

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE LA LINEA DE
PRODUCCION DE QUESO RICOTTA, PENSADO Y DE UNTAR A PARTIR
DEL APROVECHAMIENTO DEL LACTOSUERO; EN LA INDUSTRIA
LECHERA CARCHI, TULCAN-ECUADOR**

**WILSON OVEIMAR CANACUAN CHITAN
LUIS HERNEY ERAZO CULTID**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

**ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA EL MONTAJE DE LA LINEA DE
PRODUCCION DE QUESO RICOTTA, PENSADO Y DE UNTAR A PARTIR
DEL APROVECHAMIENTO DEL LACTOSUERO; EN LA INDUSTRIA
LECHERA CARCHI, TULCAN-ECUADOR**

**WILSON OVEIMAR CANACUAN CHITAN
LUIS HERNEY ERAZO CULTID**

**Proyecto de gestión Empresarial, presentado como requisito para optar el
título de:**

Ingeniero Agroindustrial

**Director:
Ing. NELSON EDMUNDO ARTURO**

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE INGENIERIA AGROINDUSTRIAL
SAN JUAN DE PASTO
2004**

“Las ideas y conclusiones aportadas en la tesis son responsabilidad exclusiva de su autor”

Artículo 1 de acuerdo No 324 de octubre 11 de 1966, emanado del honorable consejo directivo de la Universidad Nariño

Nota de aceptación

Firma del presidente del jurado

Firma del jurado

Firma del jurado

Pasto, 8 de Marzo de 2004

AGRADECIMIENTOS

Los autores expresan sus agradecimientos:

Al Ingeniero Nelson Edmundo Arturo, por la orientación técnica para la formulación de este proyecto.

Al señor Luis Gutiérrez, gerente general de la Empresa Industria Lechera Carchi por su apoyo y colaboración, al Ingeniero Javier Aguirre Director Técnico de la planta por su constante apoyo, y su colaboración técnica y logística.

A la Facultad de Ingeniería Agroindustrial por su formación académica y colaboración en el cumplimiento de los objetivos requeridos para la normal culminación de nuestra carrera.

A la Universidad de Nariño por impartir conocimiento para nuestra formación profesional en pro del desarrollo socioeconómico de la región.

Y demás instituciones como son; el Ministerio de Agricultura y Ganadería del Ecuador (MAG), al Servicio Ecuatoriano de Sanidad Animal (SESA), al Instituto Nacional de Estadística y Censos del Ecuador (INEC) y demás instituciones y personalidades que de una u otra forma aportaron al desarrollo de este trabajo.

El presente trabajo lo dedico a:

MI MADRE Carmen del Rosario Curtid, por ser la impulsadota de mis proyectos, ideales y sobre todo por su apoyo incondicional a lo largo de mi carrera.

MI PADRE Luis Antonio Erazo, por su respaldo, su energía a la hora de brindarme orientación y por su inigualable comprensión.

MIS HERMANOS. Liceth, Claudia, Euler, Marcela por su compañía, fraternidad y lealtad en los momentos mas alegres y difíciles de mi vida.

MI NOVIA. Martha Arango, por su comprensión, apoyo en todas las actividades de mi estudio y de mi vida

Luis Herney Erazo Cultid

El presente trabajo lo dedico muy especialmente a DIOS, por la vida que me ha dado...

A MI MADRE, María Dolores Chitán y a MI PADRE, Gilberto Canacuán, que con su incondicional apoyo espiritual y económico, lograron que la culminación de esta etapa sea una realidad...

A MIS HERMANOS, María, Miriam y Jairo por su apoyo, compañía, comprensión y afecto durante la realización del presente trabajo..

A MI ABUELITA, Maria Culchac, por todo su amor y apoyo...

A MIS TÍAS, Victoria y Marina Canacuan, por sus oportunos y sabios consejos para seguir adelante...

