filtrando la leche a través de una tela especial de seda; se evalúa la sedimentación para determinar el contenido de bacterias.

6.10 CONTROL DE LOS PRODUCTOS EN PROCESO

Se refiere esencialmente a la cantidad de fabricación de artículos y vigilar que se haga como se planeó, reduciendo a un mínimo las diferencias del plan original, por los resultados y práctica obtenidos.

6.10.1 Leche pasteurizada

Las pruebas más comunes que se realizan en la pasteurización de la leche son de materia grasa, acidez y PH. Para este tipo de ensayo se extraen muestras antes de la pasteurización, durante el proceso y después del envasado.

6.10.2 Prueba de materia grasa

La grasa en la leche se encuentra en forma de glóbulos grasos formando en emulsión, la cantidad de la leche depende de la raza y alimentación del animal.

La grasa tiene un elevado contenido nutricional, es fuente de energía, medio de transporte para las vitaminas que contiene (A, D, E, y K) e interviene en las propiedades físicas de la leche.

En todas estas cualidades de la grasa esta prueba es muy importante para la pasteurización, además que no se debe olvidar que la leche pasteurizada solo debe contener 3% de materia grasa (esto solamente es parcialmente descremada) de lo contrario se llama leche cruda.

Con este análisis se recurre al método de Gerber que consiste en tener una cantidad medida volumétricamente de leche (11ml) a 10 ml de ácido sulfúrico y mezclado con 1 ml de alcohol amílico, mediante centrifugación la grasa es separada de la fase acuosa en una columna calibrada para realizar la lectura

correspondiente y de esta forma se obtiene la proporción de grasa en la leche que se expresa en porcentaje.

6.10.3 Prueba de acidez

Esta prueba tiene como objeto determinar la proporción de grupos naturales ácidos, de los aminoácidos de las proteínas lácticas determinando así si dicha proporción está dentro de los parámetros empleados, determinando también si la leche está en condiciones para su elaboración y de otros productos. Si la leche contiene alto grado de acidez producto de la transformación de la lactosa en ácido láctico es adecuada para la preparación de leche fluida y otros productos para el consumo por su precipitación (floculación de la caseína) en las maquinas mediante el proceso.

La técnica que se emplea para este análisis es la titulación. El rango de radiación varía entre 11°D y 18 °D de calcio láctico, que significa el grado de acidez expresado como Dornic, correspondiendo a la suma de las sustancias de acción presentes en la leche.

6.10.4 Determinación del pH

Es un factor muy importante para la conservación y mantenimiento de los productos a elaborar, porque mediante el pH se dan muchos procesos naturales como de fabricación.

Es un indicador que controla el contenido de dióxido de carbono determinado por el contenido de hidrógenos libres en la leche, es el complemento de la prueba de acidez determinando la acidez natural de la leche.

Para el cálculo del pH se toma una muestra de leche en un vaso de precipitado, luego se introduce el bulbo del electrodo en la muestra, se contiene la temperatura de la muestra y este valor se lo regula en el pH filtro. Se espera por lo menos 1 minuto antes de proceder a la lectura.

6.10.5 Queso

En el proceso del queso se realizan las pruebas de materia grasa en la leche, el pH y la acidez, que son análisis ya descritos anteriormente.

6.10.6 Mantequilla

En la elaboración de la mantequilla se realizan los análisis de contenido de grasa de la crema, el contenido graso de la mantequilla, acidez en el contenido graso del suero.

6.10.7 Prueba de materia grasa

Se agrega 5 g. de mantequilla a un butirómetro, agregar también ácido sulfúrico hasta una determinada graduación. Se somete el butirómetro en baño maría por un lapso de tiempo de 20 minutos luego agitar 4 veces. Seguidamente agregar 1 ml de alcohol amílico, agitar y seguidamente someter a baño maría, hasta que se aclare la masa del ácido sulfúrico.

Agregar el ácido sulfúrico para llevar la parte superior de la materia grasa hasta la graduación de 90 ml., centrifugar durante 10 min. y volver al baño María obteniendo finalmente la proporción de materia grasa.

6.10.8 Control de productos terminados

Para el control de productos terminados el análisis más importante es el microbiológico, este análisis no solo se hace al producto terminado sino también a la materia prima y al producto en proceso.

El análisis microbiano consiste en el recuento de la microflora total y de los grupos microbianos más importantes desde el aspecto higiénico (bacterias esporuladas, patógenas, Coliformes termo resistentes).

Los métodos más comunes en los laboratorios son el recuento total por cultivo y el recuento de los Coliformes.

Las muestras de producto terminado se diluyen en las cajas petry, actuando un medio de gelosa como cultivo, después de una incubación de 24 horas en estufa a 40 °C, se procede al conteo de las colonias microbianas por medio de una lupa.

6.10.9 Análisis de recuento estándar

Con este análisis se puede obtener un valor aproximado de la cantidad de microorganismos (bacterias) presentes en las muestras obtenidas.

El recuento estándar o recuento en placas, utiliza como medio de incubación el Plate Count Agar. Aquí también se puede observar la existencia de bacterias patógenas.

6.10.10 Análisis de hongos y levaduras

Este análisis se lo realiza dos veces al mes, con la finalidad de observar los hongos y levaduras presentes en la muestra.

6.10.11 Análisis fisicoquímico

Este análisis es el primero que se realiza al producto terminado, consta de varias pruebas entre ellas el aspecto general del producto, color, olor, peso, contenido de grasa, sólidos totales, acidez, células somáticas, pH.

6.10.12 Control de registros e informes

- ✚ Se utilizará un seguimiento de la calidad mediante registros en los laboratorios.
- ✚ El control incluye a la materia prima, producto en proceso y producto terminado.
- ✚ Se recibirán registros solamente de dos años de antigüedad al sistema de archivos para que la información sea más accesible en caso de necesitar un histórico.

6.10.13 Control de equipos de ensayo

En el laboratorio para un correcto análisis, en el momento de realizar estos, se debe tener mucho cuidado con los equipos, los que tienen que estar totalmente limpios y cada cierto tiempo reemplazar algunos. Esto proporcionará pruebas confiables durante todo el proceso productivo.

6.10.14 Control de procesos y métodos de control

Este proceso pretende contar con un laboratorio lo suficientemente equipado para la realización de todas las pruebas de control de la salud.

En caso de no poder realizar algún análisis, se puede recurrir a otros laboratorios externos.

El proceso el control se lo efectuará en la sala de recepción, sala de proceso y producto terminado. Los métodos de control a los que se recurren serán los gráficos de control de calidad para cada análisis como células somáticas, pH, acidez, contenido graso, etc.

6.10.15 Control de protección y embalaje

Se realizará un control minucioso del embalaje tanto de la leche como del queso, pues de esto depende en gran medida su conservación y combinación.

El manipuleo descuidado es el principal problema con los envases, pues se alteran con frecuencia en los transportes y a la llegada a las distribuidoras se produce roturas de estos.

6.11 DESCRIPCIÓN DE MAQUINAS Y EQUIPOS DE PRODUCCIÓN

En este punto se describirá todas las máquinas y equipos a realizar en la planta, así como su funcionamiento.

Los equipos y maquinarias requeridos para la planta de productos lácteos son los siguientes.

- ✚ Maquinaria y equipo de proceso.
- ✚ Equipo de laboratorio.
- ✚ Equipo auxiliar.
- ✚ Equipo de transporte.
- ✚ Equipo de seguridad.
- ✚ Equipo de mantenimiento.

CUADRO Nº VI.11

CARACTERÍSTICAS DE MAQUINAS

Detalle	Capacidad		Marca
Balanza para pesado de leche	500	L	NIRO SOAVI
Bomba de leche	3,000	l/h	ALFALAVAL
Filtro de línea	3,000	l/h	ALFALAVAL
Enfriador de placas	5,000	l/h	ALFALAVAL
Tanque de almacenamiento	10,000	L	CORMAQ
Unidad de procesos			
Tanque de almacenamiento	10,000	L	CORMAQ
Bomba de agua caliente	20,000	l/h	NIRO SOAVI
Válvula reguladora de vapor			PROAGUI
Pasteurizador de placas	5,000	l/h	ALFALAVAL
Descremadora	5,000	l/h	ALFALAVAL
Homogenizadora	5,000	l/h	NIRO SOAVI
Tanque de Almacenamiento	5,000	L	ALFALAVAL
Tina para preparar queso	8,000	L	NIRO SOAVI
Prensa neumática de 4 cuerpos	30	Kg	ALFALAVAL
Moldes para queso	1	Kg	CORMAQ
Envasadora al vacío de queso	100	Kg/h	NIRO SOAVI
Batidora para mantequilla	500	L	NIRO SOAVI
Servicios auxiliares			
Caldero de vapor	2,500	Kg vapor/h	GONELLA
Banco de agua fría	30,000	L	CORMAQ
Compresor de aire	1,000	L/min	CORMAQ
Mezcladores	2,000	L	CORMAQ
Transformador trifásico	75	kVA	SIEMENS

Fuente: Elaboración propia

6.11.1 Equipos de laboratorio

Son imprescindibles para realizar los análisis bacteriológicos y químicos, en determinación de la calidad de la materia prima, producto en proceso producto terminado. El instrumental de laboratorio a implementar es:

- ✚ Pistola para la prueba con alcohol.
- ✚ Centrifuga para batiómetros.
- ✚ Balanza capacidad de 1 Kg, con sensibilidad de 0.1 g.
- ✚ Batiómetros para la leche, queso y crema.
- ✚ Termómetros con medición de 0- 100 °C.
- ✚ Pipetas.
- ✚ Placas petri.
- ✚ Buretas graduadas.
- ✚ Mechero.
- ✚ Peachimetro.
- ✚ Vasos de precipitado.
- ✚ Probetas.
- ✚ Varillas de vidrio.
- ✚ Reactivos para análisis.

6.11.2 Equipos de mantenimiento

Comprende todos los equipos necesarios para la reparación en la planta, equipo de soldadura, herramientas y mecánicos, sistema de levantamiento de motores o piezas pesadas, etc.

6.11.3 Equipo de transporte en planta

Para el movimiento del producto terminado o en proceso se utilizarán carritos, estos carritos serán movilizadas por un operario que empujará el carrito para transportar el producto terminado, insumos y otros.

6.11.4 Equipos de seguridad

Entre los equipos necesarios para precautelar la seguridad se tendrá: botiquín de primeros auxilios, extinguidores de fuego, visible señalización en planta, sistemas de ventilación, iluminación adecuada y salidas amplias en caso de emergencia.

6.12 OBRAS CIVILES

Para el establecimiento de industrias que tengan por objeto la modificación e industrialización de la leche, deberá obtenerse la autorización sanitaria correspondiente, y a este efecto, es obligatorio someter a la consideración del Ministerio de Salud Pública, los planos de los edificios de las fábricas y de las maquinarias, y el sistema o procedimiento que será empleado en esta clase de industrias. El reglamento Sanitario de Bebidas y alimentos establece en el capítulo V de la Leche y producto derivados.

Artículo 541

La leche destinada a la pasteurización, deberá cumplir con los índices químicos y bacteriológicos que para este producto se han definido en este reglamento.

Artículo 542

Las plantas no podrán estar ubicadas a menos de 1,501 metros de focos de insalubridad ambiental, o en que se produzcan olores penetrantes que puedan alterar los caracteres organolépticos de la leche. Contarán con las siguientes secciones como mínimo.

- a) Sala de recepción.
- b) Lavado de envases.
- c) Sala de pasteurización, enfriamiento y envases.
- d) Cámara de refrigeración.
- e) Control de vapor.

f) Laboratorio.

Artículo 543

En cada una de las secciones de la planta sólo se permitirá el funcionamiento y presencia de los aparatos, utensilios y material destinado a las operaciones que corresponden.

Artículo 544

Los estanques destinados a la recepción de leche estarán provistos de filtros metálicos.

Artículo 545

Los envases de leche cruda, inmediatamente después de vaciados, serán sometidos a un proceso de limpieza y desinfección por procedimientos que para cada planta aprobará el Servicio Nacional de Salud.

Artículo 546

Los generadores de frío y las instalaciones generadoras de energía, deberán instalarse en secciones separadas de aquéllas en que se manipule la leche o sus derivados, cuando exista la posibilidad de contaminación de la atmósfera del local.

Artículo 547

La sección destinada al lavado de envases se ubicará contigua a la sala de envases, o en un local próximo, de tal manera que el transporte de material de envase pueda hacerse fácilmente y sin peligro de contaminación. Los procedimientos de limpieza y desinfección de estos envases estarán aprobados, expresamente, por el Servicio Nacional de Salud.

Artículo 548

En estos establecimientos deberá existir un laboratorio con capacidad suficiente para efectuar los exámenes que se exijan en este reglamento tanto para las

materias primas como para los productos elaborados y para la eficacia de los tratamientos de limpieza y desinfección de los envases.

En el laboratorio se llevarán libros foliados y timbrados por la Autoridad Sanitaria en los que se anotarán, diariamente, los resultados de los análisis, los cuales serán firmados por el jefe de laboratorio o jefe técnico de la planta. Los discos de pruebas de limpieza de las leches crudas y los resultados de los análisis serán conservados hasta dos meses como mínimo, y estarán en todo momento a disposición de la autoridad Sanitaria para su revisión.

Artículo 549

Las secciones destinadas a la industrialización estarán ubicadas independientemente y para su funcionamiento se necesitará un permiso especial del Servicio Nacional de Salud.

Artículo 550

Estas plantas llevarán registros completos de los productores que las proveen, indicando además, la ubicación de las lecherías, el número de vacas de ordeña con que cuenta cada una de ellas, el estado sanitario de los mismos y las condiciones higiénicas de la producción.

Artículo 551

Para obtener el permiso de funcionamiento de estas plantas, el interesado presentará a la autoridad sanitaria, junto con la solicitud y los documentos que se exigen para la autorización de fábricas de alimentos, los siguientes detalles:

- a) Especificación de los materiales de construcción, especialmente en la que se refiere a materiales de revestimiento del edificio.
- b) Sistema que se usará para la ventilación e iluminación.
- c) Sistema que se usará para los distintos procesos y equipos, con sus características detalladas.
- d) Tipos de envases y de cierres.

Artículo 552

Una vez autorizada la construcción de la planta, el interesado deberá someter a la aprobación de la autoridad sanitaria un plan de funcionamiento de la misma.

Artículo 452

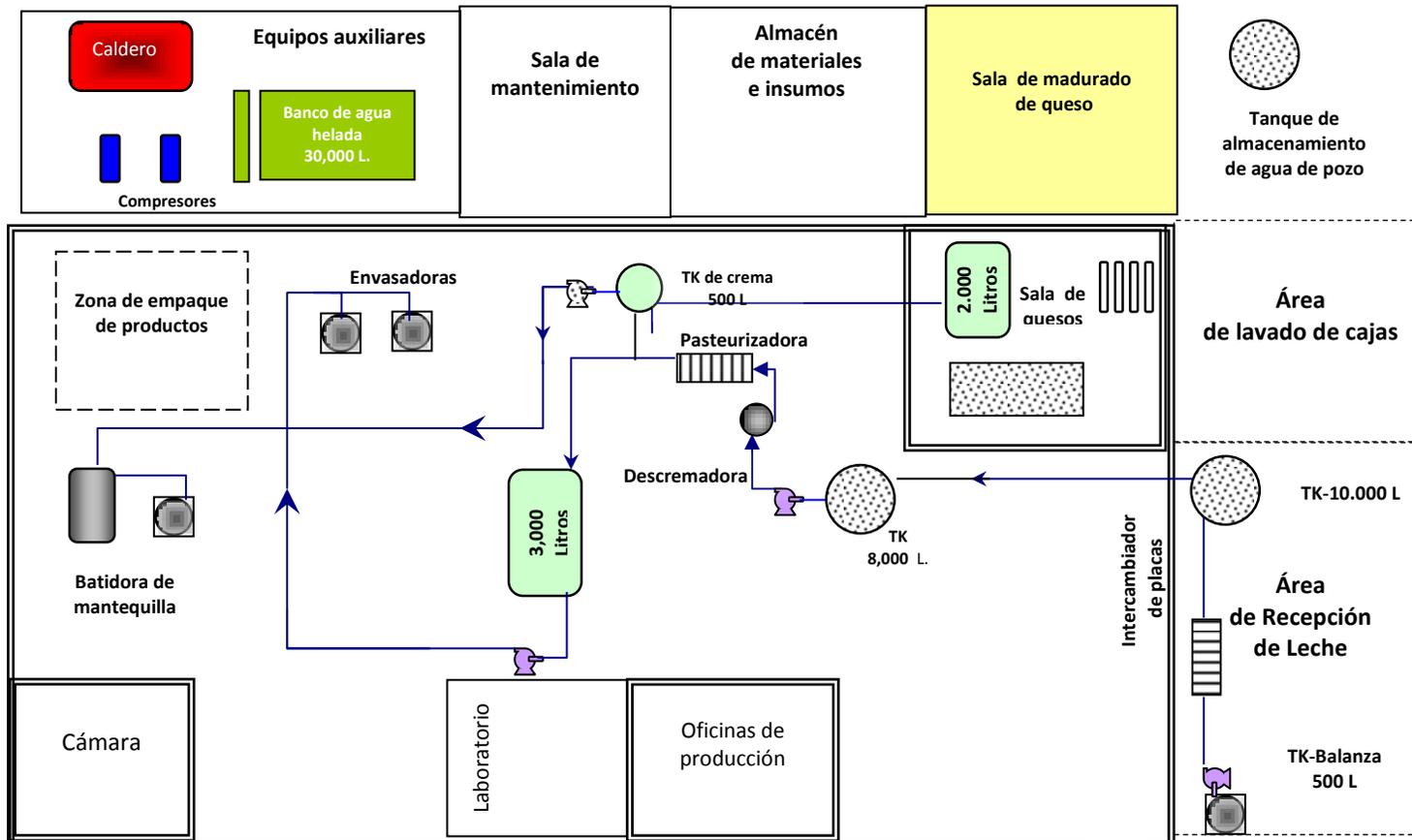
Estipula que las fábricas de quesos deberán contar con las siguientes dependencias o secciones, como mínimo:

- a) Sala destinada a la recepción e higienización de la leche.
- b) Sala de elaboración.
- c) Sala para el lavado, desinfección y almacenamiento de envases.
- d) Bodega para el almacenamiento de los productos elaborados.
- e) Sección para el análisis o control de calidad de los productos.

En la siguiente página se detalla el lay out de la planta de producción de leche y sus derivados para el presente proyecto.

IMAGEN Nº VI.18

LAY OUT INICIAL DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN



Fuente: Elaboración propia

6.12.1 Cálculo del área de producción de leche fluida y mantequilla

La materia prima que se pretende procesar es originada en las explotaciones lecheras, es decir de la asociación de productores lecheros y la organización de pequeños productores. La leche proveniente de los grupos proveedores debe estar garantizada en su pureza y calidad, de tal forma que la fabricación de todos los productos derivados de la leche que se elaboren en la unidad industrial, tengan la garantía de calidad suficiente para competir en el mercado en calidad superior o igual a la ofertada por los actuales proveedores al mercado objetivo del proyecto.

La Norma Boliviana que define la leche fresca es la NB 33013 “la leche es un líquido limpio y fresco, producto del ordeño higiénico, obtenido de la segregación de las glándulas mamarias de vacas sanas, exenta de calostro y sustancias neutralizantes, conservantes y libre de inhibidores. Sin ningún tipo de adición o extracción”.

Se efectúa la determinación del área estimada para la sala de producción de leche fluida y mantequilla considerando el método de Gouchet.

- ✚ Superficie estática (Se). Es el espacio que ocupa una máquina horizontal.
- ✚ Superficie gravitacional (Sg). Es el área reservada para el movimiento de un trabajador y materiales alrededor del puesto del trabajo.
- ✚ Superficie de evolución común (Sc). Es el área reservada para el movimiento de materiales, equipos y servicios de las diferentes estaciones de trabajo a fin de conseguir un normal desarrollo del proceso productivo.
- ✚ K = Es el coeficiente que se determina dividiendo la altura de las máquinas o equipos móviles (H_{prom}) entre doble altura de máquinas o equipos fijos.

L: Largo del equipo

A: Ancho del equipo

ST: Área mínima total = $K \times (S_s + S_g + S_e)$

Ss: Área estática de la máquina o equipo = $L \times A$ o $S_s = \pi(D/4)$

Sg: Área gravitacional = $n \times Ss$

Se: Área de evolución = $K \times (Ss + Sg)$

N: Número de equipos

D: Diámetro

CUADRO N° VI.12

DIMENSIONES DE MÁQUINAS DE PRODUCCIÓN DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA

Descripción	L m	A m	H m	D m	n
TK de leche para producción de queso			2.50	2.11	1
Bomba de leche cruda	0.30	0.25	0.30		1
Descremadora			0.60	0.80	1
Pasteurizadora	1.20	0.50	0.30	0.20	1
Bomba de leche pasteurizada	1.80	1.10	0.30		1
Tanque de crema			1.50	0.84	1
Tanque de leche para leche fluida			0.80	1.52	1
Envasadora de leche fluida	1.20	0.80	1.50		2
Cámara de frío	2.50	2.50	2.50		1
Batidora			1.50	1.10	1
Tanque de suero			0.57	0.48	1
Laboratorio	4.00	4.00	2.50		1
Carro Transportador de productos	0.50	0.50	1.00		2
Canastillas para la leche	0.30	0.40	0.32		20
Envasadora de mantequilla	0.40	0.50	0.30		1

Fuente: Elaboración propia en base a datos de los equipos

6.12.2 Cálculo de las cotas móviles

En el cuadro N° VI.13 se determina las cotas móviles que relaciona el número de operarios (8 trabajadores) que se desplazarán en la zona de producción de leche fluida y mantequilla considerando una altura promedio de 1,65 m.

Las canastillas serán desplazadas para el llenado de las mismas con bolsas de leche por los operarios.

