



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.*

The background features a large, light green rectangle on the right side. A horizontal band of a darker green color crosses the page, containing the word 'ÍNDICES' in white. This band is flanked by two thin vertical lines on each side, creating a frame-like effect.

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 Analisis de la oferta y demanda historica de productos lacteos 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 produccion.....	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 oreo.....	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 Nº II.1	MARCO PRODUCTIVO DEL SUB SECTOR LECHERO DEL PAÍS AL 2010.....	25
CUADRO Nº III.1	CRITERIO CUANTITATIVO.....	52
CUADRO Nº III.2	PRODUCCION DE LECHE AL DIA POR DEPARTAMENTO	57
CUADRO Nº III.3	NUMERO DE CABEZAS DE GANADO BOVINO, SEGÚN GRUPOS DE EDAD Y SEXO	59
CUADRO Nº III.4	HISTORICO DE CABEZAS DE GANADO BOVINO SEGÚN GRUPOS DE EDAD	60
CUADRO Nº III.5	EXISTENCIAS GANADERAS EN EL MUNICIPIO DE YACUIBA.....	61
CUADRO Nº III.6	POBLACION GANDERA DEL CHACO POR MUNICIPIOS	66
CUADRO Nº III.7	INGRESO ESTIMADO BS./VACA/AÑO	66
CUADRO Nº III.8	DISPONIBILIDAD DE MATERIA PRIMA.....	67
CUADRO Nº III.9	OFERTA DE MATERIA PRIMA	68
CUADRO Nº IV.1	POBLACION DE YACUIBA (CENSOS: 1996, 2001, 2012).	69
CUADRO Nº IV.2	POBLACION PROYECTADA DE YACUIBA	70
CUADRO Nº IV.3	COMERCIALIZACION DE LA LECHE Y SUS DERIVADOS EN YACUIBA.....	71
CUADRO Nº IV.4	DEMANDA DIA Y ANUAL DE LA LECHE Y DERIVADOS EN LA CIUDAD DE YACUIBA.....	72
CUADRO Nº IV.5	ESTIMACION DE CONSUMO PER CAPITA DE LA LECHE EN YACUIBA.....	72
CUADRO Nº 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 Nº IX.21	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCION DE LECHE PASTEURIZADA	229
CUADRO Nº IX.22	COSTOS TOTALES Y UNITARIOS PARA LA PRODUCCION DE MANTEQUILLA	229
CUADRO Nº IX.23	INGRESOS (\$US)	230
CUADRO Nº IX.24	CALCULO DEL PUNTO DE EQUILIBRIO DEL PROYECTO (\$US)	232
CUADRO Nº X.1	DETERMINACION DE LA TASA DE ACTUALIZACION ..	234
CUADRO Nº X.2	ESTADO DE RESULTADOS FINANCIEROS (\$US)	235
CUADRO Nº X.3	ESTADO DE RESULTADOS ECONOMICO (\$US)	235
CUADRO Nº X.4	FLUJO DE FONDOS CON FINANCIAMIENTO EXPRESADO EN DOLARES	238
CUADRO Nº X.5	DETERMINACION DEL VAN FINANCIERO (VANF)	239
CUADRO Nº X.6	DETERMINACION DE LA TIR CON FINANCIAMIENTO (TIRF)	240
CUADRO Nº X.7	FLUJO DE FONDO ECONOMICO (EN DOLARES DE LOS E.E.U.U.)	241
CUADRO Nº X.8	DETERMINACION DEL VAN ECONOMICO (VANE)	242
CUADRO Nº X.9	TIR SIN FINANCIAMIENTO	242
CUADRO Nº X.10	TIEMPO DE REPAGO DE LA INVERSION	244
CUADRO Nº X.11	RELACION COSTO/BENEFICIO FINANCIERO (\$US)	245
CUADRO Nº X.12	RELACION COSTO/BENEFICIO ECONOMICO (\$US) ..	245
CUADRO Nº 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



CAPÍTULO I INTRODUCCIÓN