Wilson Oveimar Canacuán Chitán

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	26
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	28
2. JUSTIFICACION	29
3. OBJETIVOS	31
3.1 OBJETIVO GENERAL	31
3.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS	31
4. ENTORNO REGIONAL Y AGROINDUSTRIAL	32
4.1 CARACTERIZACION DEL ENTORNO REGIONAL	32
4.1 1 Ubicación geográfica	32
4.1.1.1 Situación geográfica.	33
4.1.2 Datos poblacionales y demográficos.	33
4.1.3 Economía y recursos de la provincia del Carchi	34
4.1.3.1 Agricultura:	34
4.1.3.2 Ganadería.	35
4.1.3.3 Recursos Forestales	39
4.1.3.4 Industria	39
4.1.3.5 Comercio Fronterizo	39
4.1.3.6 Infraestructura vial.	41
4.2 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO AGROINDUSTRIAL	41
4.3 POLÍTICAS ECONÓMICAS BINACIONALES	42
4.3.1 ZONAS ECONÓMICAS ESPECIALES DE EXPORTACIÓN	43
5. MARCO TEORICO	45
5.1 LECHE.	45
5.1.1 Definición.	45
5.1.2 Composición y características de la leche.	45
5.1.2.1 Proteínas de la leche	46
5.1.2.2 Lípidos.	46
5.1.2.3 Azúcares.	46
5.1.2.4 Sustancias minerales.	46
5.1.2.5 Componentes minoritarios y micronutrientes.	47
5.1.2.6 Composición química de la leche.	47
5.1.2. 7 Propiedades Fisicoquímicas de la Leche.	48
5.2 EL LACTOSUERO	48
5.2.1 Definición.	48
5.2.2 Tipos de lactosuero.	48
5.2.2.1 El lactosuero ácido.	49
5.2.2.2 El lactosuero dulce.	49
5.2.2.3 El lactosuero industrial.	49
5.2.3 Composición química del lactosuero fresco.	50

5.2.4	Aprovechamiento del lactosuero.	50
5.2.5	Conservación de la calidad del lactosuero.	51
5.2.6	Recuperación de las proteínas mediante precipitación.	51
5.2.6.1	Regulación del pH de precipitación del suero.	51
5.2.7	Propiedades funcionales de las proteínas del lactosuero.	52
5.2.7.1	Solubilidad.	52
5.2.7.2	Absorción de agua - hinchamiento .	52
5.2.7.3	Coagulación – gelificación.	52
5.2.7.4	Propiedades emulsificantes.	53
5.2.7.5	Propiedades espumantes.	53
5.2.8	Utilización de las proteínas del lactosuero.	53
5.3	REQUESONES	54
6.	ESTUDIO DE MERCADO	60
6.1	OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO	60
6.1.1	Objetivo general	60
6.1.2	Objetivos específicos	60
6.2	DESCRIPCIÓN DEL MERCADO	61
6.3	ANÁLISIS DE ANTECEDENTES DE LA COMERCIALIZACIÓN DE LA EMPRESA	63
6.3.1	Debilidades y fortalezas que de muestran los productos líderes en los años 2001 y 2002.	66
6.3.1.1	Leche pasteurizada.	66
6.3.1.2	Quesos frescos	67
6.3.1.3	Yogurt	67
6.3.2	Identificación de los posibles centros de consumo para el Queso ricotta prensado y de untar.	67
6.4	CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS	67
6.4.1	Nombre del producto.	68
6.4.2	Características del Queso Ricotta Carchi	68
6.4.2.1	Composición nutricional	68
6.4.2.2	Características organolépticas.	68
6.4.2.3	Características de uso.	69
6.4.2.4	Especificaciones del producto.	69
6.4.2.5	Características del Empaque.	69
6.4.2.6	Embalaje.	69
6.4.2.7	Diseño de la etiqueta.	70
6.4.3	Características del Queso Ricotta Untable Carchi	70
6.4.3.1	Composición nutricional	71
6.4.3.2.	Características organolépticas.	71
6.4.3.3	Características de uso.	71
6.4.3.4	Especificaciones del producto.	71
6.4.3.5	Características del Empaque.	71
6.4.3.6	Embalaje.	72
6.4.3.7	Diseño de la etiqueta.	72
6.5	ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA	72