CUADRO N° VI.13

CÁLCULO DE LAS COTAS MÓVILES

Cotas móviles			
Número de operarios		8.00	
Altura promedio de operarios		1.65	m
Equipos móviles			
Carro transportador de producto		2.00	equipos
Altura		1.00	m
Canastillas para la leche		20.00	cajas
Altura		0.32	m
Elementos móviles		30.00	
Promedio de cotas móviles	$h_{prom} =$	0.7200	m

Fuente: Elaboración propia en base a cuadro N° VI.12

$$h_{prom} = \frac{8 \times 1,65 + 2 \times 1 + 20 \times 0,32}{8 + 2 + 20} = 0,72 \text{ m}$$

6.12.3 Cálculo de las cotas fijas

En el cuadro N° VI.14 se determina las cotas fijas que relaciona el número de equipos estáticos que serán situados en la sala de producción de leche fluida y mantequilla.

$$H_{prom} = \frac{1 \times 2,5 + 1 \times 0,3 + 1 \times 0,6 + 1 \times 0,3 + 1 \times 0,3 + 1 \times 1,5 + \dots + 1 \times 0,6}{12} = 1,225 \text{ m}$$

Cálculo de la constante adimensional

$$K = \frac{h_{prom}}{2 \times H_{prom}} = \frac{0,72}{2 \times 1,0975} = 0,293049$$

CUADRO N° VI.14

CÁLCULO DE LAS COTAS ESTÁTICAS

Cotas estáticas			
TK de leche para producción de queso		1.0	Equipo
Altura		2.5	M
Bomba de leche cruda		1.0	Equipo
Altura		0.3	M
Descremadora		1.0	Equipos
Altura		0.6	M
Pasteurizadora		1.0	
Altura		0.3	M
Bomba de leche pasteurizada		1.0	
Altura		0.3	M
Tanque de crema		1.0	
Altura		1.5	M
Tanque de leche para leche fluida		1.0	
Altura		0.8	M
Envasadora de leche fluida		2.0	
Altura		1.5	M
Cámara de frío		1.0	
Altura		2.5	M
Laboratorio		1.0	
Altura		2.5	M
Batidora		1.0	
Altura		1.1	
Tanque de suero		1.0	
Altura		0.6	M
Elementos fijos		13.0	
Promedio de cotas fijas		$H_{prom} = 1.2285$	M

Fuente: Elaboración propia en base a cuadro N° VI.12

El área estimada es de 225.96 m² de la cual se estima el área equivalente de forma cuadrada.

$$A = L \times L = L^2$$

$$\text{Largo} = 15.032 \text{ m}$$

$$\text{Ancho} = 15.032 \text{ m}$$

CUADRO N° VI.15

MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA

Descripción	L m	A m	N	h m	D M	n	Ss m ²	Sg m ²	Se m ²	S _T m ²
TK de leche para producción de queso			2	2.50	2.11	1	3.49	3.50	2.049	9.043
Bomba de leche cruda	0.3	0.25	4	0.30		1	0.075	0.08	0.044	0.194
Descremadora			2	0.60	0.80	1	0.50	1.01	0.442	1.950
Pasteurizadora	1.2	0.50	4	0.30	0.20	1	0.60	2.40	0.879	3.879
Bomba de leche pasteurizada	1.8	1.10	4	0.30		1	1.98	7.92	2.901	12.801
Tanque de crema			4	1.50	0.84	1	0.55	2.22	0.812	3.583
Tanque de leche para leche fluida			4	0.80	1.52	1	1.81	7.26	2.659	11.732
Envasadora de leche fluida	1.2	0.85	4	1.50		2	1.02	4.08	1.495	13.189
Cámara de frío	2.5	2.50	4	2.50		1	6.25	25.00	9.158	40.408
Batidora			4	1.50	1.10	1	0.95	3.80	1.392	6.144
Tanque de suero			4	0.57	0.48	1	0.18	0.72	0.265	1.170
Laboratorio	4.0	4.00	4	2.50	0.20	1	16	64.00	0.000	103.444
Carro Transportador de productos	0.5	0.50	4	1.00		1	0.25	1.00	0.366	1.616
Canastillas para la leche	0.3	0.40	4	0.32		20	0.12	0.48	0.176	15.517
Envasadora de mantequilla	0.4	0.50	4	0.30		1	0.20	0.80	0.293	1.293
									TOTAL	225.96

Fuente: Elaboración propia

Considerando la siguiente relación se tiene

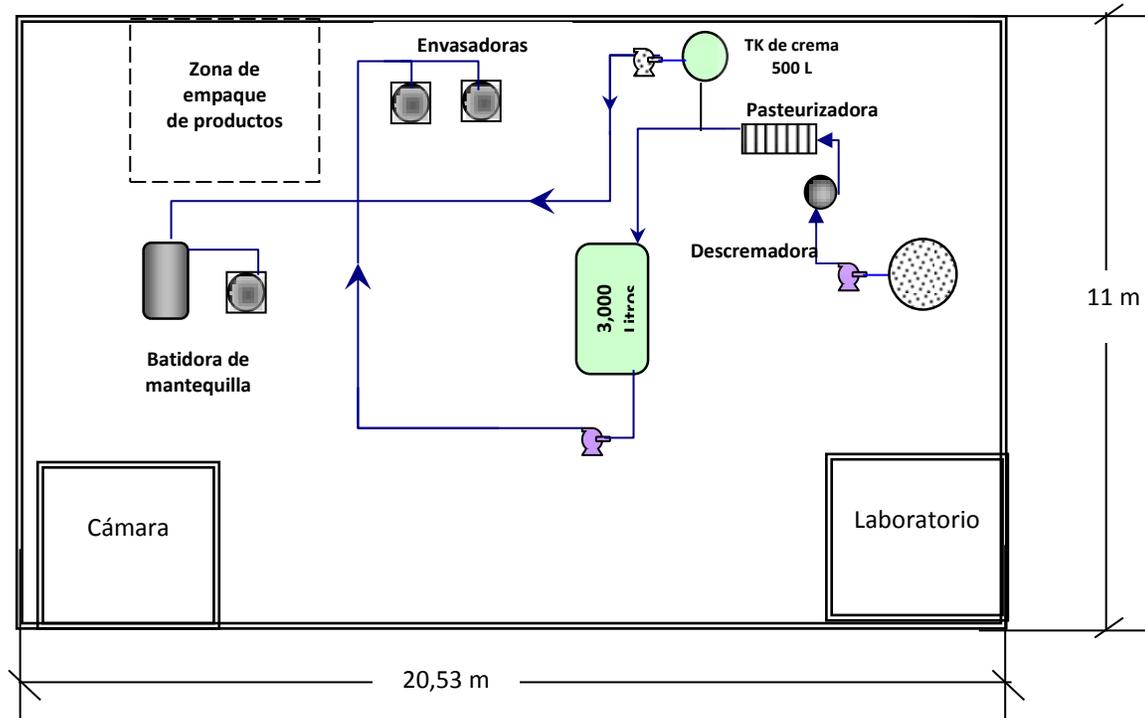
Largo = 20,53 m

Ancho = 11 m

$A = 225,83 \text{ m}^2$

IMAGEN N° VI.19

LAY OUT DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

6.12.4 Cálculo del área de producción de quesos

Se efectúa la determinación del área estimada para la sala de producción de quesos de forma similar al cálculo del área de producción de leche fluida y mantequilla considerando el método de Gourchet.

De forma similar al caso anterior se determina las cotas móviles y fijas para determinar la constante adimensional.

CUADRO Nº VI.16

CÁLCULOS DE LAS COTAS MÓVILES Y FIJAS PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE QUESO CRIOLLO

Cotas móviles	
Número de operarios	2
Altura promedio del operario	1.65 m
Equipos móviles	
Elementos móviles	2
Promedio de cotas móviles	$h_{prom} = 1.65$ m
Cotas estáticas	
Tina quesera	1
Altura	0.8 m
Mesa de acero inoxidable	1
Altura	1.1 m
Prensa	1
Altura	1.4 m
Selladora al vacío	1
Altura	1 m
Pasillos	1
Altura	2.5 m
Oficina de producción	1
Altura	2.5 m
Elementos fijos	6
Promedio de cotas fijas	$H_{prom} = 7.2167$ m

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro Nº VI.17 se detalla el cálculo del área requerida para la producción de queso criollo. Área requerida de 68,976 m².

CUADRO Nº VI.17

MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE QUESO CRIOLLO

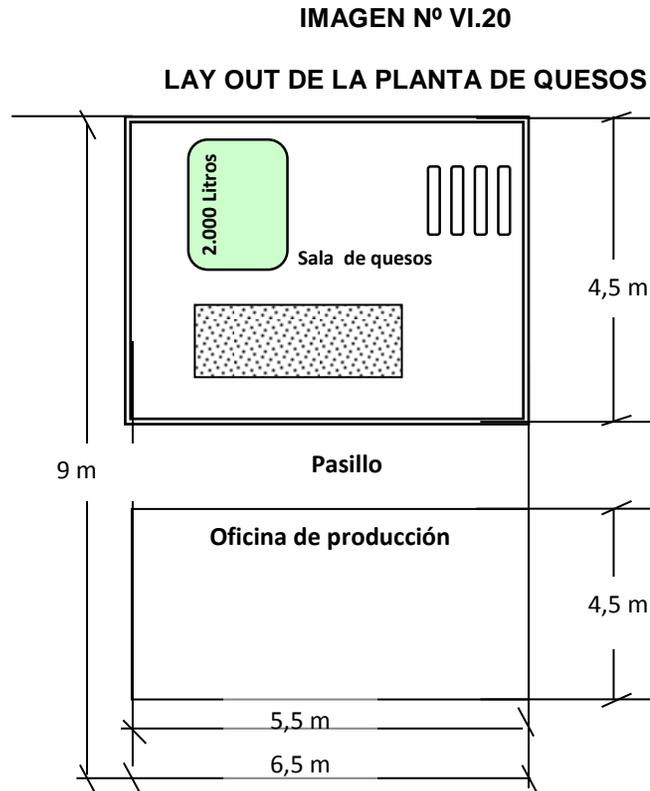
Maquinas	L M	A m	N	h m	D m	n	Ss m²	Sg m²	Se m²	S_T m²
Tina quesera	2.00	1.60	2	0.80		1	3.20	3.20	0.732	7.132
Mesa de acero inoxidable	2.00	1.30	4	1.10		1	2.60	2.60	0.594	5.794
Prensas	0.40	0.50	2	1.40		1	0.20	0.20	0.046	0.446
Selladora al vacío	0.40	0.60	2	1.00		1	0.20	0.20	0.046	0.446
Pasillos	5.50	1.50		2.50		1	2.75	2.75	0.629	6.129
Oficina de producción	5.50	4.00	4	2.50		1	22.00	22.00	5.030	49.03

Fuente: Elaboración propia

Considerando la siguiente relación se tiene:

Largo = 9 m Ancho = 7.6 m

$A = 68.4 \text{ m}^2$



Fuente: Elaboración propia

El área estimada para la producción de quesos, leche fluida y mantequilla es el siguiente:

Largo = $13.42 + 5.50 \text{ m} = 18.92 \text{ m}$

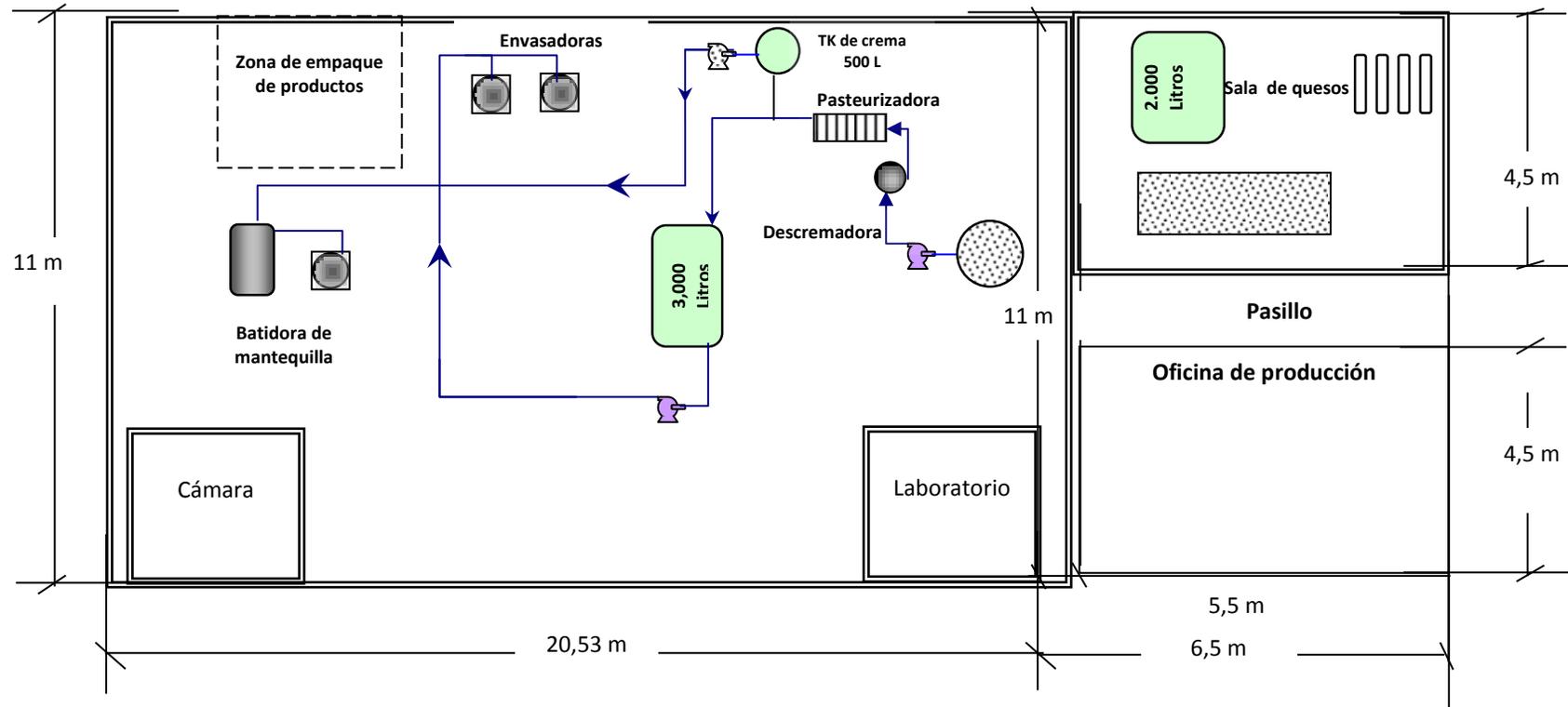
Ancho = 9.50 m

$A = 179.74 \text{ m}^2$

En la imagen N° VI.21 se detalla el lay out para la producción de quesos, leche fluida y mantequilla.

IMAGEN Nº VI.21

LAY OUT DE LA PLANTA DE PRODUCCIÓN DE QUESOS, LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA



Fuente: Elaboración propia

6.12.5 Cálculo del área de servicios auxiliares

Se efectúa la determinación del área estimada para la sala de producción de quesos de forma similar al cálculo del área de producción de leche fluida y mantequilla considerando el método de Gourchet.

CUADRO Nº VI.18

MATRIZ DE GOURCHETT PARA EL ÁREA DE SERVICIOS AUXILIARES

Maquinas	L m	A m	h m	D m	N	Ss m ²	Sg m ²	Se m ²	S _T m ²
Caldero	2.0	1.6	1.4		1	3.20	3.20	4.591	10.991
Compresor	1.1	0.5	0.6		2	0.55	1.10	1.184	5.667
Banco de agua fría	4.0	3.0	1.5		1	12.00	12.00	17.217	41.217
Ablandador de agua			1.8	0.4	1	0.126	0.13	0.180	0.432
Tanque de salmuera			1.0	0.5	1	0.196	0.20	0.282	0.674
								Total	58.982

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº VI.19

CÁLCULOS DE LAS COTAS MÓVILES Y FIJAS PARA EL ÁREA DE SERVICIOS AUXILIARES

Cotas móviles	
Número de operarios	1.00
Altura promedio de op.	1.65 m
Equipos móviles	0.00
Elementos móviles	1.00
Promedio de cotas móviles	h_{prom} = 1.65 m
Cotas estáticas	
Caldero	1.00
Altura	1.40 m
Compresor	2.00 equipos
Altura	0.60 m
Banco de agua fría	1.00 equipos
Altura	1.50 m
Ablandador de agua	1.00
Altura	1.80 m
Tanque de salmuera	1.00
Altura	1.00 m
Elementos fijos	6.00
Promedio de cotas fijas	H_{prom} = 1.15 m

Fuente: Elaboración propia

El área estimada es de 58.982 m² de la cual se estima el área equivalente de forma cuadrada (7.68 x 7.68).

Considerando la siguiente relación se tiene:

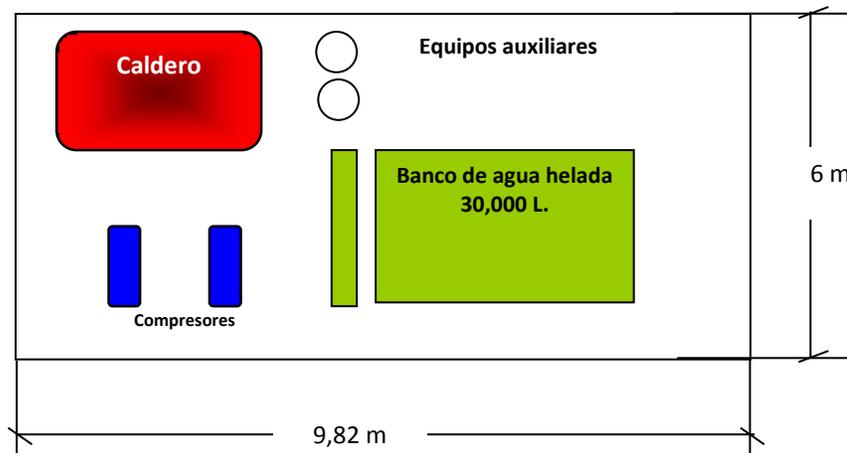
Largo = 9.82 m

Ancho = 6.00 m

A = 58.92 m²

IMAGEN N° VI.22

LAY OUT DE LA PLANTA DE SERVICIOS AUXILIARES



Fuente: Elaboración propia

El área rectangular estimada considerando el área de servicios auxiliares adicional a las áreas estimadas anteriormente.

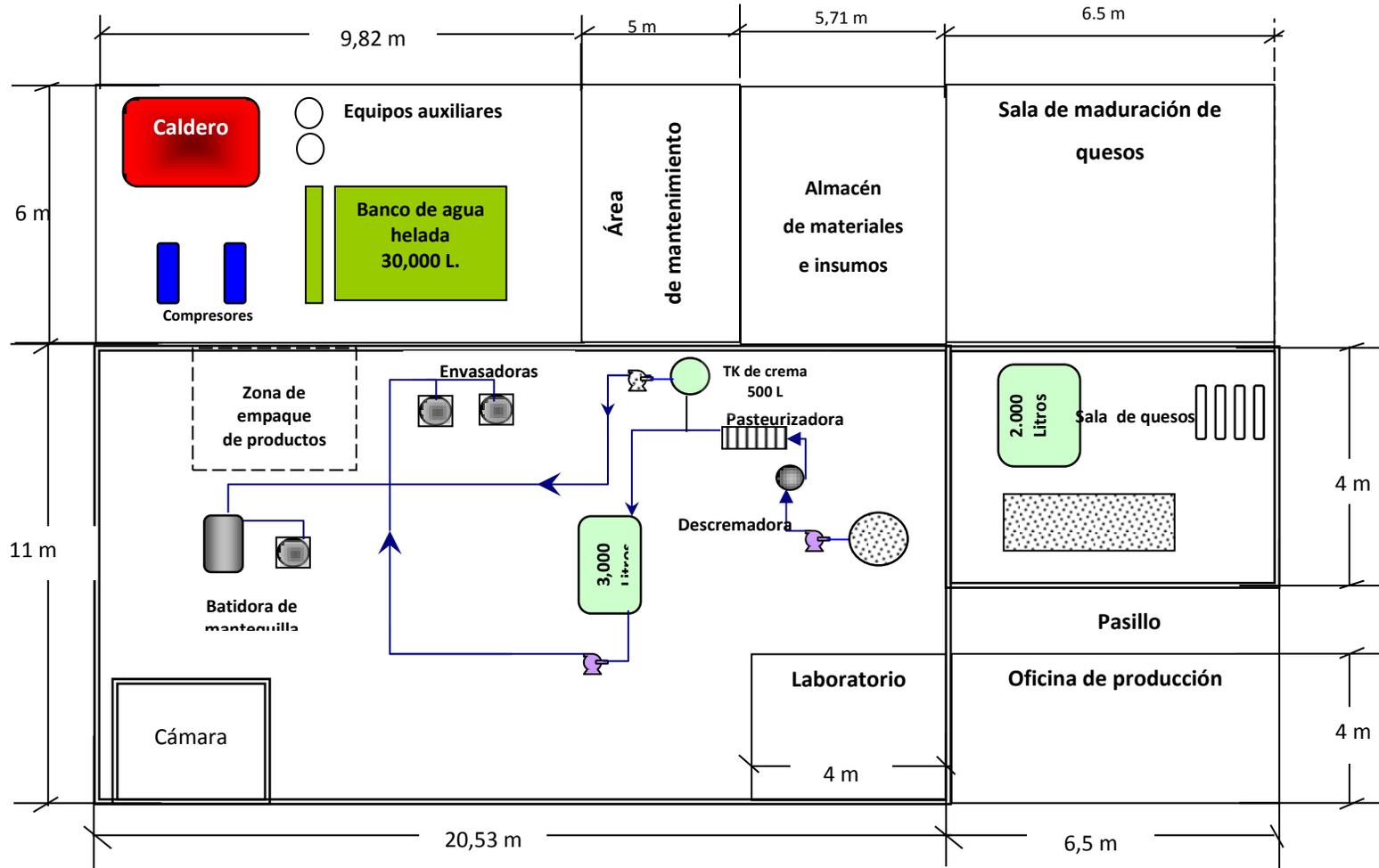
Largo = 20.53+ 6.50 m = 27.03 m

Ancho = 11 m + 6 m = 17 m

A = 459.51 m²

IMAGEN Nº VI.23

AREAS DE PROCESOS DE PRODUCCIÓN, MANTENIMIENTO Y SERVICIOS AUXILIARES



Fuente: Elaboración propia

6.12.6 Resumen de las obras civiles

En el cuadro N° VI.20 se detalla el requerimiento de las obras civiles referente a las áreas construidas.

CUADRO N° VI.20
DETALLE DE LAS ÁREAS CONSTRUIDAS

Detalle	Largo m	Ancho m	Área m ²
Sala de producción de leche y mantequilla	20.53	11.0	225.83
Cámara de frío	2.50	2.5	6.25
Laboratorio	4.00	4.0	16.00
Área de producción de queso	6.50	9.0	58.50
Oficina de producción	5.50	4.5	24.75
Sala de máquinas o servicios auxiliares	9.82	6.0	58.92
Área de mantenimiento	5.00	6.0	30.00
Almacén de materiales e insumos	5.71	6.0	34.26
Sala de maduración de quesos	6.50	6.0	39.00
Recepción	5.00	3.4	17.00
Gerencia	5.00	3.4	17.00
Comedor	5.00	3.4	17.00
Vestuarios	5.00	3.4	17.00
Baños Higiénicos	5.00	3.4	17.00
Portería	2.00	2.5	6.25
ÁREA TOTAL CONSTRUIDA			584.76

Fuente: Elaboración propia

En la imagen N° VI.24 se detalla el área total de la planta y la distribución de las áreas que comprenden la planta de producción de queso, leche fluida y mantequilla. El terreno requerido deberá tener las siguientes dimensiones:

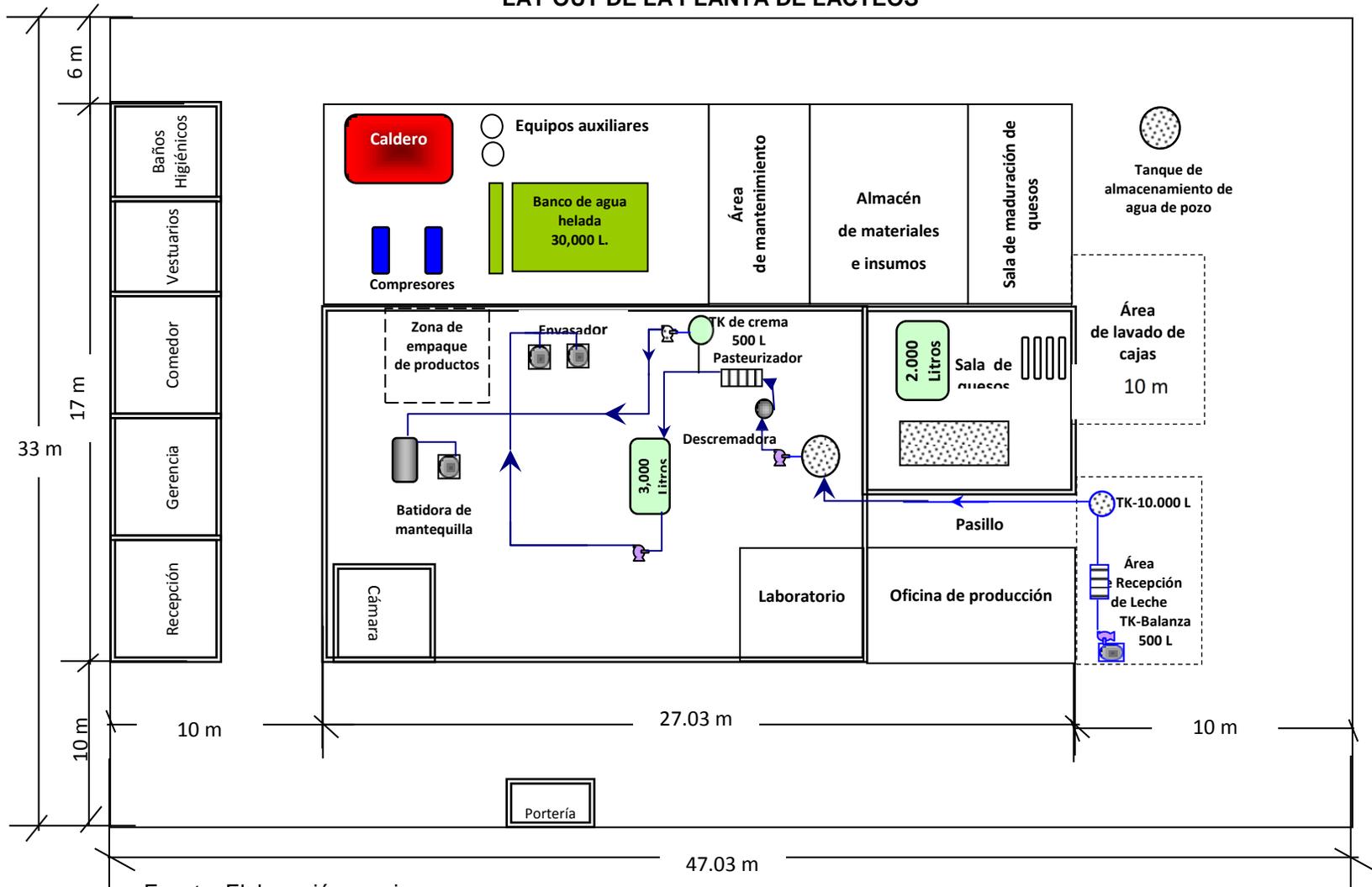
Largo: 47.03 m

Ancho: 33.00 m

Area total: 1,551.99 m²

IMAGEN Nº VI.24

LAY OUT DE LA PLANTA DE LACTEOS



Fuente: Elaboración propia

6.13 PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

El programa de producción del proyecto, se muestra en detalle y lógicamente la cantidad de productos a obtenerse a lo largo de su proyección.

Se ha tomado 300 días hábiles/año, considerando la capacidad de procesar 10,000 litros de leche diaria de acuerdo a la disponibilidad de captar leche cruda de los productores menonitas y otros de la región. La capacidad determinada es:

$$300 \frac{\text{día}}{\text{año}} \times 10,000 \frac{\text{l. de leche}}{\text{día}} = 3,000,000 \frac{\text{l. de leche}}{\text{año}}$$

CUADRO N° VI.21

PROGRAMA DE PRODUCCIÓN

Año	Litros de leche		L. Leche Pasteurizada	Queso (Kg)	Mantequilla Kg.	% Capacidad
	Diaria	Anual				
2017	6,000	1,800,000	344,175.8	157,165	16,598.5	60.00%
2018	6,500	1,950,000	372,857.1	170,262	17,981.7	65.00%
2019	7,000	2,100,000	401,538.5	183,359	19,364.9	70.00%
2020	7,500	2,250,000	430,219.8	196,456	20,748.1	75.00%
2021	8,000	2,400,000	458,901.1	209,553	22,131.3	80.00%
2022	8,500	2,550,000	487,582.4	222,650	23,514.6	85.00%
2023	9,000	2,700,000	516,263.7	235,747	24,897.8	90.00%

Fuente: Elaboración propia

6.13.1 Programa de producción de los productos

El programa de producción establecido está relacionado a destinar el 80% de la leche recepcionada para la producción de queso y el 20% para la producción de leche pasteurizada, de la crema obtenida de la estandarización en ambos procesos se destina a la producción de mantequilla.

De la producción individual de cada producto y su requerimiento de la materia prima fresca (leche) se ha realizado la proyección en el tiempo de vida del presente proyecto, iniciándose con una producción de 6.000 litros para el primer año y 10.000 litros estimada a procesar en el año 2023.

6.13.2 Planeación agregada

Del programa de producción se establece la planeación agregada considerando que el producto es de consumo masivo y se evitará crear inventarios, estableciendo una planificación agregada nivelada con inventario cero.

CUADRO N° VI.22

PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO PARA EL AÑO 2017

Mes	Demanda Estimada	Días Disponibles	Inventario			Producción Kg de queso	Leche Litros
			Inicio	E/S	Fin		
Enero	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Febrero	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Marzo	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Abril	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Mayo	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Junio	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Julio	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Agosto	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Septiembre	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Octubre	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Noviembre	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
Diciembre	13,225	25	0	0	0	13,225	120,000.0
TOTAL	158,699	300			0,0	158,699	1,440,000.0

Fuente: Elaboración propia

De forma similar se establece la planificación de la producción de quesos hasta alcanzar la capacidad instalada de procesar 10,000 litros de leche/día de la cual 8,000 litros de los 10,000 litros serán destinados a la producción de quesos

CUADRO N° VI.23

PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO (2017-2024)

Mes	Desagregación de la Planeación de la producción de queso por año							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Febrero	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Marzo	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Abril	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Mayo	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Junio	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Julio	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Agosto	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Septiembre	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Octubre	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Noviembre	14,327	15,429	16,531	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
Diciembre	14,327	15,429	198,374	17,633	18,735	19,837	20,939	22,042
TOTAL	2,850,000	185,149	380,216	211,599	224,824	238,049	251,273	264,498

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° VI.24

**PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA
(2017-2024)**

Mes	Desagregación de la Planeación de la producción de leche pasteurizada por año							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Febrero	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Marzo	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Abril	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Mayo	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Junio	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Julio	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Agosto	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Septiembre	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Octubre	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Noviembre	31,071	33,462	35,852	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
Diciembre	31,071	33,462	430,220	38,242	40,632	43,022	45,412	47,802
TOTAL	2,850,000	401,538	824,588	458,901	487,582	516,264	544,945	573,626

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° VI.25

PLANEACIÓN AGREGADA DE PRODUCCIÓN NIVELADA CON INVENTARIO CERO PARA LA PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA

Mes	Planeación agregada de producción nivelada con inventario cero para la producción de mantequilla							
	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Enero	14,385.4	15,491.9	16,598.5	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Febrero	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Marzo	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Abril	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Mayo	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Junio	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Julio	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Agosto	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Septiembre	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Octubre	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Noviembre	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
Diciembre	14,385.4	15,491.9	15,491.9	17,705.1	18,811.6	19,918.2	21,024.8	22,131.3
TOTAL	172,625.0	185,903.0	187,010.0	212,461.0	225,740.0	239,019.0	252,297.0	265,576.0

Fuente: Elaboración propia

6.14 PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES

Se determina el plan de requerimiento de materiales a partir de los balances de materia y de los planes agregados para determinar el requerimiento de materiales indirectos de producción.

CUADRO N° VI.26

PLAN DE REQUERIMIENTO DE MATERIALES DIRECTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO

Insumo	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kg de ClNa	2,933	3,177	3,422	3,666	3,911	4,155	4,399	4,644
Kg KNO ₃	142	154	166	178	189	201	213	225
Kg de Cl ₂ Ca	110	120	129	138	147	156	166	175
Litros de suero	12,533	13,578	14,622	15,667	16,711	17,756	18,800	19,844
Kg Laminas	1,587	1,719	1,851	1,984	2,116	2,248	2,380	2,513

Fuente: Elaboración propia

En caso del queso, se embolsara en polietileno transparente de 30 micrones (baja densidad) las bolsas serán impresas en ambos lados, cuya capacidad será de 1 Kg.

La leche pasteurizada será embolsada en polietileno de 90 micrones (baja densidad); cada bolsa tendrá la capacidad de 1 litro. Se eligió este envase por su bajo costo; tendrá una impresión a 2 colores y será lechoso para protección del producto de los rayos solares.

CUADRO N° VI.27

PLAN DE REQUERIMIENTO DE ENVASES PARA LA LECHE FLUIDA Y MANTEQUILLA

Insumo	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023	2024
Kg Plástico de 90 μ	10,325	85,500	12,046	24,738	13,767	14,627	15,488	16,348
Kg Plástico	7,967	8,631	9,295	9,350	10,623	11,287	11,951	12,615

Fuente: Elaboración propia

Para la mantequilla, se utilizaran laminas plásticas, de aproximadamente 90 micrones (baja densidad) con capacidad de 215 g. impresa en dos colores.

Hacer un análisis de inventario no es necesario, puesto que la leche al llegar a la planta inmediatamente es refrigerada para conservar su estado inicial ya que como se mencionó antes, es un producto perecedero.

Después de ser la leche refrigerada es rápidamente procesada ya que solo puede permanecer 2 días en refrigeración a - 4° C; después de este tiempo se corre el riesgo de contaminación de la leche con la multiplicación y desarrollo de los diferentes microorganismos modificantes, trayendo como consecuencia olores rancios, sabores agrios amargos y otros tipos de daños a la leche, como su coagulación.

6.15 REQUERIMIENTO DE MANO DE OBRA

Con el funcionamiento de la planta procesadora de productos lácteos es necesario contar con los funcionarios descritos en el cuadro N° VI. 28.

CUADRO N° VI.28

REQUERIMIENTO DE PERSONAL PARA LA PLANTA

Cargo	Nº personal	Clasificación
Área administrativa		
Gerente General	1	Profesional
Jefe Administrativo y comercial	1	Profesional
Jefe de producción	1	Profesional
Encargado de ventas	2	Certificado
Secretaria	1	Certificado
Chóferes para la distribución	2	Certificado
Ayudante	2	Certificado
Sereno	1	Certificado
SUBTOTAL	11	
Área de producción		
Encargado de laboratorio	1	Profesional
Encargado de pasteurizado	1	No certificado
Encargado de sección de quesos	1	No certificado
Encargado de sección mantequilla	1	No certificado
Encargado de mantenimiento	1	Certificado
Encargado de limpieza	1	No certificado
Ayudante	1	No certificado
SUBTOTAL	7	No certificado
TOTAL	18	

Fuente: Elaboración propia

6.16 SUMINISTRO DE SERVICIOS BÁSICOS

La empresa requiere de los siguientes servicios básicos:

- ✚ Energía eléctrica
- ✚ Agua
- ✚ Caminos
- ✚ Comunicación
- ✚ Otros

6.16.1 Energía eléctrica

La empresa requiere de electricidad para el funcionamiento de la maquinaria (batidores, cámaras de frío, iluminación, embolsado, etc.).

Dentro de la planta procesadora es necesario contar con una subalimentación, que se encarga de recibir la electricidad para distribuirla en la empresa mediante un transformador y así satisfacer esta necesidad.

El cálculo para el requerimiento de electricidad se realiza tomando en cuenta el factor de carga, potencia instalada, factor de simultaneidad y horas de funcionamiento al día.

Se muestra la potencia instalada de los diversos equipos de uso común en la industria láctea.

6.16.1.1 POTENCIA INSTALADA EN PLANTA

La potencia instalada para la iluminación es 6.5 Kw; teniendo en cuenta que se trabajara 10 horas/ día, durante 300 días/ año, el gasto de la energía eléctrica para la iluminación será:

$$6.5 \text{ Kw} \times 10\text{h/día} \times 300 \text{ días/año} = 19,500 \text{ Kwh/año}$$

De tal forma la planta tiene una potencia instalada de 43.71 Kw para proceso productivo; se trabaja 10 h/día y 300 días hábiles/año; para el consumo de energía eléctrica para el proceso productivo:

$$43.71 \text{ Kw} \times 10 \text{ h/día} \times 300 \text{ días/año} = 131,131 \text{ Kwh/año}$$

Realizando iguales cálculos para las cámaras de conservación de materia prima y producto terminado se tiene:

$$3 \text{ Kw} \times 24 \text{ h/día} \times 365 \text{ días/año} = 26,280 \text{ Kwh/año}$$

El consumo total de energía eléctrica será entonces la sumatoria de los consumos para iluminación, producción y cámara de conservación.

$$\text{Consumo total} = 19,500 + 131,130 + 26,280 = 176,910 \text{ Kwh/año}$$

La potencia necesaria para el generador de la subestación está regida por la siguiente fórmula, tomando en cuenta un factor de potencia igual a 0.8. El cuadro N° VI.29 muestra el requerimiento de energía eléctrica para el proyecto.

$$\text{Potencia} = \frac{\text{Potencia (Iluminación + Producción)}}{\text{Factor de potencia}}$$

$$\text{Potencia} = \frac{6.5 \text{ Kw} + 43.71}{0.8} = 62.7 \text{ Kw}$$

CUADRO N° VI.29

REQUERIMIENTO DE ENERGÍA ELÉCTRICA (KWH/AÑO)

Año	Producción	Iluminación	Total
2017	70,835	19,500	90,335
2018	78,705	19,500	98,205
2019	86,576	19,500	106,076
2020	94,446	19,500	113,946
2021	102,317	19,500	121,817
2022	110,187	19,500	129,687
2023	125,928	19,500	145,428

Fuente: Elaboración propia

6.16.2 Suministro de agua

El agua es imprescindible para la industria de productos lácteos, se la asume en grandes cantidades, por pocas horas al día, por lo cual generalmente tienen las empresas sus propios suministros de agua. El suministro provendrá de un pozo.

Los pozos tienen que cumplir ciertos requisitos de sanidad como ser:

- ✚ Ubicado en la parte más alta del terreno.
- ✚ Distancia no menor a 25m de aguas servidas.
- ✚ Altura del brocal del pozo, 20 cm.
- ✚ Tapa del pozo impermeable y segura.
- ✚ Radio de pavimento alrededor del pozo de 2 m.

Para la extracción del agua es necesario contar con filtros, bombas centrifugas y en algunas cuando el agua llega por si sola a la superficie, un depósito para su almacenamiento.

El agua para su utilización debe cumplir ciertos requisitos de calidad de procesos químicos y bacteriológicos, caso contrario, se corre el riesgo de eliminación de los productos, defectos en estos, deterioro acelerado de maquinaria y otros.

Antes de utilizar es necesario conocer sobre esta:

- ✚ Gustos, color y olor.
- ✚ Materia en suspensión.
- ✚ Acidez del agua (pH).
- ✚ Grado de contaminación.
- ✚ Sólidos disueltos.
- ✚ Contenido de sulfuro, cloruro, sílices, hierro manganeso y calcio.

Generalmente es satisfactoria la pureza del agua que proviene de un mar profundo; no sucede lo mismo del agua que proviene de fuentes superficiales ya que están más susceptibles a contaminarse.

El depósito del agua extraída del pozo de agua será almacenada en un tanque cuya capacidad será de 10 m³ de agua, estará contenido a un altura aproximadamente de 4m, para proporcionar una buena presión en los grifos.

6.16.2.1 CONSUMO DE AGUA

Se estima según índices técnicos, que la cantidad necesaria para una planta de lácteos es el triple de la cantidad de leche recibida.

Consumo del Agua = 8,000 l. leche/día x 3 l. agua/ 1 l. de leche=

$$= 24,000 \text{ l. Agua/día}$$

$$= 7,200,000 \text{ l. Agua/año}$$

$$= 7,200 \text{ m}^3 \text{ Agua/año}$$

El agua será utilizada en:

- a) Elaboración de los productos.
- b) Laboratorio.
- c) El lavado de la planta en general, tachos lecheros e instalaciones sanitarias y demás accesorios.
- d) Sistema de enfriamiento.
- e) Sistemas de calentamiento.

Alrededor del 60% del gasto de agua se estima que es absorbido por los sistemas de enfriamiento y calentamiento; el restante, es para el lavado de tachos, de la planta, elaboración de productos, instalaciones sanitarias y utensilios, y es constante.

Según la Organización Mundial de la Salud el consumo de agua para el personal, está estimado en 4.5 litros por persona al día para cubrir todas sus necesidades, como se cuenta con una plantilla laboral de 19 empleados, el consumo de agua por parte del personal se detalla en consumo total en el cuadro N° VI.30.

CUADRO Nº VI.30
REQUERIMIENTO DE AGUA (M³)

Año	Requerimiento de agua		
	Personal	Proceso	Total
2017	25.65	3,240	3,266
2018	25.65	3,600	3,626
2019	25.65	3,960	3,986
2020	25.65	4,320	4,346
2021	25.65	4,680	4,706
2022	25.65	5,040	5,066
2023	25.65	5,760	5,786

Fuente: Elaboración propia

6.16.3 Suministro de Aire Comprimido

El aire comprimido es importante en la producción de productos lácteos ya que la maquinaria neumática necesita del aire comprimido para su funcionamiento, así como para la limpieza de la planta.

El aire necesariamente es purificado por medio de filtros para luego ser empleado en los compresores.

La disponibilidad de aire comprimido requerido es la siguiente:

Envasadora	200 l/día
Prensa neumática para queso	50 l/día
Control neumático y otros	50 l/día
Envasadora de queso	150 l/día
Total	450 l/día

Las especificaciones técnicas para un compresor tienen que ser:

Presión max.	150 lb/plg ²
Capacidad	500 l/día
Calidad	Aire seco
Alimentación eléctrica	3 x 380 x 50 (trifásico)

6.16.4 Servicios de refrigeración

El servicio de refrigeración es un componente indispensable en la conservación de productos lácteos, por ser productos fácilmente perecederos.

Un refrigerante a utilizar en las cámaras frías será el amoníaco por su bajo costo en sistemas de las dimensiones ya mencionadas.

Este sistema es de operación automática, con un tiempo máximo de duración de 12 h/día, con una capacidad de enfriamiento de 10,000 l.

6.16.5 Servicio de vapor

Al igual que el servicio de refrigeración, el de vapor es un componente imprescindible en una planta procesadora de productos lácteos, pues su función es muy variada, como ser pasteurización de la leche, calentamiento de aguas, esterilización de productos, limpieza de la planta.

El servicio de generación y distribución de vapor estará a cargo de un caldero cuya capacidad es de 350 Kg de vapor/h, con una temperatura de 110 °C, una presión máxima de 11 bar.

El caldero a implementar será humutubular, es decir, que el combustible para la combustión circula dentro de tubos en el interior de las paredes del caldero; el agua al vaporizarse se encuentra en el interior del caldero. Las paredes del caldero están aisladas con lana.

Los calderos tienen un control automático para la temperatura y la presión, además de una válvula de seguridad en caso de un exceso de presión.

6.16.6 Servicio de limpieza y desinfección

La calidad de los distintos productos a elaborar en este proyecto tiende en gran medida a la limpieza y desinfección de los equipos, utensilios y recintos. Para la

limpieza de los equipos se utilizan productos detergentes que tienen la facultad de emulsionar la materia, desflocular las materias nitrogenadas.

Los procesos de emulsión y desfloculación se efectúan con detergentes alcalinos y ácidos; para este efecto se usa hidróxido de sodio (NaOH) y Ácido Nítrico (HNO_3), ambos al 1.2% a una temperatura de 60 °C a 85 °C en el lavado. El enjuague se realiza con agua natural a 30 °C o 40 °C.

Los procedimientos de desinfección pueden ser físicos o químicos; los mismos se aplican a todo material de recolección de leche en la planta.

Los recipientes tales como cubas o tanques de preparación de mezclas o la reconstitución de leche son limpiados a mano, con cepillos y con mangueras utilizando detergentes, soluciones y esterilizándolos con agua caliente y por acción directa de vapor.

Los equipos tales como intercambiadores de placas, homogenizadores, centrífugas, bombas, tuberías y demás accesorios, la limpieza se realiza en circuito cerrado (CIP), evitando así el desmontado de los equipos. La limpieza se efectúa inmediatamente después de finalizado el proceso: primero se enjuaga haciendo circular agua natural durante 15 a 20 minutos; eliminados los últimos restos de leche, se procede al lavado con una solución de NaOH al 1,2% a una temperatura de 75 a 80° C durante 25 a 30 minutos. Como es un circuito cerrado, la solución verdadera retorna al tanque de NaOH, luego se enjuaga durante 15 minutos con agua a 40 °C o 45 °C para luego seguir el lavado con solución HNO_3 , al 1,2% a 65 °C por un periodo de 20 a 30 minutos, posteriormente se enjuaga con abundante agua natural. En la mañana siguiente antes de volver a recibir leche cruda debe esterilizarse el equipo con circulación de agua a 90 °C por un periodo de 15 a 20 minutos.

6.17 SERVICIOS MECÁNICOS Y ELÉCTRICOS

El proyecto cuenta dentro de sus instalaciones con un taller en el cual se tendrán reparación y mantenimiento tanto mecánico como eléctrico de maquinarias, vehículos y motores.

Para esto se contará con un técnico eventual hasta capacitar al personal de la planta.

6.18 SERVICIOS DE TRANSPORTE

Para la distribución de los productos terminados se deberá contar con 2 camionetas de 2,000 kg y 1,000 kg de capacidad respectivamente, provisto de equipos de refrigeración. Lamentablemente no todos los proveedores del proyecto pueden realizar la entrega directa de la leche en la planta. Entonces se ubicarán aproximadamente 4 centros de recuperación de leche, donde se realizarán los controles de calidad y elaboración de registros pertinentes. Estos centros estarán distribuidos de manera que puedan capturar la mayor cantidad posible de leche.

Posteriormente los vehículos antes mencionados y descritos en el capítulo de inversiones, se encargarán de transportar la leche a la planta procesadora.



**CAPÍTULO VII
INVERSIONES
DEL PROYECTO**

INVERSIONES DEL PROYECTO

7.1 DEFINICIÓN

Se llama inversión de un proyecto a todos los valores de los recursos asignados para la adquisición de los bienes de capital, destinados a la ejecución del proyecto durante su vida útil.

Se distinguen claramente 3 ítems:

✚ Inversión fija.

✚ Inversión diferida.

✚ Capital de operaciones.

En los cuales se clasifican y ordenan las diferentes inversiones.

7.2 INVERSIÓN FIJA

Todo el gasto para la adquisición del conjunto de bienes tangibles para la ejecución del proyecto se denomina inversión fija, dichos bienes permanecen durante toda su vida útil en el proyecto, salvo si se extinguen, se deprecien, se renueven o se vendan.

Normalmente dentro de este ítem se encuentra: el terreno, maquinaria y equipos, construcciones civiles, etc., como se muestra en el cuadro N° VII.1.

CUADRO N° VII.1**INVERSIÓN FIJA**

Detalle	Inversión \$us.
Terreno	46,560
Obras civiles	79,968
Instalaciones complementarias	15,000
Maquinarias y equipos	291,053
Instalación y montaje	12,000
Laboratorio	9,536
Equipo de seguridad	759
Vehículos	31,400
Herramientas	1,590
Comunicaciones	1,550
Muebles y enseres	3,205
Imprevistos (5%)	24,631
TOTAL	517,252

Fuente: Elaboración propia, cotización en el lugar

7.2.1 Terreno

Este ítem representa el valor del área donde estará situado el proyecto. El área comprende una existencia de 1,552 m² cuyo costo será de 46,560 \$us el costo unitario es de 30 \$us/m².

7.2.2 Construcciones civiles

El ítem de las construcciones civiles se determina basándose en las ubicaciones necesarias estipuladas en el capítulo de Ingeniería del proyecto y cotización de la empresa constructora "ISSA e hijos" se detallan en el cuadro N° VII.2.

CUADRO N° VII.2
CONSTRUCCIONES CIVILES

Descripción	Cantidad	P. Unitario	Inversión \$us
Administración	34 m ²	130 \$us/m ²	4,420
Comedor	17 m ²	130 \$us/m ²	2,210
Vestuario	17 m ²	110 \$us/m ²	1,870
Baños higiénicos	17 m ²	150 \$us/m ²	2,550
Portería	6.25 m ²	105 \$us/m ²	656
Sala de maduración	39 m ²	130 \$us/m ²	5,070
Almacén de materiales	34 m ²	120 \$us/m ²	4,111
Nave de producción	226 m ²	125 \$us/m ²	28,229
Área de mantenimiento	30 m	110 \$us/m	3,300
Sala de máquinas	59 m	100 \$us/m	5,892
Enmallado perimetral	1,000 m	15 \$us/m	15,000
Canal de desagüe	100 m	45 \$us/m	4,500
Cámaras sépticas	24 m ³	90 \$us/m	2,160
TOTAL			79,968

Fuente: Empresa de construcción "ISSA e Hijos"

7.2.3 Instalaciones Complementarias

Inversiones por concepto de instalaciones de vapor, aire comprimido y servicios básicos.

Se toman en cuenta que las instalaciones para el consumo son incluidas en las obras civiles. Es importante hacer notar que a la instalación eléctrica tiene que incluirse el transformador. En el cuadro N° VII.3 se detallan las diferentes instalaciones y sus costos.

CUADRO N° VII.3
INSTALACIONES COMPLEMENTARIAS

Detalle	Costo \$us
Instalación eléctrica: Cableado externo y transformador	4,500
Instalaciones de vapor : tuberías aisladas , válvulas y trampas de vapor	3,000
Instalación de aire comprimido y compresor	1,200
Instalación de agua , pozo, bomba, etc.	6,000
Instalación telefónica.	300
TOTAL	
	15,000

Fuente. Elaboración propia

7.2.4 Maquinarias y equipos

Para determinar la inversión necesaria en maquinaria y equipos para el proyecto, se recurrió a empresas importantes como Biotal, Union, Columbia, Tecnopor, Maquinpor, ADEPLA y otras que asesoraron con sus diferentes cotizaciones. La inversión en maquinarias y equipos será de 159,070 \$us.

El listado de dicha maquinaria se obtuvo del capítulo de ingeniería del proyecto y el detalle con su respectivo costo, es el siguiente:

**CUADRO N° VII.4
MAQUINARIAS Y EQUIPOS**

Unidad	Detalle	P. unitario \$us	Total \$us
			55,511.5
1	Balanza para pesado de leche	18,200.0	18,200.0
1	Bomba de leche	4,525.6	4,525.6
1	Filtro de línea	2,143.9	2,143.9
1	Enfriador de placas	10,862.0	10,862.0
1	Tanque de almacenamiento	19,780.0	19,780.0
Unidad de procesos			
			191,880.3
1	Tanque de almacenamiento	18,200.0	18,200.0
	Tubería de interconexión	11,350.0	11,350.0
1	Bomba de agua caliente	1,350.0	1,350.0
1	Calentador de agua	10,862.0	10,862.0
1	Válvula reguladora de vapor	2,834.0	2,834.0
1	Pasteurizador de placas	394.4	394.4
1	Descremadora	43,260.0	43,260.0
1	Homogenizadora	29,576.0	29,576.0
1	Tanque de Almacenamiento de crema	7,629.0	7,629.0
1	Stock de codos, uniones y válvulas	4,978.0	4,978.0
1	Tina para preparar queso	16,788.0	16,788.0
1	Prensa neumática	11,360.0	11,360.0
20	Moldes para queso	469.0	9,380.0
1	Envasadora de queso	2,350.0	2,350.0
1	Batidora para mantequilla	21,569.0	21,569.0
Servicios auxiliares			
			43,661.3
1	Caldero de vapor	22,320.0	22,320.0
1	Banco de agua fría	11,885.3	11,885.3
1	Compresor de aire	4,656.0	4,656.0
4	Mezcladores	1,200.0	4,800.0
TOTAL MAQUINARIA Y EQUIPOS			291,053.1

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

7.2.5 Instalación y Montaje

El servicio de instalación está referido a los costos que se erogarán en materiales durante el montaje de la maquinaria y equipos, se destinan \$us 3.000.

7.2.6 Laboratorio

Para dotar a la planta de un adecuado laboratorio de control de calidad es necesario una inversión de US\$ 9.536,1 para poder contar con el equipamiento básico. Se cotizó con empresas como Biotal, Unión Columbia, Skil.

CUADRO N° VII.5
EQUIPOS DE LABORATORIO

Detalle	Cantidad	Costo (\$us\$)	
		Unitario	Total
Acidímetro SALUT (Pistola de alcohol)	1	325.86	325.9
Alcoholímetro	1	63.36	63.4
Probeta de cristal de 250 ml	1	21.98	22.0
Vaso precipitado de 250 ml	1	15.00	15.0
Termómetro lácteo con protección plástica	1	20.69	20.7
Lactodensímetro	1	54.31	54.3
Refractómetro para leche	1	1,381.03	1,381.0
Balanza mecánica	1	515.95	515.9
Equipo lacticheck	1	7,137.93	7,137.9
TOTAL			9,536.1

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones

7.2.7 Equipo de seguridad

Para la prevención de accidentes en la planta, es necesario contar por lo menos con el equipo detallado en el cuadro N° VII.6.

CUADRO N° VII.6
EQUIPOS DE SEGURIDAD

Detalle	Cantidad	Costo (\$us)	
		Unitario	Total
Pares de guantes de gomas	8	2.5	20
Pecheras de PVC	8	6.5	52
Ropa de trabajo	8	18	144
Botas de goma (pares)	8	16	128
Botiquín	1	55	55
Extinguidores	3	120	360
TOTAL			759

Fuente: Elaboración propia en base a cotizaciones de proveedores

7.2.8 Herramientas

En caso de fallas sencillas de la maquinaria o de equipos, ajustes, etc., es conveniente contar con herramientas esenciales para tales casos, las que se detallan en el cuadro N° VII.7.

CUADRO N° VII.7
HERRAMIENTAS

Cantidad	Detalle	Costo (\$us)	
		Unitario	\$us
1	Taladro portátil	67	67
2	Marcos de sierra	6	12
2	Llave stilson	21.5	43
1	Martillo	10	10
1	Juego de llaves	52	52
1	Juego de alicates	12	12
2	Sierras de arco	4	8
1	Juego de desarmadores	15	15
1	Juego de brocas	22	22
1	Mascaras p/soldar	29	29
1	Equipo de soldadura	1,320	1,320
TOTAL			1,590.0

Fuente: Resultado de cotizaciones

7.2.9 Vehículos

La adquisición de vehículos es necesaria tanto para la recolección de la materia prima y transporte de insumos como para la distribución de productos terminados.

Se comprarán 2 camionetas, la primera es una KIA (K-2700), con carrocería metálica con capacidad de 2 toneladas a un precio de 17,700 \$us; la segunda es una camioneta marca Asia (Towner pick-up), también de carrocería metálica cuya capacidad es 1 tonelada y el precio es de 13,700 \$us. La inversión total para vehículos será de 31,400 \$us.

7.2.10 Muebles y enseres

La inversión necesaria para este ítem se detalla en el cuadro N° VII.8.

CUADRO N° VII.8
MUEBLES Y ENSERES

Cantidad	Detalle	Costo	
		Unitario	\$us
5	Escritorios	60	300
5	Sillones c/ruedas	30	150
8	Sillas	10	80
1	Living	90	90
2	Computadoras	950	1,900
4	Calculadoras	5	20
1	Muebles y enseres	65	65
3	Muebles de oficina	90	270
2	Juegos de comedor	65	130
1	Otros	200	200
TOTAL			3,205

Fuente: Resultado de cotizaciones

7.2.11 Comunicación

Para la comunicación de la empresa con el exterior es necesario, teléfono, fax, correo electrónico. El monto de dinero necesario es de 1,550 \$us.

7.2.12 Imprevistos

Para cubrir imprevistos de los ítems anteriores se asigna un monto igual al 5% de la inversión fija. Cuyo monto es de 24,631 \$us.

7.3 INVERSIÓN DIFERIDA

La erogación de dinero en bienes intangibles se la denomina inversión diferida, dichos bienes intangibles son servicios o intereses pre-operativos y derechos adquiridos.

Los componentes son:

- ✚ Estudios de factibilidad.
- ✚ Diseño final.
- ✚ Constitución de sociedad.
- ✚ Puesta en marcha y gastos de pre-producción.
- ✚ Intereses de pre-operaciones.
- ✚ Imprevistos y varios.

En el cuadro N° VII.9 se detalla la inversión diferida.

CUADRO N° VII.9
INVERSIÓN DIFERIDA

Detalle	Inversión \$us
Estudio de factibilidad	2,500
Constitución de sociedad	1,700
Diseño final	2,050
Gastos de puesta en marcha y pre-producción	2,500
Intereses durante instalación	20,228
Imprevistos (5%)	1,449
TOTAL	30,427

Fuente: Elaboración propia

7.3.1 Estudio de factibilidad

La elaboración de este estudio de factibilidad es de 2,500 \$us.

7.3.2 Constitución de sociedad

Para la conformación de la sociedad para la empresa se cancelará los honorarios del abogado para la tramitación de la constitución de sociedad. En el cuadro N° VII.10 se detalla este ítem.

**CUADRO N VII.10
CONSTITUCIÓN DE SOCIEDAD**

Detalle	Costo \$us
Honorarios profesionales	800
Gastos legales y notariados	400
Materiales y comunicación	200
Otros gastos	300
TOTAL	1,700

Fuente: De cotizaciones efectuadas en estudios jurídicos

7.3.3 Diseño Final

Este ítem incluye la elaboración pormenorizada de planos de obras civiles, el detalle de instalación de maquinarias, etc., en el cuadro N° VII.11 se muestra la inversión.

**CUADRO N° VII.11
DISEÑO FINAL**

Detalle	Costo \$us
Personal no permanente	500
Personal permanente	1,200
Gastos de comunicación y material	150
Otros gastos	200
TOTAL	2,050

Fuente: De cotizaciones efectuadas

7.3.4 Gastos de pre-operación y puesta en marcha

Pertencen a este punto todos los gastos de pruebas y reajustes de maquinaria, puesta en marcha de equipos, materia prima, envases, mano de obra, agua, energía eléctrica y otros.

También los gastos del periodo de prueba de la planta para estandarizar el producto final deseado. Los mencionados gastos se hallan en el cuadro N° VII.12.

CUADRO N° VII.12

PREPARACIÓN Y PUESTA EN MARCHA

Descripción	Costo \$us
Personal de producción (sueldos y salarios)	1,200
Gastos de entretenimiento y capacitación	800
Gastos varios: insumos, materia prima, etc.	500
TOTAL	2,500

Fuente: Elaboración propia

7.3.5 Intereses durante la instalación

Son los costos de gastos del capital en el periodo de instalaciones de la planta.

Desembolsos del préstamo, se rigen a los periodos del cronograma de tentación del proyecto. Tomando en cuenta las características del financiamiento, y la tasa de interés del 14.5% al año.

CUADRO N° VII.13

INTERESES PRE - OPERATIVOS

Detalle	Monto \$us	Interés	Duración	Total \$us
		(\$us/mes)	mes	Interés
Obras civiles	79,968	966.3	6	5,798
Complementaria	15,000	181.3	2	363
Maquinaria y equipo	291,053	3,516.9	4	14,068
TOTAL				20,228

Fuente: Elaboración propia

7.4 CAPITAL DE OPERACIONES

Es el activo corriente necesario de operaciones normales en el proceso activo, teniendo en cuenta su tamaño y capacidad.

El capital de trabajo se provee a la planta antes de iniciar el proceso de stock de insumos ya sean estos directos o indirectos. También es de este ítem satisfacer los gastos del inicio del ciclo productivo hasta que se obtengan ingresos por ventas suficientes para autofinanciarse. El cuadro N° VII.14 muestra un resumen del capital de trabajo

CUADRO N° VII.14
CAPITAL DE TRABAJO (\$US)

Detalle	\$us
Materia prima	135,775.9
Insumos y envases	7,955.4
Sueldos y salarios	32,012.6
Energía eléctrica	3,790.7
Imprevistos 5%	8,976.7
TOTAL	188,511.3

Fuente: Elaboración propia

7.4.1 Imprevistos

La cobertura del capital de operaciones no previsto, se dispone del 5% de la suma de los ítems que lo componen. En el cuadro N° VII.14 se observa el este ítem.

7.5 ESTRUCTURA DE LAS INVERSIONES

El cuadro N° VII.15, muestra el resumen de la inversión total para el proyecto mostrando los valores, de todos los ítem antes descritos para la implementación, montaje y puesta en marcha de la planta.

CUADRO N° VII.15

ESTRUCTURA DE INVERSIÓN

Inversiones	A. propio	Préstamo	Inversión
Inversión fija	106,600	410,652	517,252
Terreno	46,560		46,560
Obras civiles		79,968	79,968
Op. Complementarias		15,000	15,000
Maquinaria y equipos		291,053	291,053
Instalaciones y montaje	12,000		12,000
Equipos de laboratorio	9,536		9,536
Equipos de seguridad	759		759
Vehículos	31,400		31,400
Herramientas	1,590		1,590
Comunicaciones	1,550		1,550
Muebles y enseres	3,205		3,205
Imprevistos (5%)		24,631	24,631
Diferida	30,427		30,427
Estudio de factibilidad	2,500		2,500
Constitución de sociedad	1,700		1,700
Diseño final	2,050		2,050
Gastos de puesta en marcha	2,500		2,500
Intereses durante instalación	20,228		20,228
Imprevistos (5%)	1,449		1,449
Capital de operaciones		188,511	188,511
Materia prima		135,776	135,776
Insumos y envases		7,955	7,955
Sueldos y salarios		32,013	32,013
Energía eléctrica		3,791	3,791
Imprevistos 5%		8,977	8,977
TOTAL DE LAS INVERSIONES	137,026	599,164	736,190.1
% DE INVERSIONES	18.61%	81.39%	100.00%

Fuente: Elaboración propia

CAPÍTULO VIII

FINANCIAMIENTO

CAPÍTULO VIII

FINANCIAMIENTO

8.1 INTRODUCCIÓN

En este capítulo, se analizará la manera mediante la cual se obtendrá los recursos financieros para asignarlos a los distintos rubros de las inversiones fijas, diferidas y de capital de trabajo, los cuales conforman la estructura de inversiones. Del mismo modo, se analizará la procedencia de dichos recursos, ya sea por aportes propios de los socios de la empresa o por recursos provenientes de intermediarios financieros.

8.2 ESTRUCTURA DEL CAPITAL DE INVERSIÓN

La estructura de capital de la empresa es, en síntesis, el monto disponible con el que se va a poner en marcha la empresa. Este monto está dividido en aporte propio, el cual simboliza el dinero de aporte propio; y los créditos, los cuales son aportes de terceras personas.

El siguiente cuadro muestra la estructura de la inversión total.

CUADRO N° VIII.1

ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN

Detalle	Inversión	%	Financiado	A. Propio
	\$us		\$us	\$us
Inversión Fija	517,252.16	70.26%	410,652.34	106,599.82
Inversión diferida	30,426.65	4.13%	0.00	30,426.65
Capital de trabajo	188,511.28	25.61%	188,511.28	
TOTAL INVERSIÓN	736,190.09	100.00%	599,163.62	137,026.47
		100.00%	81.39%	18.61%

Fuente: Elaboración propia

Como se aprecia en el cuadro N° VIII.1 el monto financiado de 599,163.62 \$us es para cubrir el 81.39% de la inversión total y el 18.61% será de aporte propio.

8.3 ANÁLISIS DE LAS ALTERNATIVAS DE FINANCIAMIENTO

A través de un análisis de las distintas fuentes de alternativas se puede seleccionar la mejor ventaja que ofrecen al proyecto en cuanto a tasa de interés, plazo de pago, periodo de amortización y año de gracia. En este análisis se tomaron en cuenta las siguientes fuentes de financiamiento:

- ✚ Banco Unión
- ✚ Banco Ganadero
- ✚ Banco Económico.
- ✚ Banco de Crédito.
- ✚ Banco Mercantil Santa Cruz.

Banco Unión

- ✚ Crédito para la Inversión
- ✚ Tipo de Garantía Hipotecario
- ✚ Tiempo de Pago Depende del ciclo productivo de la empresa
- ✚ Tasa Activa oscila entre 8% y 12%
- ✚ Periodo de gracia 2 años como máximo
- ✚ Tiempo de Crédito Plazo máximo hasta 10 años

Banco Ganadero

- ✚ Crédito para la inversión
- ✚ Tipo de Garantía Hipotecario y Prendaría (obligatoriamente)
- ✚ Tiempo de Pago Depende del ciclo productivo de la empresa
- ✚ Tasa Activa 13%
- ✚ Periodo de gracia 2 años como máximo
- ✚ Tiempo de Crédito Plazo máximo hasta 8 años

Banco Económico

✚ Crédito empresarial	
✚ Tipo de Garantía	Hipotecario (incluye prensa de maquinaria)
✚ Tiempo de Pago	Depende del ciclo productivo de la empresa
✚ Tasa Activa	9% - 13%
✚ Periodo de gracia	1 año
✚ Tiempo de Crédito	Plazo máximo 7 años

Banco de Crédito

✚ Crédito hipotecario	
✚ Tipo de Garantía	Hipotecaria (sólo sobre inmueble)
✚ Tiempo de Pago	mensual
✚ Tasa Activa	9.5% , 9% (negociable de acuerdo al monto)
✚ Tiempo de Crédito	Plazo 10-12-15 años

Banco Mercantil Santa Cruz

✚ Crédito para inversión	
✚ Tipo de Garantía	Hipotecaria o Prendaría
✚ Tiempo de Pago	Dependiendo del ciclo productivo
✚ Tasa Activa	Entre 9.5% hasta 10%
✚ Periodo de gracia	Va desde 6 meses hasta 2 años
✚ Tiempo de Crédito	Desde 1 a 5 años

8.3.1 Elección de la mejor alternativa

Se analizaron ambas alternativas, y se optó por la mejor opción de financiamiento para el proyecto que es la del Banco Unión.

CUADRO Nº VIII.2

FACTORES DE DECISIÓN

Factor de Decisión	Ponderación (%)
Tipo de Garantía	25
Tiempo de Pago	35
Tasa Activa	20
Periodo de Gracia	10
Tiempo de Crédito	10
TOTAL	100

Fuente: Elaboración Propia

- ✚ Para el desarrollo del proyecto el tipo de garantía constituye un factor de importancia pequeña en relación al total de los factores de decisión de un crédito en una institución financiera. Es por esto que se lo pondera al 25% del total.
- ✚ En relación al Tiempo de Pago se lo debe considerar como el factor más relevante en relación a los demás factores de decisión debido a que se debe procurar buscar un periodo de pago acorde con el ciclo productivo del proyecto para así honrar debidamente las deudas para con las instituciones financieras. Es por eso que se le da un valor del 35%.
- ✚ Considerando el factor de decisión tasa activa, su relevancia es atribuible a un término medio dentro del conjunto de elementos decisorios, debido al mínimo rango de dispersión entre las instituciones del medio para con este factor. Es por esto que se le da un valor del 20%.
- ✚ Realizando el análisis correspondiente al factor periodo de gracia, se determina como el segundo factor más importante, debido a que ante la existencia de un periodo de no pago del capital adquirido en el préstamo al principio de las operaciones de la empresa generando mayor utilidad para esta en este tiempo, mientras se consolida su participación aceptable en el mercado. Es por esto que se le da un valor de 10 %.
- ✚ Tomando a consideración el último elemento de decisión, el tiempo de crédito, el que resulta contener la menor importancia dentro del análisis a realizar,

debido a que este se ha determinado, ya en el límite temporal, como 7 años de vida útil del proyecto, de manera invariable. Es por estos motivos que se lo pondera con el 10% del total.

En el cuadro N° VIII.3 se presenta la evaluación ponderativa de los factores de las fuentes alternativas para el financiamiento considerando una escala de calificación de 1 a 10 puntos para establecer el valor ponderado.

CUADRO N° VIII.3
PONDERACIÓN DE FUENTES DE FINANCIAMIENTO

Factor de Decisión	Ponderación (%)	Banco Unión		Banco Ganadero		Banco Económico	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Tipo de Garantía	25%	5	1.25	5.0	1.25	5	1.25
Tiempo de Pago	35%	9	3.15	8.0	2.80	7	2.45
Tasa Activa	20%	8	1.60	5.5	1.10	4	0.80
Periodo de Gracia	10%	0	0.00	0.0	0.00	0	0.00
Tiempo de Crédito	10%	10	1.00	8.0	0.80	5	0.50
TOTAL			7.00		5.95		5.00
Factor de Decisión	Ponderación (%)	Banco Económico		Banco Crédito		Banco Santa Cruz	
		Calif.	Pond.	Calif.	Pond.	Calif.	Pond.
Tipo de Garantía	25%	5	1.25	5	1.25	5.0	1.25
Tiempo de Pago	35%	7	2.45	10	3.50	5.0	1.75
Tasa Activa	20%	4	0.80	4	0.80	8.5	1.70
Periodo de Gracia	10%	0	0.00	0	0.00	0.0	0.00
Tiempo de Crédito	10%	5	0.50	10	1.00	5.0	0.50
TOTAL			5.00		6.97		5.20

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Banco

Obteniéndose que el Banco Unión es el que presenta mejores alternativas para el financiamiento requerido para el presente proyecto.

8.4 PAGO DE SERVICIO A LA DEUDA

El monto que se requerirá para el financiamiento del proyecto por la entidad bancaria asciende a \$us 599,163.62 dólares americanos.

En el siguiente cuadro se muestra el pago del servicio a la deuda.

Monto: 599,163.62 \$us

Tasa de interés: 10 %

Periodo de pago: 5 años

Amortizaciones: Trimestrales

CUADRO Nº VIII.4

CRONOGRAMA DE AMORTIZACIÓN DE CAPITAL Y PAGO DE INTERESES (\$US)

	Periodo	Monto	Interés	Amortización	Cuota fija
	0	599,163.62			
Año 1	1	575,708.08	14,979.09	23,455.54	38,434.63
	2	551,666.16	14,392.70	24,041.92	38,434.63
	3	527,023.19	13,791.65	24,642.97	38,434.63
	4	501,764.14	13,175.58	25,259.05	38,434.63
Año 2	5	475,873.62	12,544.10	25,890.52	38,434.63
	6	449,335.83	11,896.84	26,537.79	38,434.63
	7	422,134.60	11,233.40	27,201.23	38,434.63
	8	394,253.34	10,553.37	27,881.26	38,434.63
Año 3	9	365,675.05	9,856.33	28,578.29	38,434.63
	10	336,382.30	9,141.88	29,292.75	38,434.63
	11	306,357.23	8,409.56	30,025.07	38,434.63
	12	275,581.54	7,658.93	30,775.69	38,434.63
Año 4	13	244,036.45	6,889.54	31,545.09	38,434.63
	14	211,702.74	6,100.91	32,333.71	38,434.63
	15	178,560.68	5,292.57	33,142.06	38,434.63
	16	144,590.07	4,464.02	33,970.61	38,434.63
Año 5	17	109,770.20	3,614.75	34,819.87	38,434.63
	18	74,079.83	2,744.25	35,690.37	38,434.63
	19	37,497.20	1,852.00	36,582.63	38,434.63
	20	0.00	937.43	37,497.20	38,434.63

Fuente: Elaboración propia con datos proporcionados por el Banco

8.5 CUADRO DE FUENTES Y USO DE FONDOS

En el cuadro Nº VIII.5 se detalla el origen y destino de los recursos que provienen del aporte propio como también del capital financiado para el proyecto.

8.5.1 CAPACIDAD DE PAGO

Según el cuadro N° VIII.5 (fuentes y usos) el proyecto muestra cierto grado de liquidez o capacidad de pago adecuado. Hasta llegar al séptimo año a alcanzar un saldo favorable de \$us 403,560.

CUADRO N° VIII.5

FUENTES Y USOS DE FONDOS (EN DÓLARES AMERICANOS)

Detalle Fuentes	Año 0	Año 1	Año 2	Año 3	Año 4	Año 5	Año 6	Año 7
Aporte Propio	137,026.5							
Financiado	599,163.6							
Amortización Intangibles		6,085.3	6,085.3	6,085.3	6,085.3	6,085.3		
Utilidad Neta		-33,451.0	-62,900.0	-48,476.0	-34,060.0	-19,650.0	118,701.0	115,997.0
Valor residual								287,563.0
Depreciación		34,283.0	34,283.0	34,283.0	34,283.0	34,283.0	0.0	0.0
TOTAL FUENTES	736,190.1	6,918.0	-22,532.0	-8,108.0	6,309.0	20,718.0	118,701.0	403,560.0
Usos								
Inversión Fija	517,252.0							
Inversión Diferida	30,427.0							
Capital de operaciones	188,511.0							
Amortización del crédito		97,399.5	107,510.8	118,671.8	130,991.5	144,590.1	0.0	0.0
TOTAL USOS	736,190.0	97,399.0	107,511.0	118,672.0	130,991.0	144,590.0	0.0	0.0
DÉFICIT O SUPERÁVIT	0.0	-90,482.0	-130,043.0	-126,780.0	-124,683.0	-123,872.0	118,701.0	403,560.0

Fuente: Elaboración propia

La utilidad neta es obtenida del flujo de caja con financiamiento desarrollado en el capítulo de evaluación del proyecto, la misma que se ve afectada por el pago al ente financiero y el pago de impuestos.

CAPÍTULO IX PRESUPUESTO DE INGRESOS Y EGRESOS

CAPÍTULO IX

PRESUPUESTOS DE INGRESOS Y EGRESOS

9.1 GENERALIDADES

El estudio, producción y comercialización de un producto, son diferentes fases de un proyecto, que necesitan recursos materiales para sus fines.

Estos recursos se los denomina costos. Existen dos tipos de costos en la producción de un bien o prestación de un servicio, que son: costo fijo y costo variable.

9.2 COSTOS FIJOS

Son todos aquellos costos constantes, en los que el volumen de la producción de la planta no tiene ninguna influencia.

9.2.1 Costo de la mano de obra

Se consideran en estos gastos, los salarios del personal empleado en la planta de forma permanente. Además de recibir los trabajadores un sueldo por mes, el empleador está obligado a pagar también sus aportes a las AFP; ambos representan un gasto para la empresa. Estos aportes o beneficios están reglamentados por Ley (Ley de pensiones N° 1732).

Los desembolsos mensuales que realiza la empresa sobre el total de remuneraciones nominales de los trabajadores son:

✚ Caja Nacional de Salud (C.N.S)	10 %
✚ Aporte pro vivienda	2%
✚ Administradora de fondo de pensiones (AFP)	1.71%
✚ Aporte patronal solidario	3%

Los beneficios sociales son remuneraciones a los que tiene derecho el trabajador y son:

- ✚ Licencia o vacaciones.
- ✚ Aguinaldo.
- ✚ Indemnización o cesantía.

9.2.1.1 Licencia o vacaciones

Al trabajar un año completo sin interrupciones, todo trabajador tiene el derecho de acceder a 15 días hábiles de vacación, sin que este periodo de descanso disminuya su salario en dicho periodo.

Entre 5 y 10 años de antigüedad por parte del trabajador, tiene derecho a 20 días hábiles de vacaciones.

9.2.1.2 Aguinaldo

Es un sueldo promedio de los tres últimos meses que el trabajador recibe anualmente, o la proporción correspondiente si trabaja menos tiempo.

9.2.1.3 Indemnización o cesantía

Es un fondo anual, equivalente a un mes de salario del trabajador, que se cancela cuando se retira de la empresa o en su defecto cada 5 años, estos beneficios tienen que ser generados por los trabajadores, pues no se pagan mensualmente, y cuando corresponda al empresario debe tener un fondo para pagarlos. El siguiente cuadro muestra los aportes de acuerdo a Ley.

Las cargas sociales para la empresa son 33,72% proporción que es marcada al total que percibe el trabajador. El detalle se muestra en el cuadro N° IX.1.

CUADRO N° IX.1**BENEFICIOS O CARGAS SOCIALES**

Detalle	Aportes (%)
Caja Nacional de Salud (CNS)	10.00%
Administradora de Pensiones (AFP)	1.71%
Aporte pro vivienda	2.00%
Aporte patronal solidario	3.00%
Aguinaldo	8.33%
Vacaciones	0.35%
Cesantía o indemnizaciones	8.33%
TOTAL	33.72%

Fuente: Página web del ministerio de trabajo Bolivia

Basado en el cuadro de beneficios sociales en el cuadro N° IX.2 se detalla el costo fijo del personal.

CUADRO N° IX.2**COSTO DE PERSONAL**

Cargo	Cantidad N ° Personas	Sueldo \$us/mes	% Beneficios sociales	Costo \$us/año
Gerente General	1	1,200	33.72%	19,255.7
Jefe Administrativo y comercial	1	1,000	33.72%	16,046.4
Jefe de producción	1	500	33.72%	8,023.2
Encargado de ventas	1	600	33.72%	9,627.8
Secretaria	1	500	33.72%	8,023.2
Chóferes para la distribución	2	400	33.72%	12,837.1
Ayudante	1	200	33.72%	3,209.3
Sereno	1	200	33.72%	3,209.3
TOTAL	9			80,232.0

Fuente: Elaboración propia

9.2.2 Costo de mantenimiento de la empresa

En el tiempo, la infraestructura, maquinarias, equipos, etc., sufren un desgaste y es necesario su mantenimiento, ese costo será una determinada proporción de su costo original, ya que el mantenimiento tiene que ser realizado periódicamente y por tanto este es independiente de los volúmenes de producción y se mantiene fijo. En el Cuadro N° IX.3 se detalla el costo de mantenimiento.

CUADRO N° IX.3**COSTO DE MANTENIMIENTO**

Detalle	Inversión \$us	Tasa %/año	Costo \$us/año
Obras civiles	79,968	1.0%	799.7
Instalaciones complementarias	15,000	1.0%	150.0
Maquinarias y equipos	291,053	2.0%	5,821.1
Vehículos	31,400	2.0%	628.0
TOTAL			7,398.7

Fuente: Elaboración propia

9.2.3 Costo fijo de energía eléctrica

El consumo de energía eléctrica se detalla en el cuadro N° IX.4.

CUADRO N° IX.4**COSTO FIJO DE ENERGÍA ELÉCTRICA**

Año	Iluminación kWh	Costo \$us
2017	24,336.0	1,529.7
2018	24,336.0	1,529.7
2019	24,336.0	1,529.7
2020	24,336.0	1,529.7
2021	24,336.0	1,529.7
2022	24,336.0	1,529.7
2023	24,336.0	1,529.7
2024	24,336.0	1,529.7

Fuente: elaboración propia

9.2.4 Costo de los seguros

Considerando seguro contra incendios, robos y otros que afectan a los costos fijos, se determinó que el valor del seguro equivale a la tasa de 0.5% al año, exceptuando vehículos que es de 1.2% al año.

CUADRO Nº IX.5**COSTO DEL SEGURO**

Detalle	Inversión \$us	Tasa %/año	Costo \$us/año
Obras civiles	79,968	0.5%	399.8
Maquinarias y equipos	291,053	0.5%	1,455.3
Muebles y enseres	3,205	0.5%	16.0
Vehículos	31,400	1.2%	376.8
TOTAL			2,247.9

Fuente: Elaboración propia

9.2.5 Costos por comunicaciones

Este costo proviene del consumo de teléfono, fax e Internet que es asignado de 125 \$us/mes, equivalente a 1,500 \$us/año.

9.2.6 Costo de depreciación

Para la depreciación existen disposiciones legales las cuales determinar la valoración de depreciación por unidad de tiempo y la vida útil de los bienes (decreto 24051). En el siguiente cuadro se detalla el costo por depreciación de los activos fijos.

CUADRO Nº IX.6**COSTO DE DEPRECIACIÓN**

Detalle	Inversión \$us	Vida útil (año)	Valor	
			Anual	Residual
Terreno	46,560.0			46,559.7
Obras civiles	79,968.0	40.0	1,999.2	65,973.8
Maquinarias y equipos	291,053.0	15.0	19,403.5	155,228.3
Vehículos	31,400.0	5.0	6,280.0	0.0
Muebles y enseres	3,205.0	10.0	320.5	961.5
Reposición 6to año	31,400.0	5.0	6,280.0	18,840.0
TOTAL	452,186.0		34,283.2	287,563.3

Fuente: Elaboración propia

9.2.7 Amortización de la inversión diferida

De acuerdo a ley 1606, la inversión diferida debe ser amortizada en los 5 primeros años del proyecto en funcionamiento.

El monto total de la inversión diferida es de 30,427 \$us, y su amortización es 6,085 \$us/año.

9.2.8 Intereses de operación

Son tomados como costos fijos; los montos son detallados en el capítulo de inversiones.

9.2.9 Intereses bancarios y amortización

Son tomados como costos fijos; los montos son detallados en el capítulo de inversiones.

CUADRO N° IX.7

AMORTIZACIÓN E INTERESES BANCARIOS

ITEM	2017	2018	2019	2020	2021
Intereses	56,339	46,228	35,067	22,747	9,148
Amortización	97,399	107,511	118,672	130,991	144,590
TOTAL	153,739	153,739	153,739	153,739	153,739

Fuente: Elaboración propia

9.2.10 Resumen de costos fijos

Son tomados como costos fijos, los montos detallados en el cuadro N° IX.8.

CUADRO N° IX.8**COSTOS FIJOS (\$US)**

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costo de personal	80,232	80,232	80,232	80,232	80,232	80,232	80,232
Mantenimiento	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399	7,399
Energía eléctrica	1,530	1,530	1,530	1,530	1,530	1,530	1,530
Seguros	2,248	2,248	2,248	2,248	2,248	2,248	2,248
Depreciación	34,283	34,283	34,283	34,283	34,283	34,283	34,283
Inversión diferida	6,085	6,085	6,085	6,085	6,085		
Amortización préstamo	97,399	107,511	118,672	130,991	144,590	0	0
Intereses	56,339	46,228	35,067	22,747	9,148	0	0
TOTAL	285,515	285,515	285,515	285,515	285,515	125,692	125,692

Fuente: Elaboración propia

9.3 COSTOS VARIABLES

Reciben esta denominación porque cambian en función de los volúmenes de producción.

9.3.1 Costo de la materia prima

La materia prima es la leche de vaca. El precio de la leche cruda, cuyo precio es de 2.1 Bs/litro equivalentes a 0.302 \$us/L, en el Cuadro N° IX.9 se muestra el costo de la materia prima proyectado.

CUADRO N° IX.9**COSTO DE MATERIA PRIMA**

Año	Requerimiento Litros de leche	% de uso de capacidad	Costo \$us
2017	1,800,000	60%	543,106
2018	1,950,000	65%	588,362
2019	2,100,000	70%	633,621
2020	2,250,000	75%	678,879
2021	2,400,000	80%	724,138
2022	2,550,000	85%	769,397
2023	2,700,000	90%	814,655

Fuente: Elaboración propia

9.3.2 Costo de energía eléctrica para producción

Según las tarifas de consumo eléctrico en la categoría industrial de la empresa servicios eléctricos de Tarija (SETAR), el precio de la energía eléctrica es de 0.0629 \$us/Kwh.

CUADRO N° IX.10
COSTO DE ENERGÍA MOTRIZ

Año	Producción kWh	Costo \$us
2017	216.893,4	13.633,1
2018	234,967.9	14,769.2
2019	253,042.3	15,905.3
2020	271,116.8	17,041.4
2021	289,191.2	18,177.5
2022	307,265.7	19,313.6
2023	325,340.1	20,449.7

Fuente: Elaboración propia

9.3.3 Costo de insumos y materiales de envase

El polietileno es el material utilizado para el envasado de la leche pasteurizada y el queso criollo, para la mantequilla se usarán láminas plásticas.

En el cuadro N° IX.11 se detallan los costos de materiales directos e indirectos para la producción de queso, En el cuadro N° IX.12 los relacionados a la producción de leche pasteurizada y en el cuadro N° IX.13 los concernientes para la producción de mantequilla.

CUADRO Nº IX.11

COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO

Detalle	Unidad	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales directos para la producción de queso								
Leche	litros	1,440,000.0	1,560,000.00	1,680,000.00	1,800,000.00	1,920,000.00	2,040,000.00	2,160,000.00
KNO ₃	Kg.	142.10	153.90	165.8.0	177.60	189.50	201.30	213.20
Cl ₂ Ca	Kg.	110.40	119.60	128.80	138.00	147.20	156.40	165.60
Sal	Kg.	2,932.97	3,177.38	3,421.79	3,666.21	3,910.62	4,155.04	4,399.45
Cuajo	Kg.	7,332.40	7,943.50	8,554.50	9,165.50	9,776.60	10,387.60	10,998.60
Materiales indirectos								
Laminas p/queso	Kg.	1,572.00	1,703.00	1,834.00	1,965.00	2,096.00	2,227.00	2,357.00
Costos variables de materias primas directas e indirectas para la producción de queso								
Detalle	Unidad	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales directos								
Leche	0.302 \$us/L	434,482.8	470,689.7	506,896.6	543,103.4	579,310.3	615,517.2	651,724.1
KNO ₃	1.130 \$us/Kg	160.6	174.0	187.3	200.7	214.1	227.5	240.9
Cl ₂ Ca	1.400 \$us/Kg	154.6	167.5	180.3	193.2	206.1	219.0	231.9
Cuajo	6.000 \$us/Kg	17,597.8	19,064.3	20,530.8	21,997.2	23,463.7	24,930.2	26,396.7
Sal	0.080 \$us/Kg	586.6	635.5	684.4	733.2	782.1	831.0	879.9
TOTAL	\$us	452,982.0	490,731.0	528,479.0	566,228.0	603,976.0	641,725.0	679,473.0
Materiales indirectos								
Laminas p/queso	1,59 \$us/Kg	2,499.00	2,707.00	2,915.00	3,124.00	3,332.00	3,540.00	3,748.00
TOTAL DIRECTOS + INDIRECTOS		455,481.00	493,438.00	531,395.00	569,352.00	607,308.00	645,265.00	683,222.00

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº IX.12

COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA

Detalle	Unidad	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales directos								
Leche	litros	360,000.0	390,000.0	420,000.0	450,000.0	480,000.0	510,000.0	540,000.0
Plástico de 90 µ	Kg	10,325.0	11.186.0	12.046.0	12,907.0	13,767.0	14,627.0	15,488.0
Costos variables de materias primas directas e indirectas para la producción de Leche pasteurizada								
Leche	0.302\$us/l	108,620.7	117,672.4	126,724.1	135,775.9	144,827.6	153,879.3	162,931.0
Plástico de 90 µ	2.100 \$us/Kg	21,683.1	23,490.0	25,296.9	27,103.8	28,910.8	30,717.7	32,524.6
TOTAL	\$us	130,303.8	141,162.4	152,021.1	162,879.7	173,738.4	184,597.0	195,455.6

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº IX.13

COSTO DE MATERIALES DIRECTOS E INDIRECTOS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA

Detalle	Unidad	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materiales directos								
Laminas p/mantequilla	Kg.	83.0	89.9	96.8	103.7	110.7	117.6	124.5
Laminas p/mantequilla	6	498.0	539.0	581.0	622.0	664.0	705.0	747.0

Fuente: Elaboración propia

9.3.4 Costo del agua potable

El costo de aprovisionamiento del agua potable está incluido en el costo de la electricidad puesto que se provee agua a la planta a través de una bomba, el agua será extraída de un pozo situado en las cercanías de la planta.

CUADRO Nº IX.14

COSTO DE AGUA

Año	Requerimiento de agua en m ³			Costo \$us
	Personal	Proceso	Total	
2017	25.65	3,600	3,626	1,812.83
2018	25.65	3,960	3,986	1,992.83
2019	25.65	4,320	4,346	2,172.83
2020	25.65	4,680	4,706	2,352.83
2021	25.65	5,040	5,066	2,532.83
2022	25.65	5,760	5,786	2,892.83
2023	25.65	6,480	6,506	3,252.83

Fuente: Elaboración propia

9.3.5 Costo del combustible y aceite para distribución

Para la distribución de los productos se dispone de 2 vehículos, 1 camión y 1 camioneta ASIA. En el camión se recolectará la materia prima de los centros de acopio y transportará el producto terminado a los puntos de venta, el recorrido promedio es de 150 Km/día, con un consumo de diésel de 15 Km/L. En la camioneta se distribuirán los productos en la ciudad de Yacuiba y sus alrededores a los diferentes centros de consumo, el recorrido promedio es de 100 Km/día, con un consumo promedio de 18 Km/litro. El costo de combustible por vehículo es:

CUADRO Nº IX.15

COSTO DEL COMBUSTIBLE Y LUBRICANTES PARA LA DISTRIBUCIÓN DE LECHE

Detalle	Combustible	Costo	Lubricante
Precio Unitario	\$us/L	0.52	0.83 \$us/L
Camión	10 Km/Litro	5.17	10.00 L/mes
Recorrido mes	150 Km/día	7.76	
Costo mensual		193.97	8.26
		2,327.59	
Camioneta	8 Km/Litro	4.10	8.00 L/mes
Recorrido	100 Km/día	6.50	
Costo mensual		161.60	6.61
		1,939.70	79.31
	TOTAL ANUAL	4,267.24	79.31

Fuente: elaboración propia

Estos costos se incrementarán en la misma proporción anual que el crecimiento del proyecto (tasa de crecimiento 5%). En el cuadro Nº IX.16 se detalla este costo.

CUADRO Nº IX.16

COSTO DE COMBUSTIBLES Y LUBRICANTES

Año	Costo \$us
2017	4,347
2018	4,564
2019	4,792
2020	5,032
2021	5,283
2022	5,547
2023	5,825

Fuente: Elaboración propia

9.3.6 Costos de mano de obra directa

En el cuadro Nº IX.17 se detalla el costo referente a la mano de obra directa.

CUADRO Nº IX.17

COSTOS DE MANO DE OBRA DIRECTA

Cargo	Cantidad Nº Personas	Sueldo \$/mes	% Beneficios sociales	Costo \$/año
Encargado de laboratorio	1	480	33.72%	7,702.3
Encargado de pasteurizado	1	420	33.72%	6,739.5
Encargado de sección de quesos	1	420	33.72%	6,739.5
Encargado de sección mantequilla	1	420	33.72%	6,739.5
Encargado de mantenimiento	1	460	33.72%	7,381.3
Encargado de limpieza	1	400	33.72%	6,418.6
Ayudante	1	380	33.72%	6,097.6
TOTAL	7			47,818.3

Fuente: Elaboración propia

9.3.7 Imprevistos

El monto de dinero previsto para cubrir cualquier eventualidad del proyecto será el 2% del total de los costos variables.

9.3.8 Resumen de costos variables

En el cuadro Nº IX.18 se detalla el resumen de los costos variables.

CUADRO Nº IX.18

COSTOS VARIABLES TOTALES

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Materia prima	543,103.0	588,362.0	633,621.0	678,879.0	724,138.0	769,397.0	814,655.0
Envases e insumos	31,822.0	34,474.0	37,125.0	39,777.0	42,429.0	45,081.0	47,733.0
Energía eléctrica	13,633.0	14,769.0	15,905.0	17,041.0	18,178.0	19,314.0	20,450.0
Agua potable	1,632.83	1,812.8	1,992.8	2,172.8	2,352.8	2,532.8	2,892.8
Combustible	4,347.0	4,564.0	4,792.0	5,032.0	5,28	5,547.0	5,825.0
Mano de obra directa	47,818.3	47,818.3	47,818.3	47,818.3	47,818.3	47,818.3	47,818.3
Imprevistos (2%)	11,891.0	12,880.0	13,869.0	14,858.0	15,848.0	16,837.0	17,831.0
TOTAL	654,247.0	704,679.0	755,123.0	805,579.0	856,046.0	906,527.0	957,204.0

Fuente: Elaboración propia

9.4 COSTOS TOTALES Y UNITARIOS

Los costos totales del proyecto, que resultan de la suma de los costos fijos y los costos variables se detallan a continuación.

9.4.1 Costos totales

En el cuadro N° IX.19 se detalla los costos totales del proyecto.

CUADRO N° IX.19

COSTOS TOTALES

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	285,515	285,515	285,515	285,515	285,515	125,692	125,692
Costos variables	654,247	704,679	755,123	805,579	856,046	906,527	957,204
TOTAL	939,762	990,195	1,040,639	1,091,094	1,141,562	1,032,218	1,082,896

Fuente: Elaboración propia

9.4.2 Costos unitarios

Los costos unitarios son determinados mediante el prorrateo de los porcentajes de producción de cada producto en los costos fijos, la mano de obra, energía motriz, agua potable y combustible de los costos variables.

CUADRO N° IX.20

COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE QUESO (EN \$US Y BS.)

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	228,412.30	228,412.0	228,412.00	228,412.00	228,412.00	100,553.00	100,553.00
M. Prima	452,982.30	490,730.80	528,479.40	566,227.90	603,976.40	641,724.90	679,473.50
M.D.O	38,254.60	38,254.60	38,254.60	38,254.60	38,254.60	38,254.60	38,254.60
E. motriz	10,907.30	11,815.00	12,724.00	13,633.00	14,542.00	15,451.00	16,360.00
Agua potable	1,306.30	1,450.00	1,594.00	1,738.00	1,882.00	2,026.00	2,314.00
Combustible	3,477.30	3,651.00	3,834.00	4,025.00	4,227.00	4,438.00	4,660.00
TOTAL	735,339.30	774,315.00	813,298.00	852,292.00	891,294.00	802,448.00	841,615.00
Kg Queso	157,165.30	170,262.00	183,359.00	196,456.00	209,553.00	222,650.00	235,747.00
C. Unitario \$us/Kg	4.679.30	4,548.00	4,436.00	4,338.00	4,253.00	3,604.00	3,570.00
C. Unitario Bs/Kg	32.56	31.65	30.87	30.19	29.60	25.08	24.85

Fuente: Elaboración propia (Cotización dólar: 6.96. Mayo 2016)

Los costos unitarios para la producción de queso para los primeros años son altos y están afectados por el pago de intereses y amortizaciones al ente financiero, además del rendimiento que implica el proceso de producción.

CUADRO Nº IX.21

COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE LECHE PASTEURIZADA

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	28,552.0	28,552.0	28,552.0	28,552.0	28,552.0	12,569.0	12,569.0
M. Prima	108,621.0	117,672	126,724.0	135,776.0	144,828.0	153,879.0	162,931.0
M.D.O	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8
E. motriz	1,363.3	1,476.9	1,590.5	1,704.1	1,817.8	1,931.4	2,045.0
Agua potable	163.3	181.3	199.3	217.3	235.3	253.3	289.3
Combustible	434.7	456.4	479.2	503.2	528.3	554.7	582.5
TOTAL	143,915.0	153,120.0	162,327.0	171,534.0	180,742.0	173,970.0	183,199.0
L. Pasteurizada	344,176.0	372,857.0	401,538.0	430,220.0	458,901.0	487,582.0	516,264.0
C. Unitario \$us/L	0.418	0.411	0.404	0.399	0.394	0.357	0.355
C. Unitario Bs/L	2.910	2.858	2.814	2.775	2.741	2.483	2.470

Fuente: Elaboración propia (Cotización dólar: 6.96. Mayo 2016)

CUADRO Nº IX.22

COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCIÓN DE MANTEQUILLA

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Costos fijos	28,552.0	28,552.0	28,552.0	28,552.0	28,552.0	12,569.0	12,569.0
M.D.O	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8	4,781.8
E. motriz	1,363.3	1,476.9	1,590.5	1,704.1	1,817.8	1,931.4	2,045.0
Agua potable	163.3	181.3	199.3	217.3	235.3	253.3	289.3
Combustible	434.7	456.4	479.2	503.2	528.3	554.7	582.5
TOTAL	35,295.0	35,448.0	35,602.0	35,758.0	35,915.0	20,090.0	20,268.0
Mantequilla (Kg)	16,599	17,982	19,365	20,748	22,131	23,515.0	24,898.0
Unidades (200 g)	82,992	89,908	96,824	103,740	110,656	117,572.0	124,488.0
C. Unitario \$us	0.425	0.394	0.368	0.345	0.325	0.171	0.163
C. Unitario Bs	2.960	2.744	2.559	2.399	2.259	1.189	1.133

Fuente: Elaboración propia (Cotización dólar: 6.96 Mayo 2015)

La materia prima es la crema obtenida del proceso de estandarización de la leche cuyo costo está incluido en el precio de la leche adquirida.

9.5 INGRESOS DEL PROYECTO

Los ingresos se obtienen del producto del precio unitario con la producción anual de los productos. Los resultados son detallados en el cuadro N° IX.23.

Los precios unitarios establecidos para cada producto son:

Precio de leche pasteurizada	0.85 \$us/litro	5.92 Bs/litro
Precio del queso criollo	4.20 \$us/Kg.	30.00 Bs/Kg
Precio de la mantequilla	1.20 \$us//200 g	8.35 Bs/unidad

CUADRO N° IX.23

INGRESOS \$US.

Año	Leche Pasteurizada	Queso Criollo	Mantequilla \$us	Total \$us
2017	292,549	660,093	99,590	1,052,233
2018	316,929	715,101	107,890	1,139,919
2019	341,308	770,108	116,189	1,227,605
2020	365,687	825,116	124,488	1,315,291
2021	390,066	880,124	132,787	1,402,977
2022	414,445	935,131	141,086	1,490,663
2023	438,824	990,139	149,386	1,578,349

Fuente: Elaboración propia

Se ha establecido el precio de venta de 1 Kg de queso en 30 Bs., que es el precio actual de comercialización en la ciudad de Yacuiba, que es inferior al costo de producción de los cuatro primeros años, como se explicó anteriormente, los costos de pago al ente financiero tienen un efecto e incidencia en los costos totales. Sin embargo este efecto no tiene una incidencia en la rentabilidad total del proyecto de acuerdo a los indicadores de evaluación financiera.

9.5.1 Punto de equilibrio

El punto de equilibrio o punto muerto económico, es el nivel de producción en donde los costos totales se igualan a los ingresos percibidos, llegando así a un equilibrio en donde no hay ganancias ni pérdidas.

En la gráfica del punto de equilibrio o punto muerto se determina al interceptar las curvas obtenidas del costo total y el ingreso. Por tanto cuanto más bajo esté el punto de equilibrio en la gráfica, la posibilidad de que el proyecto obtenga utilidades es mayor.

Para el cálculo del punto de equilibrio se considera que los costos totales anuales son proporcionales a la producción, y que los precios de los productos no varían, cualquier cambio de estos dará variación en el punto de equilibrio. La fórmula matemática para su cálculo es:

$$PE = \frac{CF}{1 - \frac{CV}{I}}$$

Dónde: PE : Punto de Equilibrio

CV : Costo Variable

CF : Costo fijo

I : Ingresos

Con este cálculo del punto de equilibrio o punto muerto se muestra el ingreso que se deberá obtener para absorber los costos totales. Luego se calculará el porcentaje de la capacidad utilizada de producción para alcanzar el equilibrio en cada periodo.

Se detalla el cuadro N° IX.24 y la gráfica correspondiente al punto de equilibrio.

CUADRO Nº IX.24

CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO (\$US)

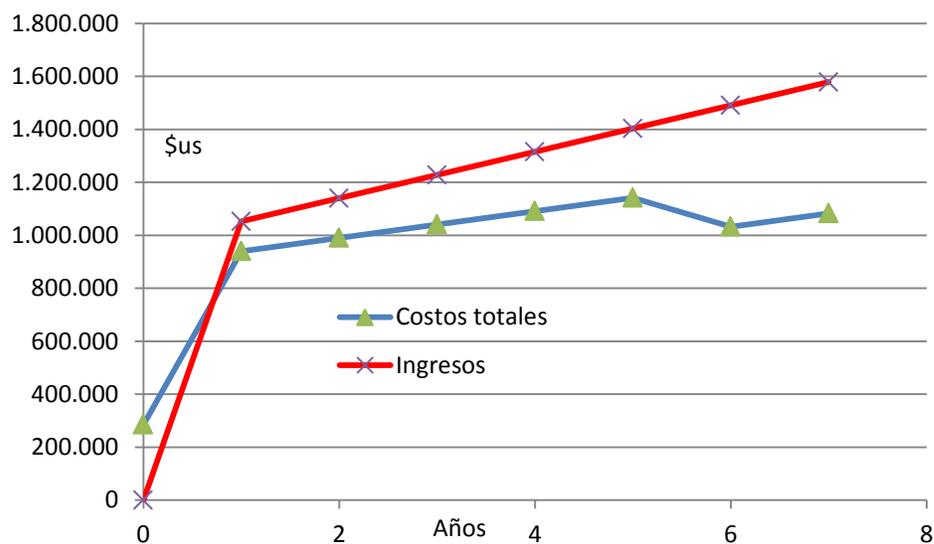
Año	Costos (\$us)			Ingresos	Punto de equilibrio
	Fijos	Variables	Totales	Totales (\$us)	%
1	285,515	654,247	939,762	1,052,233	89.31%
2	285,515	704,679	990,195	1,139,919	86.87%
3	285,515	755,123	1,040,639	1,227,605	84.77%
4	285,515	805,579	1,091,094	1,315,291	82.95%
5	285,515	856,046	1,141,562	1,402,977	81.37%
6	125,692	906,527	1,032,218	1,490,663	69.25%
7	125,692	957,204	1,082,896	1,578,349	68.61%

Fuente: Elaboración propia

Los puntos de equilibrio son alcanzados cuando los ingresos igualan a los costos totales.

GRÁFICO Nº IX.1

PUNTO DE EQUILIBRIO



Fuente: Elaboración propia



**CAPÍTULO X
EVALUACIÓN
ECONÓMICA Y
FINANCIERA**

EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

10.1 EVALUACIÓN DE PROYECTOS

La evaluación del proyecto, constituye el conjunto de técnicas mediante las cuales al nivel de formulación de proyectos se calculan los parámetros de comportamiento de los resultados financieros de un proyecto de inversión.

La evaluación de Proyectos de Inversión, puede ser analizada de la siguiente manera:

 Intraproyecto

 Ínterproyecto

La evaluación de Proyecto es INTRAPROYECTO, cuando el cálculo de los parámetros técnicos, económicos y financieros se lo realiza respecto al propio proyecto.

La evaluación de Proyecto es INTERPROYECTO, cuando los parámetros técnicos, económicos y financieros se los calculan y compara respecto de una cartera de proyectos, es decir, que se refiere a evaluar un proyecto respecto a otras alternativas de inversión.

Para poder evaluar un proyecto hay que construir sus flujos de fondos o de caja tanto con financiamiento y sin financiamiento.

10.2 FLUJO DE CAJA O DE FONDOS

El flujo de fondos o flujo de caja permite apreciar la capacidad para generar fondos disponibles luego de cubrir las obligaciones asumidas por el proyecto en función a las fuentes de financiación de las operaciones y los costos, gastos en que se incurren.

Para realizar la evaluación económica financiera del proyecto se construyen dos tipos de flujos, uno del proyecto puro con el fin de calcular la rentabilidad de la inversión o sea sin tomar en cuenta el financiamiento y el otro con financiamiento externo a la empresa con el objetivo de ver la rentabilidad del inversionista.

10.2.1 Determinación del Costo del Capital de Mercado

El costo de capital o tasa de actualización, se estima basándose en el concepto de la tasa de corte, que representa un costo ponderado del financiamiento de acuerdo a los porcentajes de participación de los inversionistas y financiadores.

Para determinar la tasa de corte, se toman en cuenta las tasas de interés del financiamiento bancario y el rendimiento del aporte propio.

CUADRO N° X.1

DETERMINACIÓN DE LA TASA DE ACTUALIZACIÓN

Estructura de la inversión	Porcentaje	\$us	Bs.	Tasa exigida	Tasa de corte
Financiado	81.4%	599,163.6	4,164,187.1	10.00%	8.14%
Aporte propio	18.6%	137,026.5	952,334.0	14.00%	2.61%
TOTAL	100.0%	736,190.1	5,116,521.1		10.74%

Fuente: Elaboración propia en base a tasas exigidas por ente financiero y de inversionistas

Resultando 10.74 % la tasa ponderada del capital sin tomar en cuenta inflación ni riesgos.

10.3 ESTADO DE PÉRDIDAS Y GANANCIAS

Llamado también estado de resultados o presupuesto de ingresos y egresos, es un instrumento que tiene como objetivo mostrar si el proyecto es capaz de generar utilidades o pérdidas.

CUADRO N° X.2

ESTADO DE RESULTADOS FINANCIERO (\$US)

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos	1,052,232.6	1,139,918.7	1,227,604.8	1,315,290.8	1,402,976.9	1,490,662.9	1,578,349.0
C. Fijos	285,515.4	285,515.4	285,515.4	285,515.4	285,515.4	125,691.6	125,691.6
C. Variables	654,246.7	704,679.4	755,123.2	805,578.7	856,046.3	906,526.8	957,204.4
C. Total	939,762.1	990,194.8	1,040,638.6	1,091,094.1	1,141,561.8	1,032,218.4	1,082,896.0
UTILIDAD BRUTA	112,470.5	149,723.9	186,966.1	224,196.7	261,415.1	458,444.5	495,453.0
Imp. a las Utilidades	28,117.6	37,431.0	46,741.5	56,049.2	65,353.8	114,611.1	123,863.2
IVA	86,236.6	140,995.7	151,872.8	162,748.4	173,622.5	180,412.9	208,242.4
IT	31,567.0	34,197.6	36,828.1	39,458.7	42,089.3	44,719.9	47,350.5
UTILIDAD NETA	-33,451.0	-62,900.0	-48,476.0	-34,060.0	-19,650.0	118,701.0	115,997.0
Debito Fiscal (13%)	136,790.2	148,189.4	159,588.6	170,987.8	182,387.0	189,704.2	218,062.1
Crédito fiscal (13%)	50,553.7	7,193.7	7,715.8	8,239.4	8,764.5	9,291.3	9,819.8
IVA	86,236.6	140,995.7	151,872.8	162,748.4	173,622.5	180,412.9	208,242.4

Fuente: Elaboración propia

CUADRO N° X.3

ESTADO DE RESULTADOS ECONÓMICO (\$US)

Detalle	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Ingresos	1,052,232.6	1,139,918.7	1,227,604.8	1,315,290.8	1,402,976.9	1,490,662.9	1,578,349.0
C. Fijos	131,776.9	131,776.9	131,776.9	131,776.9	131,776.9	125,691.6	125,691.6
C. Variables	654,246.7	704,679.4	755,123.2	805,578.7	856,046.3	906,526.8	957,204.4
C. Total	786,023.6	836,456.3	886,900.1	937,355.6	987,823.3	1,032,218.4	1,082,896.0
UTILIDAD BRUTA	266,209.0	303,462.4	340,704.6	377,935.2	415,153.6	458,444.5	495,453.0
Imp. a las Utilidades	66,552.3	75,865.6	85,176.2	94,483.8	103,788.4	114,611.1	123,863.2
IVA	86,236.6	140,995.7	151,872.8	162,748.4	173,622.5	180,412.9	208,242.4
IT	31,567.0	34,197.6	36,828.1	39,458.7	42,089.3	44,719.9	47,350.5
UTILIDAD NETA	81,853.0	52,404.0	66,828.0	81,244.0	95,653.0	118,701.0	115,997.0
Debito Fiscal (13%)	136,790.2	148,189.4	159,588.6	170,987.8	182,387.0	189,704.2	218,062.1
Crédito fiscal (13%)	50,553.7	7,193.7	7,715.8	8,239.4	8,764.5	9,291.3	9,819.8
IVA	86,236.6	140,995.7	151,872.8	162,748.4	173,622.5	180,412.9	208,242.4

Fuente: Elaboración propia

Los costos fijos para el estado de resultados económico son inferiores a los costos fijos de resultados financieros dado que no contempla el pago de amortización e interés al ente financiero.

10.4 EVALUACIÓN FINANCIERA

Conocida como evaluación del inversionista, mide los méritos internos y externos del proyecto, tiene en cuenta la forma cómo se obtienen y cancelan los recursos financieros, cómo se cubren los intereses de operación y de pre-operación, la amortización del préstamo y la recuperación del aporte propio.

La metodología a utilizar es la usualmente empleada en estudios de factibilidad desde el punto de vista privado, puesto que el proyecto puede ser ejecutado por una combinación en base a estrategias de integración de los diferentes actores de una economía. Al disponer de una medida de rendimiento para el proyecto, se podrá decidir si conviene aceptar o rechazar el mismo.

Los métodos para la evaluación de los proyectos de inversión pueden clasificarse en dos grupos fundamentales:

Los métodos que utilizan el valor cronológico de los flujos de efectivo, valor del dinero en el tiempo, es decir los que conceden al dinero importancia en función del tiempo. Estos son de más importancia desde el punto de vista técnico, son: Valor Actual Neto (VAN), Tasa Interna de Retorno (TIR), el Índice de beneficio/costo (B/C).

Los métodos denominados aproximados, de los cuales se tiene el periodo plazo de recuperación y la rentabilidad o tasa de rendimiento contable.

Se determina la atractividad de la inversión ordenando prioridades del estudio, analizando el rendimiento de la inversión independientemente del origen de las fuentes de fondo. Se considera el estudio sin financiamiento y por lo tanto sin los efectos del servicio de la deuda.

10.4.1 Valor Actual Neto con Financiamiento (VANF)

El punto de evaluación se toma como el inicio de actividades y donde los egresos en el período pre-operativo se actualiza al año cero, este monto se considera como valor de la inversión inicial del proyecto, dejando constancia que para evaluar en cualquier momento es válido pero por mayor aceptación y aplicación en la toma de decisiones se tomó el momento cero, año cero como el punto para evaluar.

$$VAN = \frac{FNB_1}{(1+K)^1} + \frac{FNB_2}{(1+K)^2} + \dots + \frac{FNB_N}{(1+K)^N} - I_0 = \sum FNA - I_0$$

Dónde:	FBN_N	=	Flujo de Beneficios Netos de cada periodo.
	N	=	Vida útil del proyecto (años).
	K	=	Tasa de descuento en porcentaje.
	I_0	=	Inversiones inicial
	$\sum FNA$	=	Sumatoria de Flujos netos de cada periodo

CUADRO Nº X.4

FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN DÓLARES

Detalle	FLUJO FINANCIERO							
	0	1	2	3	4	5	6	7
Aporte Propio (-)	-137,026.0							
Utilidad Neta		-33,451.0	-62,900.0	-48,476.0	-34,060.0	-19,650.0	118,701.0	115,997.0
Valor Residual		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287,563.0
Depreciación		34,283.2	34,283.2	34,283.2	34,283.2	34,283.2	0.0	0.0
Amortización Inv. Diferida		6,085.0	6,085.0	6,085.0	6,085.0	6,085.0	0.0	0.0
Amortización de Crédito (-)		97,399.0	107,511.0	118,672.0	130,991.0	144,590.0	0.0	0.0
FLUJO NETO	-137,026.0	104,317.0	84,979.0	110,564.0	137,300.0	165,308.0	118,701.0	403,560.0
Factor de actualización (FK)	1.0	0.90	0.82	0.74	0.66	0.60	0.54	0.49
Tasa de descuento	10.74%							
Flujo neto actualizado (FNA)	-137,026.0	94,196.0	69,289.0	81,404.0	91,282.0	99,239.0	64,346.0	197,539.0
VAN	560,269.0	VAN = 560,269.0						
TIR	78.94%	TIR = 78.94%						

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº X.5**DETERMINACIÓN DEL VAN FINANCIERO (VANF)**

Año	Flujo Neto	FK	FNA
0	-137,026.5	1.0000	-137,026.0
1	104,317.0	0.9030	94,196.4
2	84,979.0	0.8154	69,289.5
3	110,564.0	0.7363	81,404.3
4	137,300.0	0.6648	91,281.5
5	165,308.0	0.6003	99,239.2
6	118,701.0	0.5421	64,345.7
7	403,560.0	0.4895	197,538.9
VANF			560,269.0

Fuente: Elaboración propia

$$\text{VANF} = -I_0 + \sum \text{FNA} = 560.269 \text{ \$us}$$

10.4.2 Tasa Interna de Retorno con Financiamiento (TIRF)

Por definición la tasa interna de retorno de un proyecto de inversión es la tasa de descuento que iguala el valor actual de los beneficios y el valor actual de los costos previstos. También se la define como aquella tasa de descuento en la que el VAN resulta igual a cero. La tasa interna de retorno es un método que se complementa con el valor actual neto, tiene forma porcentual que indica hasta cuanto puede dar el proyecto.

$$\text{TIR} = k_s + (k_i - k_s) \left(\frac{\text{VAN}_s}{\text{VAN}_s + \text{VAN}_1} \right)$$

k_i = Tasa de descuento del primer VAN negativo.

k_s = Tasa de descuento del último VAN positivo.

VAN_s = Valor Actual Neto positivo, y por lo tanto obtenido al aplicar k_s .

VAN_i = Valor Actual Neto negativo, y por lo tanto obtenido al aplicar k_i .

CUADRO N° X.6

DETERMINACIÓN DE LA TIR CON FINANCIAMIENTO (TIRF)

Año	Flujo neto	0% 1.00	10% 1.10	20% 1.20	78.9% 1.79	80% 1.80
0	-137,026	-137,026	-137,026	-137,026	-137,026	-137,026
1	104,317	104,317	94,834	86,931	58,298	57,954
2	84,979	84,979	70,231	59,013	26,540	26,228
3	110,564	110,564	83,068	63,984	19,298	18,958
4	137,300	137,300	93,778	66,214	13,393	13,079
5	165,308	165,308	102,643	66,434	9,011	8,748
6	118,701	118,701	67,003	39,753	3,616	3,490
7	403,560	403,560	207,090	112,626	6,871	6,592
VAN		987,703	581,621	357,928	0	-1,977

Fuente: Elaboración propia

Como se puede analizar los resultados del VAN y de la TIR con financiamiento, son favorables a la implementación del proyecto y bastante atractivos.

10.5 EVALUACIÓN ECONÓMICA

Tiene por objeto analizar el rendimiento y la rentabilidad de toda la inversión sin tomar en cuenta el origen de los fondos. Evalúa el resultado de los ingresos menos los costos monetarios, independientemente de su forma de financiamiento.

La evaluación económica mide los valores intrínsecos o propios del proyecto, es una evaluación de la capacidad potencial que tienen los recursos comprometidos de un proyecto para generar ingresos sin las obligaciones financieras que ocurran durante su vida útil.

10.5.1 Valor Actual Neto Económico (VANE)

El Valor Actual Neto Económico se obtiene de la actualización de los Flujos Netos obtenidos a la tasa de descuento exigida por el inversionista.

CUADRO N° X.7

FLUJO DE FONDO ECONÓMICO (EN DÓLARES DE LOS EE.UU.)

Detalle	0	2017	2018	2019	2020	2021	2022	2023
Inversión Total (-)	-736,190.0							
Utilidad Neta		81,853.0	52,404.0	66,828.0	81,244.0	95,653.0	118,701.0	115,997.0
Valor Residual		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	287,563.0
Depreciación		34,283.0	34,283.0	34,283.0	34,283.0	34,283.0	0.0	0.0
Amortización Inv. Diferida		6,085.0	6,085.0	6,085.0	6,085.0	6,085.0	0.0	0.0
Recuperación Capital de Trabajo		0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	-188,511.0
FLUJO NETO	-736,190.0	122,222.0	92,772.0	107,196.0	121,613.0	136,022.0	118,701.0	215,049.0
Factor de actualización (FK)	1.0	0.88	0.77	0.67	0.59	0.52	0.46	0.40
Tasa de descuento	14.0%	1.14						
Flujo neto actualizado (FNA)	-736,190.0	107,212.0	71,385.0	72,354.0	72,005.0	70,646.0	54,078.0	85,942.0
VAN	-202,569.0							
TIR	5.17%							

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº X.8

DETERMINACIÓN DEL VAN ECONÓMICO (VANE)

Año	Flujo Neto	FK	FNA
0	-736,190.1	1.0000	-736,190.0
1	122,222	0.8772	107,212.1
2	92,772	0.7695	71,385.1
3	107,196	0.6750	72,354.3
4	121,613	0.5921	72,004.6
5	136,022	0.5194	70,645.6
6	118,701	0.4556	54,078.4
7	215,049	0.3996	85,941.6
VANE			-202,568.5

Fuente: Elaboración propia

$$\text{VANE} = -I_0 + \sum \text{FNA} = -202.568,5 \text{ \$us}$$

10.5.2 Tasa Interna de Retorno Económico (TIRE)

La tasa interna que hace cero el Valor Actual Neto obtenido del flujo de caja sin financiamiento es del 2,64 % que es inferior a la tasa exigida por inversionista.

CUADRO Nº X.9

TIR SIN FINANCIAMIENTO

Año	Flujo neto	0% 1.00	2% 1.02	5.17% 1.05	6% 1.06
0	-736,190	-736,190	-736,190	-736,190	-736,190
1	122,222	122,222	119,825	116,213	115,304
2	92,772	92,772	89,170	83,875	82,567
3	107,196	107,196	101,013	92,151	90,004
4	121,613	121,613	112,351	99,405	96,329
5	136,022	136,022	123,199	105,717	101,644
6	118,701	118,701	105,403	87,720	83,679
7	215,049	215,049	187,213	151,108	143,020
VAN		177,384	101,985	0	-23,644

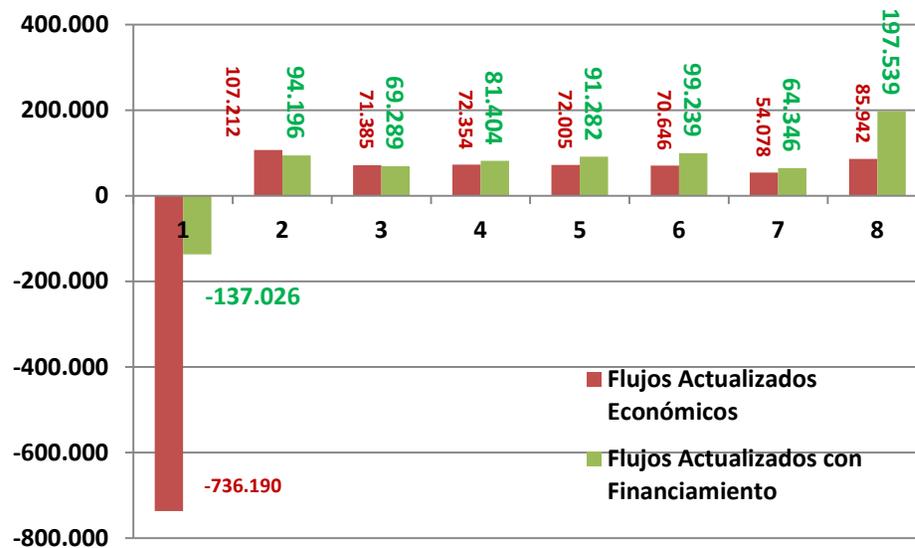
Fuente: Elaboración propia

10.5.3 Valores netos actualizados con y sin financiamiento

El análisis gráfico de los flujos netos con y sin financiamiento (Cuadro N° X.4 y cuadro N° X.7) permite concluir que la deuda contraída por el inversionista del total de la inversión respecto a los flujos netos actualizados obtenidos no permite cubrir la inversión total de 735.704,6 dólares por lo que el VAN es negativo, que implica que no es conveniente que el proyecto sea implementado con el total de la inversión por aporte propio.

GRÁFICO N° X.1

FLUJOS NETOS ACTUALIZADOS CON Y SIN FINANCIAMIENTO



Fuente: Elaboración propia en base a los cuadros N° X.4 y N° X.7

Con financiamiento se tiene que los costos fijos contemplan el pago al ente financiero hasta el quinto año de la suma financiada de 598,678 dólares americanos y se tiene una inversión de aporte propio de 137,026 dólares americanos que permite obtener un Valor Actual Neto positivo de 560,269.

10.6 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Es otro método que se utiliza como un indicador complementario de evaluación de proyectos. Con este método se mide el tiempo en el cual se recupera la inversión total a partir del flujo neto del proyecto sin tomar en cuenta la ocurrencia en el tiempo.

La suma de los flujos acumulados en el año 2,022 es mayor a la inversión en el flujo con financiamiento que es de 1,124,729.8 \$us y para el año 2,022 en el flujo económico con un monto de 913,574.3 dólares americanos.

CUADRO Nº X.10

TIEMPO DE REPAGO DE LA INVERSIÓN

Recuperación de la inversión financiera			
Año	Flujos	Acumulado	Inversión
2017	104,317	104,317.4	< 736,190.1
2018	84,979	189,296.4	< 736,190.1
2019	110,564	299,860.4	< 736,190.1
2020	137,300	437,160.8	< 736,190.1
2021	165,308	602,469.0	< 736,190.1
2022	118,701	721,169.6	< 736,190.1
2023	403,560	1,124,729.8	> 736,190.1
Recuperación de la inversión económica			
Año	Flujos	Acumulado	Inversión
2017	122,222	122,221.8	< 736,190.1
2018	92,772	214,993.9	< 736,190.1
2019	107,196	322,189.9	< 736,190.1
2020	121,613	443,802.8	< 736,190.1
2021	136,022	579,824.8	< 736,190.1
2022	118,701	698,525.4	< 736,190.1
2023	215,049	913,574.3	> 736,190.1

Fuente. Elaboración propia de los cuadros de flujos de caja

10.7 RELACIÓN BENEFICIO COSTO (B/C)

La relación beneficio Costo (B/C), se define como la relación entre los ingresos totales y los costos totales actualizados. En los siguientes cuadros se muestra la relación beneficio costo para el flujo de caja financiero y económico.

CUADRO N° X.11

RELACIÓN COSTO/BENEFICIO FINANCIERO (\$US)

AÑO	Factor Actualización	Ingresos	Ingresos Actualizados	Costo Total	Costo Total Actualizado
2017	0.903	1,052,233	950,144	246,039	222,169
2018	0.815	1,139,919	929,457	243,882	198,855
2019	0.736	1,227,605	903,841	241,696	177,952
2020	0.665	1,315,291	874,446	239,801	159,427
2021	0.600	1,402,977	842,247	237,572	142,621
2022	0.542	1,490,663	808,065	226,986	123,045
2023	0.489	1,490,663	729,666	183,144	89,647
PROMEDIO			862,552	159,102	
B/C			5.421		

Fuente. Elaboración propia

CUADRO N° X.12

RELACIÓN COSTO/BENEFICIO ECONÓMICO (\$US)

AÑO	Factor Actualización	Ingresos	Ingresos Actualizados	Costo Total	Costo Total Actualizado
2017	0.877	1,052,233	923,011	183,209	160,710
2018	0.769	1,139,919	877,130	184,495	141,963
2019	0.675	1,227,605	828,598	185,751	125,377
2020	0.592	1,315,291	778,758	187,299	110,896
2021	0.519	1,402,977	728,662	194,538	101,037
2022	0.456	1,490,663	679,126	181,369	82,629
2023	0.400	1,490,663	595,725	183,144	73,191
PROMEDIO			773,001	113,686	
B/C			6.799		

Fuente. Elaboración propia

La relación del costo por el beneficio para producir leche pasteurizada es > 1 .

10.8 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

La importancia del análisis de sensibilidad se manifiesta en el hecho de que los valores de las variables que se han utilizado para llevar a cabo la evaluación del proyecto, pueden tener desviaciones con efectos de consideración en la medición de los resultados obtenidos.

La evaluación del proyecto será sensible a las variaciones de una o más variables o parámetros si al incluir estas variaciones de las variables relevantes se ve el efecto que tienen sobre la rentabilidad de acuerdo con los pronósticos iniciales.

Aumentando la inversión de las maquinarias en un 20% y manteniendo las demás variables constantes se tiene el siguiente flujo.

CUADRO Nº X.13

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE LA INVERSIÓN EN MAQUINARIAS (EN \$US)

Indicador	Flujos	
	Financiado	Económico
VAN	575,446.00	-252,544.00
TIR	79.30%	3.79%

Fuente. Elaboración propia

El proyecto se muestra atractivo VAN positivo y una TIR si es con financiamiento este es más afectada si es con aporte propio.

Si se incrementa el precio de compra de la leche cruda a 2.4 Bs/litro y se mantiene constante las demás variables.

CUADRO Nº X.14

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE COMPRA DE LECHE A 2.4 BS/LITRO

Indicador	Flujos	
	Financiado	Económico
VAN	219,161.00	-537,212.00
TIR	36.68%	-13.58%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto es aun rentable en el flujo financiero, sin embargo es muy sensible al precio de la materia prima si el proyecto es con aporte propio.

Si los precios de venta son los siguientes:

✚	Precio de leche pasteurizada	0.8	\$us/litro	5.57	Bs/litro
✚	Precio del queso criollo	4	\$us/Kg.	27.84	Bs/Kg
✚	Precio de la mantequilla	1	\$us//200 g	6.96	Bs/un.

CUADRO Nº X.15

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD SOBRE EL PRECIO DE VENTA

Indicador	Flujos	
	Financiado	Económico
VAN	-173,477.00	-929,905.00
TIR	3.46%	

Fuente: Elaboración propia

Como se puede observar el proyecto es sensible a la variación de precios.

Análisis de sensibilidad en la estructura de la inversión, si el 60% fuera financiado y el 40% de aporte propio.

CUADRO Nº X.16

ESTRUCTURA DE LA INVERSIÓN CON 60 % DE FINANCIAMIENTO

Estructura de la inversión	Porcentaje	\$us	Bs.
Financiado	60.0%	441,714.05	3,074,329.80
Aporte propio	40.0%	294,476.03	2,049,553.20
TOTAL DE INVERSIÓN	100.0%	736,190.09	5,123,883.01

Fuente: Elaboración propia

CUADRO Nº X.17

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON 60 % DE FINANCIAMIENTO

Indicador	Flujos	
	Financiado	Económico
VAN	377,526.00	-202,569.00
TIR	37.96%	5.17%

Fuente: Elaboración propia

El proyecto es aún atractivo con 60 % de financiamiento.

Si se incrementa el precio de compra de la leche cruda a 3.2 Bs/litro que es el precio de venta en la ciudad de Santa Cruz y se mantiene constante las demás variables.

CUADRO N° X.18

ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD CON EL PRECIO DE COMPRA DE LECHE A 3,2 BS/LITRO

Indicador	Flujos	
	Financiado	Económico
VAN	-692,708.00	-1,429,596.00
TIR	-65.92%	>100.00%

Fuente: Elaboración propia

Realizando el análisis de sensibilidad para el presente proyecto, en un hipotético caso de que el precio de venta de leche en el municipio de Yacuiba se iguale al precio de venta en Santa Cruz que es en promedio de 3.20 Bs./litro.

Como ya se mencionó anteriormente el proyecto es muy sensible a la variación de precios, de un análisis anterior vemos que se podría incrementar hasta 2.40 Bs./litro, y si el precio de venta de los productores se incrementa a 3.20 Bs./litro el proyecto ya no sería rentable, pues nos da valores de la tasa interna de retorno financiera y económica muy por debajo del esperado por los inversionistas, incluso menor a cien, y valores del valor actual neto VAN tanto económico como financiero negativos, por tanto este proyecto ya no sería viable si se maneja este precio, a menos que se ajusten los precios de venta al consumidor final y otras variables de estudio.

CAPÍTULO XI ORGANIZACIÓN

ORGANIZACIÓN**11.1 GENERALIDADES**

En este capítulo se detalla la organización que tendrá el proyecto, es decir, la estructura orgánica de la empresa.

Detalla los diferentes niveles de autoridad y responsabilidad, como también se definirán las diversas funciones, deberes, atribuciones, etc., de cada uno de los individuos que formen parte de la empresa, estableciendo claramente las relaciones entre los departamentos y personas que componen la empresa.

11.2 ESTRUCTURA DE LA ORGANIZACIÓN

La selección de una correcta estructura asegura la optimización en las diferentes actividades, funciones, etc., así como en las relaciones humanas logrando de esta manera alcanzar metas y objetivos empleados.

En el presente proyecto, la estructura vertical es la más conveniente por tratarse de una empresa pequeña y de reducido personal.

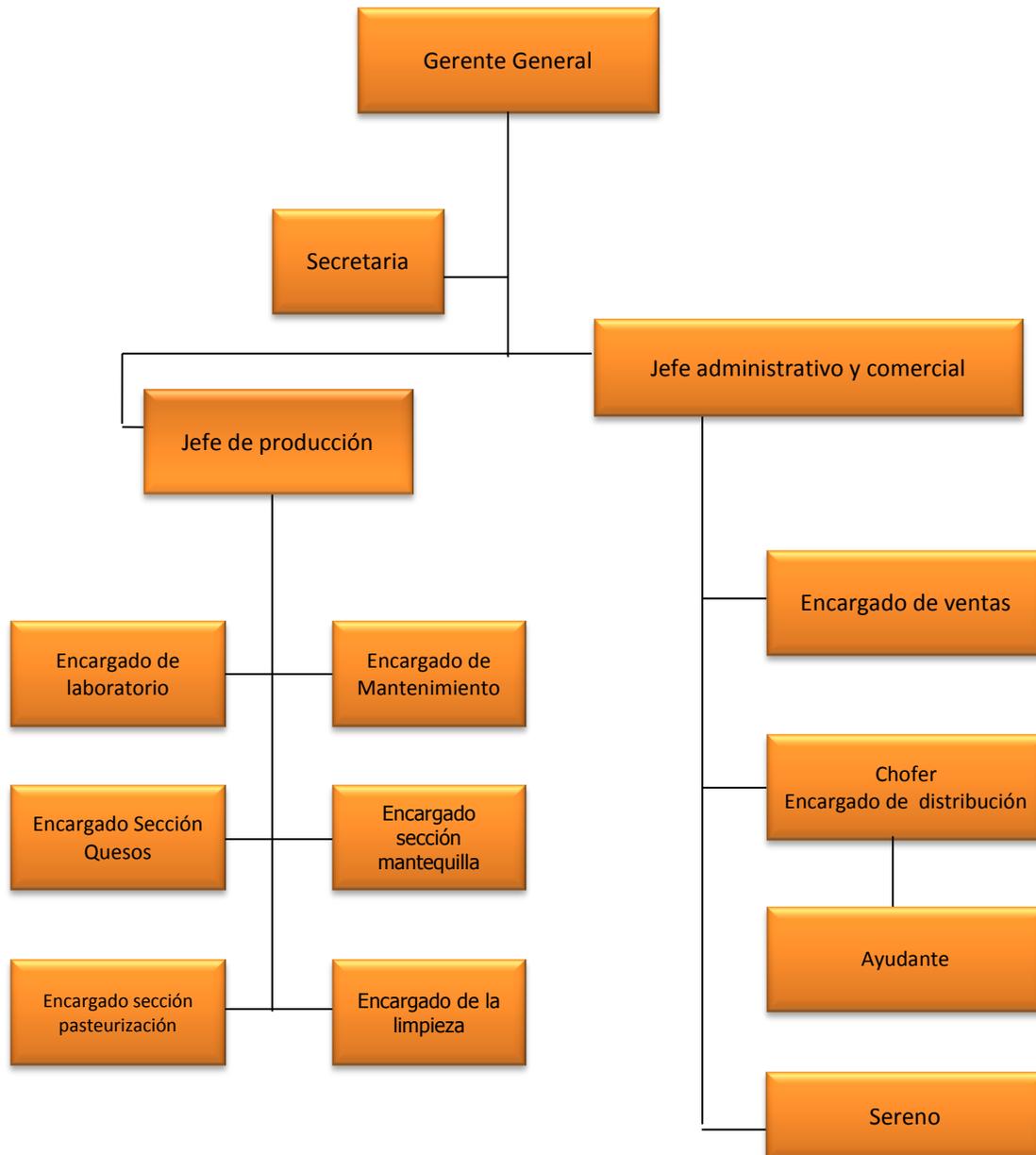
Se ha elegido este tipo de estructura porque es la más inmediata y la que todos en principio aceptan y permite que cada uno se sienta partícipe de los problemas que conciernen a la empresa.

Su propósito consiste en difundir los mensajes de arriba abajo, según el orden jerárquico a fin de asegurar una buena comprensión de los objetivos, la organización y la marcha de la empresa en todos sus aspectos.

La propiedad de la empresa es unipersonal y en el diagrama N° XI.1 se muestra el organigrama de la empresa.

DIAGRAMA Nº XI.1

ORGANIGRAMA DE LA EMPRESA



Fuente: Elaboración propia

11.2.1 Gerente general y propietario

Es el propietario de la empresa y el que carga con la mayor responsabilidad.

Tomará decisiones sobre compraventa de bienes pertinentes a la planta, contratar o despedir personal, asesores, etc.

Su autoridad está sujeta a la jefatura administrativa y comercial y sus funciones más importantes son:

- ✚ Administrar y supervisar el funcionamiento general de la empresa orientando sus esfuerzos al logro de los objetivos fijados, ya que estos son los resultados deseados a los que se dirige.
- ✚ Se trata de algo más que los simples estados económicos de negocio deseables para el futuro.
- ✚ Considerar, aprobar o rechazar el presupuesto anual de la gestión y así mismo los estados financieros de la empresa.
- ✚ Representa a la empresa ante los organismos públicos y privados.
- ✚ Dictar normas y procedimientos para coordinar el trabajo de las diferentes unidades a través de reuniones semanales o mensuales.
- ✚ Exigir y analizar los informes de actividades entregados a la gerencia por sus unidades independientes, y tomar las medidas que estime necesarias.
- ✚ Cumplir y verificar que se cumplan todas las disposiciones legales y acuerdos relativos a la empresa y sus trabajadores.
- ✚ Responsable y representante legal de la empresa ante las instituciones financieras y autoridades jurídicas.
- ✚ Tomar decisiones acerca de las posibles modificaciones en la estructura orgánica de la empresa para un mejor funcionamiento.
- ✚ Autorizar la adquisición, venta o modificación de los activos fijos de la empresa.
- ✚ Controlar y supervisar el abastecimiento de insumos. materiales de envase y otros.

11.2.2 Jefe de producción

Deberá tener el título de ingeniero industrial, con experiencia en cargos similares.

Debe responsabilidad ante el gerente general, y tiene la autoridad sobre encargados de producción, de mantenimiento, el encargado de sueldo de personal de planta. Tendrá como funciones:

- ✚ Planificar, organizar y controlar el flujo de entrada y salida del material de trabajo, como en la utilización de maquinaria y equipos de la empresa.
- ✚ Dirigir, supervisar y controlar el proceso productivo, desarrollar nuevos métodos de trabajo y velar por la correcta utilización de los recursos productivos.
- ✚ Coordinar y planificar cada uno de los procesos productivos y las actividades diarias con los encargados de cada área o supervisores.
- ✚ Emitir los informes diarios de producción de cada área, pudiendo ser estos últimos semanales o mensuales.
- ✚ Considerar las condiciones ambientales y de seguridad de las actividades que se desarrollan en cada una de las secciones bajo su mando.
- ✚ Mantener permanente coordinación con el jefe administrativo y comercial, y los encargados de ventas para poder cumplir con la distribución cronológica del producto.
- ✚ Controlar y obtener la más eficiente utilización de todos los factores de la producción de que se dispone (personal, equipos, materiales, etc.), con el fin de lograr una producción acorde con las especificaciones predeterminadas de calidad, volumen, costo y tiempo.
- ✚ Controlar el cronograma de los mantenimientos preventivos de las máquinas y equipos.
- ✚ Ejecutar los planes y programas de producción.
- ✚ Analizar las causas de anomalías inesperadas y plantear soluciones técnicas a las mismas.
- ✚ Coordinar con el jefe administrativo y comercial la provisión oportuna de materia prima e insumos y materiales auxiliares.

- ✚ Realizar investigaciones para optimizar el proceso productivo y eliminar cuellos de botella, si los hubiera.
- ✚ Realizar un control sobre el stock de productos existentes en almacén.

11.2.3 Jefe administrativo y comercial

Responde ante el gerente general, como requisito debe tener el título de contador general, ingeniero comercial o administrador de empresas con experiencia en marketing. Sus funciones son:

- ✚ Adjudicar compras de materiales sobre la base de cotizaciones y cuadros comparativos.
- ✚ Aprobar comprobantes emitidos por el proceso de contabilidad.
- ✚ Aprobar informes contables.
- ✚ Tramitar contratos de personal cuyas solicitudes fueran aprobadas.
- ✚ Planificar y organizar cronogramas de vacaciones y licencias del personal administrativo.
- ✚ Mantener actualizados los estados financieros.
- ✚ Plantear sistemas de comercialización.
- ✚ Dirigir y controlar la ejecución de los planes y programas relacionados con la promoción y publicidad de los productos de planta.
- ✚ Llevar estadísticas de ventas y clientes.
- ✚ Presentar informes periódicos al gerente general.
- ✚ Manejar el flujo de caja de la empresa.
- ✚ Elaborar la planilla salarial del personal.
- ✚ Elaborar los informes referentes al flujo de caja y a la situación financiera.
- ✚ Hacer las conciliaciones bancarias.
- ✚ Hacer los comprobantes de ingresos y egresos de la empresa.
- ✚ Pago a los proveedores de materia prima e insumos.
- ✚ Pago al personal de la empresa.
- ✚ Realizar tareas afines al cargo.

11.2.4 Encargado de laboratorio

Tiene responsabilidad ante el jefe de producción. El requisito es contar con un título como técnico superior, conocimientos de control de alimentos y experiencia, las funciones que debe desempeñar son:

- ✚ Controlar la calidad de la materia prima, en el momento de recepción.
- ✚ Controlar la calidad en las operaciones del proceso, velando porque estas se efectúen de acuerdo a normas establecidas.
- ✚ Hacer cumplir las instrucciones y normas referentes a la calidad.
- ✚ Realizar análisis continuos al producto y levantar estadísticas.
- ✚ Presentar informes periódicos referidos a los resultados obtenidos en los análisis de laboratorio.
- ✚ Dar solución a los problemas que se presentan, debido a diferencias en los procesos.

11.2.5 Encargado de mantenimiento

Tiene responsabilidad ante el jefe de producción. Es requisito para este ser una persona calificada, que se encarga de vigilar el buen funcionamiento de la maquinaria y equipos de la planta para evitar cualquier inconveniente que pueda perjudicar el proceso de producción, las funciones son las siguientes:

- ✚ Velar por el buen estado del equipo y maquinaria.
- ✚ Ejecutar el programa del mantenimiento preventivo.
- ✚ Reparar la maquinaria en mal estado.
- ✚ Presentar informes de estado de la maquinaria y equipos.

11.2.6 Personal de producción (queso, mantequilla y pasteurización)

Tienen responsabilidad ante el jefe de producción en coordinación con el encargado de laboratorio. Para este cargo no es necesario que los funcionarios sean calificados ya que se capacitará al personal en el manejo de maquinaria y los

equipos de modo que puedan cubrir el puesto en forma eficiente. Sus principales funciones son:

- ✚ Cumplir con las tareas productivas encomendadas a su persona.
- ✚ Realizar la limpieza de la línea de proceso en general.
- ✚ Operación y control del proceso de los productos.
- ✚ Envasado y almacenamiento de los productos.
- ✚ Almacenamiento de los productos terminados.

11.2.7 Encargado de ventas

Tiene responsabilidad ante el jefe administrativo y comercial. Como requisito para el cargo debe ser chofer profesional con licencia de conducir y experiencia en ventas. Sus funciones son:

- ✚ Encargado de la distribución de los productos comercializados.
- ✚ Encargado de recoger materiales e insumos.
- ✚ Encargado de la recolección de la materia prima de los centros de acopio.

11.2.8 Secretaria

Tiene responsabilidad ante el gerente general. Se requiere una persona con título de secretariado ejecutivo. Sus principales funciones son:

- ✚ Redactar la correspondencia necesaria.
- ✚ Atender visitantes.
- ✚ Atender llamadas telefónicas.
- ✚ Recibir y distribuir correspondencia.
- ✚ Archivar documentos, hacer envíos de fax y tareas afines.

11.2.9 Sereno

Tiene responsabilidad ante el jefe administrativo y comercial. Se requiere una persona con título de bachiller (requisito no excluyente), responsable y de buena constitución física. Sus principales funciones son:

- ✚ Salvaguardar todas las instalaciones de la planta.
- ✚ Controlar el ingreso y salida del personal, personas ajenas y objetos de la planta.

11.3 PROGRAMA DE CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO

El personal de la planta debe ser capacitado en las distintas funciones y operaciones a realizarse. Para esto es necesario un periodo de entrenamiento durante los últimos días de la etapa de montaje y durante el periodo de prueba.

Dicho entrenamiento se llevara a cabo en la planta mediante técnicos proporcionados por los proveedores de las maquinarias y equipo.

The image features a solid green background. A white rectangular box is centered horizontally and vertically, containing the text 'CAPÍTULO XII IMPACTO AMBIENTAL' in white, bold, uppercase letters. The text is arranged in three lines. On the left side of the green background, there are three vertical white lines of varying lengths, extending from the top and bottom edges towards the center, partially overlapping the white box.

CAPÍTULO XII
IMPACTO
AMBIENTAL

CAPÍTULO XII**IMPACTO AMBIENTAL****12.1 LEGISLACIÓN DEL IMPACTO AMBIENTAL**

Un aspecto importante que se debe considerar en la evaluación de proyectos productivos es el grado de contaminación que se genera en el proceso productivo.

Dentro de la normatividad jurídica que rige en Bolivia, las normas relativas a la preservación y restauración del equilibrio ecológico y la protección al ambiente, son la Ley 1333 y sus respectivos reglamentos, la cual es aplicable al proceso productivo y las actividades respectivas.

12.1.1 ANÁLISIS DEL IMPACTO AMBIENTAL

De acuerdo a la capacidad instalada, cuyos volúmenes a procesar son menores a 20,000 litros de leche/día corresponde a la categoría 4 e implica moderado riesgo de contaminación, código CAEB 15201.

El impacto ambiental de la industria láctea está concentrado básicamente en la problemática de los Riles y de los lodos producidos en su tratamiento. La descarga de éstos, sin previo tratamiento a un curso de agua superficial se traducirá inevitablemente en un gran impacto ambiental, dependiendo obviamente de la carga contaminante y del caudal del cuerpo receptor.

Los principales procesos contaminantes son los procesos de producción de quesos, cremas y mantequilla, el proceso de lavado de equipos de secado y las soluciones de limpieza alcalina (CIP soda). Se estima que el suero generado en la elaboración de quesos tiene una DBO₅ del orden de 40,000 – 50,000 mg/l.

CUADRO Nº XII.1
CLASIFICACIÓN INDUSTRIAL POR RIESGO DE CONTAMINACIÓN

División	Grupo	Clase	Subclase	DESCRIPCION	Categorías		
					1 y 2	3	4
	152			ELABORACIÓN DE PRODUCTOS LÁCTEOS			
		1520		Elaboración de productos lácteos			
			15201	Elaboración de leche y productos lácteos	Ninguna	Producción ≥ a 20,000 L/día	menos de 20,000 L
			15202	Elaboración de helados	Ninguna	Producción ≥ a 20,000 L/día	menos de 20,000 L
			15203	Elaboración de quesos	Ninguna	Producción ≥ a 20,000 L/día	menos de 20,000 L

Fuente: Reglamento ambiental para el sector industrial y manufacturero (RASIM)

ARTÍCULO 21º. (Registro).- Toda unidad industrial en proyecto o en operación deberá registrarse en la instancia ambiental del Gobierno Municipal (IAGM) donde se proyecte localizar o localice su actividad productiva, mediante el formulario de registro ambiental industrial (RAI) descrito en el Anexo 2.

La instancia ambiental del gobierno autónomo municipal de Yacuiba es la autoridad competente para este proyecto.

IMAGEN Nº XII.1

REGISTRO AMBIENTAL INDUSTRIAL



Fuente: Reglamento ambiental para el sector industrial manufacturero

Debe presentar el registro ambiental industrial (RAI) para obtener el certificado de dispensación. De acuerdo al título III del reglamento ambiental para el sector industrial manufacturero (RASIM) en el siguiente artículo establece lo siguiente:

ARTÍCULO 20º. (RAI).- Se crea el registro ambiental industrial (RAI) como instrumento de regulación de alcance particular para el registro y, conjuntamente con el Anexo 1, para la categorización de las unidades industriales del sector industrial manufacturero.

CATEGORIA 4: NO REQUIEREN DE EEIA, aquellos proyectos, obras o actividades que no están considerados dentro de las tres categorías anteriores.

ARTICULO 53º Si por la aplicación de la metodología de IIA de la FA, un proyecto, obra o actividad es Categoría 4:

- ✚ El certificado de dispensación (Anexo 6) es emitido por la instancia ambiental dependiente del Gobernador, esta instancia notificará la categoría al REPRESENTANTE LEGAL, e informará a la SSMA y a la entidad donde se inició el trámite.
- ✚ El certificado de dispensación (Anexo 6) es emitido por la SSMA, esta instancia enviará dicho certificado a la instancia ambiental dependiente del Gobernador, la cual notificará al REPRESENTANTE LEGAL, así como a la entidad donde se inició el trámite.

La emisión del certificado de dispensación deberá efectuarse dentro del plazo que se señala en los Artículos 45, 46 y 49, según corresponda.

Permite obtener el Certificado de Dispensación 4 (CD 4) que tiene carácter de Licencia Ambiental. Es el documento jurídico administrativo que avala el cumplimiento de todos los requisitos previstos en la ley y reglamentación correspondiente, en lo que se refiere a los procedimientos de prevención y control ambiental.

Toda persona natural o colectiva, pública o privada que realice actividades, obras o proyectos, que anteriormente a su etapa de inversión y habiendo presentado su ficha ambiental, hayan sido categorizados dentro de la Categoría 4.

Modelo de certificado de dispensación para el estudio de evaluación de impacto ambiental

El suscrito DIRECTOR DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL, de la Subsecretaría del Medio Ambiente del Ministerio de Desarrollo Sostenible y Medio Ambiente (MDSMA).

CERTIFICA:

Que, dando cumplimiento a la Ley N° 1333 del medio ambiente, Art. 25º, y con ajuste al procedimiento de evaluación de impacto ambiental establecido por esta subsecretaría, el proyecto “estudio de factibilidad para la implementación de una planta industrializadora de leche en la ciudad de Yacuiba”, del Sr.(a) Alan Rendón que será implementado en la ciudad de Yacuiba región autónoma del Gran Chaco del departamento de Tarija que ha sido catalogado en Categoría 4, queda DISPENSADO DE ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL (EEIA).

Se debe señalar que el proyecto debe enmarcarse en los cánones estipulados en la ficha ambiental, dando estricto cumplimiento a la misma.

Es cuanto se certifica para los fines correspondientes,

Director de evaluación de impacto ambiental

Subsecretaria de medio ambiente

Autoridad ambiental del ejecutivo a nivel nacional

12.1.2 ELIMINACIÓN DE AGUAS RESIDUALES

La industria láctea, dedicada a la producción de leche y a la elaboración de quesos, yogures y mantequillas entre otros productos, genera una gran cantidad de agua residual. Actualmente, en la producción de leche, la generación de aguas residuales se estima de promedio entre 1 y 2 litros por litro de leche producida. Las aguas residuales se generan por fugas y derrames de materias primas, en las limpiezas de los equipos de proceso (tanques, pasteurizadores, tinas de cuajo, etc.), en el lavado de superficies (suelos y paredes) y en el vertido de las salmueras agotadas.

Las aguas residuales generadas en la industria láctea presentan una contaminación principalmente de carácter orgánico (DQO y DBO elevadas), con una elevada concentración de grasas y también de nitrógeno y fósforo. Aunque la DBO5 media puede estar en torno a 3,000 – 4,000 mg O₂/L, los vertidos muestran una elevada variabilidad, tanto en caudal como en composición. Ésta depende fundamentalmente del proceso que genera las aguas residuales y del producto que se prepara. Así, el suero que se genera en la elaboración de quesos tiene una DBO del orden de 40,000 - 50,000 mg O₂/L Para una optimización de los procesos de tratamiento de las aguas residuales, es muy importante que el suero de quesería, o lactosuero, no se mezcle con las aguas residuales. Si el lactosuero no se desea aprovechar, éste deberá ser tratado de forma aislada. No obstante, cada vez existen más alternativas para revalorizar este producto. Se puede optar por utilizarlo para la alimentación de animales, se puede deshidratar mediante una evaporación al vacío para venderlo como suero en polvo para aplicaciones de panificación o como sustituto de la leche en polvo, otra vía es su utilización para la obtención de lactosa, se puede usar para la elaboración de bebidas fermentadas con la adición de zumos de frutas, etc.

Así pues, los efluentes de la industria láctea presentan una elevada concentración de materia orgánica y de nutrientes. Un factor determinante para el tratamiento de las aguas residuales generadas es la segregación del lactosuero de las aguas residuales, el cual se puede revalorizar. El resto de aguas residuales pueden ser

tratadas de forma eficiente y económica mediante diferentes alternativas, desde los procesos clásicos hasta tecnologías muy innovadoras que son económicamente más competitivas.

Para este efecto se construirá una cámara séptica cuyas dimensiones tendrán las siguientes 4m x 5m x 3m, que tendrá una capacidad de 60,000 lts. Como para la eliminación de toda el agua proveniente de la planta no es suficiente una cámara se implementara un sistema de pequeñas cataratas para oxigenar y purificar el agua proveniente de la cámara, para que sea apta para riego, o en su defecto se pondrá otra cámara de las mismas dimensiones en serie.

En esta cámara se depositara toda el agua proveniente de los baños y limpieza en general. El suero láctico por ser contaminante para el suelo, en principio se regalara a las estancias vecinas como alimento para animales de granja y otros; posteriormente la planta lo procesara para convertirlo en requesón y refresco con sabor a frutas.

CAPÍTULO XIII CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

CAPÍTULO XIII**CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES****13.1 CONCLUSIONES**

Después de aplicar los procedimientos adecuados de análisis para el estudio presente, y a través de los índices de evaluación económica y financiera obtenidos como base para la toma de decisiones, se concluye que la implementación de este proyecto es recomendable ya que de acuerdo a la evaluación, el mismo cuenta con la suficiente capacidad de responder a nuestras expectativas de rentabilidad futura.

En lo referente a los objetivos planteados se tiene:

- ✚ Se ha efectuado un análisis de la producción lechera en el departamento de Tarija, en especial de Yacuiba denotando la importancia en la producción lechera principalmente por los menonitas. Se considera que la región Chaqueña tiene desventajas en la producción de leche por las condiciones ecológicas que afectan a estas regiones en cuanto a la provisión de agua.
- ✚ El estudio de mercado refleja una preferencia en relación al queso criollo del Chaco, cabe destacar que el queso criollo producido tanto por la provincia Cordillera como del Chaco tienen una gran aceptación en el mercado nacional.
- ✚ El tamaño de la planta está limitado precisamente por los volúmenes de producción de leche tanto por la especies que son de raza criolla como del número de especies productoras, lo que se suma los efectos negativos y de impacto en los ganaderos de la región. Captándose inicialmente un volumen de 6.000 litros de leche día con un incremento anual de 500 litros día para los años posteriores.
- ✚ La localización está dada en la localidad de Campo Grande, cercana a la ciudad de Yacuiba por las razones técnicas que son de acceso viable a carreteras que comunican con los productores de leche.

- ✚ La capacidad de la planta implica una inversión que afecta a la vida del proyecto por los altos costos de inversión que involucra fuertes compromisos con el ente financiero.
- ✚ La ingeniería del proyecto refleja cálculos que no se detallan en bibliografía especializada al respecto por lo que se considera que se da un gran aporte en el presente trabajo en comparación a las distintas bibliografías relacionadas a la producción de lácteos en especial de queso y mantequilla.
- ✚ Las inversiones reflejan un somero esfuerzo de conseguir datos reales en cuanto a maquinaria ofertada respecto al rubro, considerando que se pueden construir y fabricar equipos de tecnología nacional.
- ✚ El estudio de costos y presupuestos se han efectuado en la forma más detallada posible para no ignorar costos que influyan en el costo final y no tengan incidencia en los resultados deseados.
- ✚ La evaluación económica y financiera muestra los escenarios que puede tener el proyecto en cuanto a considerar una inversión netamente privada y considerando los efectos de inversión que reflejan los diversos escenarios en cuanto al análisis de sensibilidad.

13.2 RECOMENDACIONES

Los cálculos realizados en este proyecto son realistas, las proyecciones de crecimiento han sido prudentes, y el estudio de mercado nos confirma la existencia de una demanda insatisfecha la cual puede ser ocupada sin mayores dificultades.

Por lo tanto concluimos que el proyecto puede ser implementado sin problema alguno.

Cabe considerar las siguientes recomendaciones:

- ✚ Cuantificar los costos de producción de leche por hato ganadero.
- ✚ Ver las posibilidades de canalizar el presente proyecto que se constituye como base para el desarrollo de la región de Yacuiba, en especial de las zonas con proximidades a la ciudad de Yacuiba.
- ✚ Establecer contactos con diversas instituciones como ser ONG's y otras que puedan solventar el presente proyecto.
- ✚ Desarrollar proyectos agroindustriales que impulsen a las regiones de la provincia Gran Chaco a la mejora genética de sus especies, mejoras en el desarrollo de pastos y siembra alternativa de alimentación para bovinos.



BIBLIOGRAFÍA

BIBLIOGRAFÍA

- ✚ ENRIQUE VARGAS, André Franqueville, La cuenca lechera de la paz – Bolivia 1990.
- ✚ “Identificación, Mapeo y Análisis Competitivo de la Cadena Productiva de Leche de Origen Bovino y Productos Lácteos” FAO-MACA (2004).
- ✚ CAINCO Boletín No. 5 “Coyuntura Económica”: El Estado en el Sector Lechero Junio 2008
- ✚ Manual de Procesamiento Lácteo Proyecto De Asistencia Técnica para el Fortalecimiento Tecnológico de MIPYMES del sector lácteo en los departamentos de Boaco, Chontales y Matagalpa. Ejecutado por: INPYME/ JICA, 2011.
- ✚ ORTEGA ECHENIQUE, María Elena, Diccionario Financiero, Editorial La Razón-2005.
- ✚ ORELLANA, Jimenez Jorge, Proyectos de Inversión, UPSA. 2000.
- ✚ STANTAN-ETZEL, Walter, Fundamentos de Marketing, Edición 11, Editorial Mc Graw Hill
- ✚ KOTLER, Philip, Fundamentos de Mercadotecnia, 4º Edición.
- ✚ TRUJILLO PRINS, Ruderico, Análisis Macroeconómico , Segunda Edición, colección Lanuela Idea.
- ✚ REYNOLDS, L.G., Macroeconomía, Editorial “El Ateneo”, Buenos Aires, 1988.
- ✚ MOCHON, Francisco e Isidro, Rafael, Diccionario de Términos Financieros y de Inversión, Editorial McGraw Hill. Madrid. 1995.
- ✚ SAAVEDRA Alfredo, Microeconomía.

WEBLOGRAFIA

-  <http://es.wikipedia.org>
-  <http://www.fao.org>
-  <http://www.arqhys.com>
-  <http://preparacionyevaluacionproyectos.blogspot.com>
-  [www.aulafácil.com](http://www.aulafacil.com)
-  [www. Emprendedoresvirtuales.net](http://www.Emprendedoresvirtuales.net)
-  www.financiero.com/diccionario_financiero
-  <http://www.conocimientosweb.net>
-  <http://www.eco-finanzas.com/diccionario>
-  <http://www.umss.edu.bo>
-  <http://ingeneriametodos.blogspot.com>
-  <http://organizacionymetodos.pbworks.com>
-  <http://www.slideshare.net>
-  <http://www.superfinanciera.gov.co>
-  <http://www.gestiopolis.com>
-  <http://www.oms.org>



ANEXOS

ANEXO 1

Empresas del rubro lácteo con Registro Sanitario SENASAG

La base de datos del Área Nacional de Registros de la Unidad Nacional de Inocuidad Alimentaria del SENASAG, nos muestra en detalle el total de empresas con Registro Sanitario SENASAG a Septiembre de 2011.

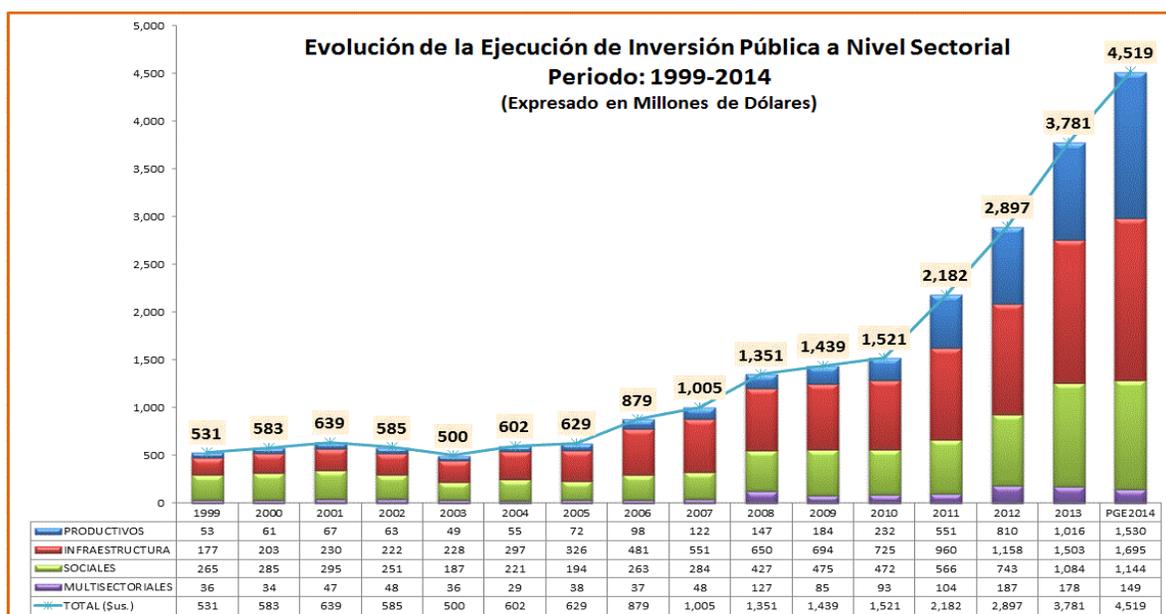
Empresas del Rubro Lácteo Con Registro Sanitario SENASAG

DEPARTAMENTO	TIPO DE EMPRESA				TOTAL DEP.
	Industrial	Semi industrial	Artesanal	Importad.	
Beni	1	2			3
Cochabamba	3	8	12		23
Chuquisaca	1	1	4		6
La Paz	9	11	9		29
Oruro	1	2	4		7
Potosí		2			2
Santa Cruz	3	9	35	2	49
Tarija	1	2	4		7
TOTAL NAL	19	37	68	2	126

Fuente: SENASAG

Del presente documento se evidencia la existencia de solo 1 empresa de industrialización de leche a nivel industrial, 2 semi industriales y 4 artesanales en el departamento de Tarija, ninguna de ellas presente en la región del chaco tarijeño.

ANEXO 2



EJECUCION FINANCIERA DE INVERSIÓN PÚBLICA - DICIEMBRE 2013

DISTRIBUCION SECTORIAL

Expresado en miles de Bolivianos

SECTOR	2013							
	PGE	% Part.	Reprog. Financiera	% Part.	Ejec. Fin. Diciembre	% Part.	% Ejec. Fin./ PGE	% Ejec. Fin./ Reprog. Fin.
PRODUCTIVOS	8,363,072	32.02%	9,877,675	25.57%	6,970,751	26.88%	83.35%	70.57%
AGROPECUARIO	1,490,399	5.71%	2,233,909	5.78%	1,527,330	5.89%	102.48%	68.37%
MINERO	970,631	3.72%	1,204,806	3.12%	779,756	3.01%	80.33%	64.72%
INDUSTRIA Y TURISMO	938,990	3.60%	1,128,020	2.92%	695,216	2.68%	74.04%	61.63%
HIDROCARBUROS	4,963,052	19.00%	5,310,939	13.75%	3,968,450	15.30%	79.96%	74.72%
INFRAESTRUCTURA	10,565,848	40.46%	14,259,510	36.92%	10,307,772	39.74%	97.56%	72.29%
ENERGIA	1,086,574	4.16%	1,596,259	4.13%	1,190,183	4.59%	109.54%	74.56%
TRANSPORTES	7,887,685	30.20%	10,640,714	27.55%	7,428,647	28.64%	94.18%	69.81%
COMUNICACIONES	821,111	3.14%	990,103	2.56%	946,175	3.65%	115.23%	95.56%
RECURSOS HIDRICOS	770,478	2.95%	1,032,433	2.67%	742,768	2.86%	96.40%	71.94%
SOCIALES	5,974,982	22.88%	12,575,119	32.56%	7,438,298	28.68%	124.49%	59.15%
SALUD Y SEGURIDAD SOCIAL	991,969	3.80%	1,649,386	4.27%	1,037,942	4.00%	104.63%	62.93%
EDUCACION Y CULTURA	1,594,050	6.10%	4,231,477	10.96%	2,238,949	8.63%	140.46%	52.91%
SANEAMIENTO BASICO	1,141,543	4.37%	2,114,717	5.47%	1,384,870	5.34%	121.32%	65.49%
URBANISMO Y VIVIENDA	2,247,420	8.61%	4,579,539	11.86%	2,776,538	10.71%	123.54%	60.63%
MULTISECTORIALES	1,210,829	4.64%	1,912,713	4.95%	1,218,978	4.70%	100.67%	63.73%
COMERCIO Y FINANZAS	88,429	0.34%	141,098	0.37%	76,396	0.29%	86.39%	54.14%
ADMINISTRACION GENERAL	261,574	1.00%	343,975	0.89%	227,031	0.88%	86.79%	66.00%
JUSTICIA Y POLICIA	258,336	0.99%	334,766	0.87%	183,196	0.71%	70.91%	54.72%
DEFENSA NACIONAL	12,371	0.05%	170,340	0.44%	105,199	0.41%	850.36%	61.76%
RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE	271,384	1.04%	312,447	0.81%	228,091	0.88%	84.05%	73.00%
MULTISECTORIAL	318,734	1.22%	610,086	1.58%	399,065	1.54%	125.20%	65.41%
TOTAL Bs.	26,114,731	100.00%	38,625,017	100.00%	25,935,800	100.00%	99.31%	67.15%
TOTAL \$us. (Tc. 6,86)	3,806,812		5,630,469		3,780,729			

Fuente: Ministerio de Planificación del desarrollo, Viceministerio de inversión pública y financiamiento externo

De los siguientes cuadros se puede observar que la mayor parte de la inversión pública se efectúa en el sector de hidrocarburos e infraestructura, mientras que los montos destinados a sectores productivos y a la industria son pequeños en comparación con los destinados a otros sectores de la economía nacional.

ANEXO 3

En Base al presente informe se puede evidenciar parte de la realidad que viven los pequeños productores de Bolivia.

CARACTERÍSTICAS DEL SECTOR AGROPECUARIO

En muchos países, y sobre todo los clasificados en vías del desarrollo, el sector agrario se caracteriza por su heterogeneidad en el uso de sistemas de producción, ya sea una sociedad campesina tradicional orientada a la subsistencia cuya producción se realiza con insumos locales, prácticas conservacionistas y mano de obra familiar; sociedades campesinas en transición con una agricultura mixta parcialmente orientada al mercado basada en una mezcla de tecnología tradicional y moderna y relaciones recíprocas de trabajo; y por otro lado, una sociedad rural capitalista moderna con una producción especializada y mecanizada intensiva en capital y dependencia del mercado internacional.

La economía agraria, especialmente la campesina se caracteriza por su heterogeneidad y gran dispersión poblacional en el área rural, su limitado acceso a los mercados (laboral, financiero, de productos y servicios, de tierra) y a las oportunidades de inversión. También se diferencian por estar inmersos en una pobreza en cantidad y calidad de recursos (sea en la dotación inicial o la tenencia de capital monetario, físico y/o humano). Por lo anterior se ha evidenciado que en algunas situaciones no buscan la obtención de ganancias, sino minimizar sus riesgos y sobre todo la satisfacción de sus necesidades y la reproducción de su unidad, ya sea diversificando su producción y actividades económicas en las que participan o elaborando estrategias de sobrevivencia basadas en tiempo, espacio y variedad. (Medeiros, 2006).

Finalmente, tenemos a los ganaderos ubicados en las llanuras orientales y del chaco boliviano. Es decir, en las regiones de los llanos del Beni, partes de Santa Cruz, Norte de La Paz y en la zona del Chaco existen entre 6 mil y 8 mil estancias ganaderas, con una población bovina de unos 5 millones de cabezas. Según el número de cabezas de ganado, las estancias ganaderas en el país pueden

clasificarse en: estancias pequeñas (menos de 500 cabezas), medianas (entre 500 y 2.500 cabezas) y grandes (más de 2.500 cabezas), la mayoría de estas estancias se encuentran en el Beni y en el Chaco. Por lo general, el manejo del hato es extensivo (en promedio 5 hectáreas por cabeza), lo cual se refleja en las bajas tasas de fertilidad y parición.

Este sub sector tiene un enorme potencial de exportación, pero el principal problema que afrontan los ganaderos bovinos está relacionado a las enfermedades endémicas como la fiebre aftosa, brucelosis y la rabia. Así mismo, la inadecuada infraestructura de transporte es un factor limitante de expansión del sector (Estrategia para la Transformación Productiva del Agro, 1996).

El sector agropecuario tradicional de Bolivia, conformado por pequeños productores campesinos, ha sido y sigue siendo el principal abastecedor de alimentos que consume el país, aunque cada vez en menor proporción como consecuencia de la crisis de la economía campesina, tras el agotamiento del ciclo benéfico de la reforma Agraria, el permanente deterioro de los recursos naturales y la apertura de mercados.

Dependiendo de su localización, el grado de articulación de los productores tradicionales con el mercado interno por vía de la venta de la producción es variable. En zonas con dificultades de acceso la producción se destina básicamente al autoconsumo y a la inversa, en zonas de fácil acceso y cercanía a los centros de abastecimiento locales y regionales la producción se destina principalmente al mercado (Ybarnegaray, 1997).¹

¹ Informe de la unidad de análisis de políticas sociales y económicas, diagnosticos sectoriales. Autores, Gustavo Medeiros Urioste UDAPE (Octubre de 2009) Se debe mencionar que documentos anteriores sobre la temática fueron elaborados por Alfonso Malky, los cuales aportaron de buena manera a la elaboración del presente documento. También se agradece el apoyo de Rosario Aramayo y Carlos Sevillano para la actualización de la información utilizada. Los comentarios corresponden al autor y no necesariamente a la institución. Cualquier comentario remítase al correo electrónico: gmedeiros@udape.gov.bo.

ANEXO 4

Publicaciones de la prensa nacional en las que se evidencia que la planta industrializadora de leche que se instaló en Villa Montes a mediados de 2015, distante a 100 Km. De Yacuiba producirá productos diferentes a los que pretende fabricar dicha empresa.

Se inaugura hoy la planta lechera de Villa Montes

La Planta Industrializadora de Lácteos (PIL) ha demandado una inversión de Bs 4,5 millones y tendrá una producción diaria de 80.000 litros

Franco Centellas

Villamontes

21/06/2015

Con una inversión de más \$us 4,5 millones, la Planta Industrializadora de Lácteos (PIL) Villa Montes se inaugura este domingo a las 10:00 a 18 km del centro de la población chaqueña. Ejecutivos de la empresa, de capitales bolivianos, anuncian la presencia del presidente Evo Morales. La planta tendrá una capacidad de producción de 80.000 litros diarios de leche.

“Es la inversión privada más grande de los últimos 20 años en todo el departamento de Tarija”, afirma Alberto Ichazo, coordinador de la planta. Los empresarios son tarijeños. Luego de obtener un crédito del Fondo de Desarrollo Productivo iniciaron la instalación de la planta que duró tres años en una superficie de 2.400 metros cuadrados. El área está ubicada en la zona La Vertiente, carretera a Ibibobo.

La producción principal de PIL Villa Montes será **leche en polvo instantánea y los subproductos mantequilla y crema de leche**. Su mercado inicial incluye Santa Cruz de la Sierra y Tarija, además de Yacuiba y Villamontes. Si bien los precios al consumidor están en los últimos ajustes, se dice que serán competitivos.

Uno de los objetivos de los industriales es desarrollar el potencial agrícola y ganadero de la zona con la generación de un importante polo de desarrollo productivo e industrial en el Gran Chaco, asegurando mercado para la producción lechera de medianos y pequeños productores de la zona.

La planta cuenta con los estándares y el control de calidad de la industria de lácteos. El equipamiento es de última generación, según explican sus directivos. Hoy se hará una demostración de producción para el mercado

Fuente: <http://www.eldeber.com.bo/bolivia/inaugura-hoy-planta-lechera-villa.html>

Inauguran nueva planta procesadora de leche en Villamontes



Nueva planta procesadora de leche, PIL Gran Chaco (Foto:ABI)

ANEXO 5

Publicación de prensa donde se evidencia que el precio de venta de leche de los productores Menonitas es a partir de 2 Bs/litro, es relevante ya que este proyecto pretende adquirir leche de dichos productores situados en la cuenca lechera de Yacuiba a un precio de 2,10 Bs/litro.

Productores menonitas en emergencia por precio de leche

PRODUCTORES. A productores lecheros menonitas les pagan el precio del litro de leche desde 2,00, 2,37, 2,47 y 2,61 es el precio más alto que les están pagando. Pese a que existen normativas que industrias no cumplen y menonitas están en emergencia.

23 de Abril de 2015

Productores menonitas en los últimos 4 años han perdido más de \$us 30 millones debido a los bajos precios que las plantas industriales les pagan por el litro de leche, están en emergencia, ya que los precios que le pagan actualmente no cubren los costos de producción. Don Mario Justiniano, representante de la Federación de Menonitas Productores de Leche de Santa Cruz, indicó que aglutinan a más de 30 productores de todo el departamento y el que menos produce de su asociación es de 5 mil litros de leche diario. “Desde el año 2012 hasta el momento hemos perdido más de 30 millones de dólares en pérdidas, por eso pedimos que PIL Andina cumpla y pague el precio justo por la leche, a nosotros nos cuesta producirla para que ellos nos compren tan barata, así solo perderemos”, dijo. El dirigente resaltó que producen gran cantidad de leche, han hablado con ministros y autoridades competentes y hasta el momento no hacen nada para que la normativa de precio se cumpla. “Aquí en Santa Cruz en el sur hay 5 colonias y salen 100 mil litros de leche al día, pasa el río Grande y tiene otros 100 mil litros y pongamos una diferencia por litro diario de 70 centavos, son 10 mil dólares por día que perdemos o que ellos ganan”, dijo. Según indican que a los menonitas les pagan el precio del litro de leche desde 2,00, 2,37, 2,47 y 2,61 es el precio más alto que les están pagando. “Bs 2, 61 es el más alto precio que nos están pagando y se lo puedo justificar con las facturas y no quieren reunire

para negociar un precio justo, siendo que recientemente se aprobó la normativa de 3,30 el precio mínimo y 3,72 el máximo y con nosotros no se cumple”, resaltó Justiniano. El 21 de noviembre el Gobierno y los productores acordaron subir el precio del litro de leche cruda en Bs 0,50, según el presidente de Federación de Productores de Leche, Jazmani Medrano, nuevo monto que deberá pagarse, sin embargo no a todos quienes producen le pagan éstos precios.

Fuente: <http://elmundo.com.bo/elmundo/noticias/productores-menonitas-en-emergencia-por-precio-de-leche>

Como parte de una investigación de mercado el estudiante de Ingeniería Industrial de la Universidad Privada Domingo Savio, Alan Gustavo Rendón Cardona desea recolectar información que permita determinar la factibilidad para la implementación de una planta industrializadora de leche en el municipio de Yacuiba, para esto se ha diseñado el siguiente cuestionario. Se agradecerá su atención, formalidad y franqueza a la hora del desarrollo de la entrevista.

ENCUESTA

1. Consume usted leche de vaca?

SI ____ **NO** ____

2. Edad

3. Cuál es la razón por la cual consume leche de vaca?

SALUD ____ **RECOMENDACIÓN** ____ **PUBLICIDAD** ____ **HÁBITO** ____

4. Tiene alguna preferencia especial por alguna marca de leche?, sírvase seleccionar alguna de las opciones siguientes

PIL ____ **PURA VIDA** ____ **DELICRUZ** ____ **LA PURITA** ____ **NINGUNA** ____

5. Le gusta a usted la leche descremada?

SI ____ **NO** ____

6. Cuál es su lugar habitual de compra de leche?

TIENDA ____ **MICRO MERCADO** ____ **MERCADO** ____ **REPARTIDOR** ____

7. Conoce la diferencia entre la leche descremada-Homogenizada y leche natural homogenizada?

SI ____ **NO** ____

8. Cuánto pagaría por un litro de leche descremada y homogenizada?

5.5 Bs. ____ **6 Bs.** ____ **6.5 Bs.** ____ **7 Bs.** ____ **NO SABE** ____