6.5.1 La competencia de productos similares.	74
6.6 ANALISIS DE LA DISTRIBUCION ACTUAL DEL QUESO EN LA INDUSTRIA LECHERA CARCHI.	75
6.6.1 Preferencias de los distribuidores	75
6.6.2 Frecuencia y volumen de distribución.	77
6.6.3 Debilidades y fortalezas que muestran los productos a lanzar al mercado.	79
6.6.4 Opinión de precios al distribuidor.	81
6.6.5 Opinión del empaque o la imagen de los productos.	82
6.6.6 Promoción de queso fresco ricotta, prensado y de untar.	83
6.7 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA	84
6.7.1 Muestreo del mercado objetivo.	84
6.7.1.1 Formula para la determinación del tamaño de la muestra.	84
6.7.1.2 Distribución de la muestra.	84
6.7.2 Características del consumidor.	85
6.7.2.1 Ocupación predominante de los consumidores encuestados.	85
6.7.2.2 Consumo aparente por género.	87
6.7.2.3 Consumo por rango de edad.	89
6.7.3 Determinación del consumo de los diferentes tipos de queso elaborados por la empresa	91
6.7.3.1 Preferencia del consumidor por los diferentes tipos de quesos.	91
6.7.3.2 Frecuencia y volumen de consumo dentro de la muestra seleccionada de las líneas de queso posicionadas en el mercado.	92
6.7.3.3 Parámetros tenidos en cuenta por el consumidor para realizar su compra.	95
6.7.4 Determinación de la demanda de queso fresco ricotta prensado y de untar.	95
6.7.4.1 Análisis sobre el conocimiento del queso ricotta.	96
6.7.4.2 Determinación del consumo actual de este tipo de productos.	96
6.7.4.3 Características preferenciales de consumo para el queso fresco ricotta prensado y de untar.	97
6.7.4.4 Precios de los productos al consumidor.	98
6.7.4.5 Porcentaje de la demanda esperada.	99
6.7.4.5 Frecuencia y volumen de consumo.	100
6.8 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA.	101
6.8.1 Determinación de la demanda total.	101
6.8.2 Oferta actual de estos productos en el mercado	104
6.8.3 Determinación de la demanda potencial insatisfecha.	104
6.8.4 Proyección de la oferta de la planta.	105
6.8.5 Precios sugeridos al distribuidor y detallistas.	105
6.9 CANALES DE DISTRIBUCIÓN.	106
6.10 PROMOCIÓN	107
6.11 SERVICIO AL CLIENTE	107
7. ESTUDIO TÉCNICO	108
7.1 TAMAÑO Y LOCALIZACION DE LA PLANTA	108

7.1.1	Tamaño.	108
7.1.2	Localización	108
7.1.2.1	Macrolocalización.	108
7.1.2.2	Microlocalización.	108
7.2.	METODOLOGIA UTILIZADA PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE EXTRACCION DE REQUESON	112
7.3	ETAPAS TENIDAS EN CUENTA EN LA INVESTIGACION.	114
7.3.1	Diagrama de flujo de proceso para la obtención de requesón	114
7.3.2	Materia prima	115
7.3.3	Caracterización de la materia prima	116
7.3.4	Elaboración de requesón	116
7.3.4.1	Efectos de la desnaturalización en el proceso de obtención de requesón	117
7.3.4.2	Características de los requesones producidos por desnaturalización controlada	117
7.3.4.3	Descripción del proceso de obtención y principales reacciones	117
7.3.4.4	Precipitación por ácido y calor	118
7.3.4.5	Solubilidad	118
7.3.4.6	Rendimiento	118
7.3.4.7	Precipitación	119
7.3.4.8	Procesos complementarios	119
7.3.5	Parámetros a tener en cuenta durante la extracción del requesón	120
7.3.5.1	Concentración de grasa y de sólidos no grasos	120
7.3.5.2	Acidez titulable	122
7.3.5.3	Ph	123
7.3.5.4	Temperatura	123
7.3.5.5	Neutralización	123
7.3.5.6	Acidificación	125
7.3.5.7	Control de temperatura	127
7.4	CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL	130
7.5	DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL EN LA QUESERA DE LA INDUSTRIA LECHERA CARCHI	131
7.6	DIAGRAMAS DE PROCESO PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE QUESOS A FABRICARSE DENTRO DE LA NUEVA QUESERA	135
7.6.1	Diagrama de proceso para la elaboración de queso fresco pura crema	135
7.6.2	Diagrama de proceso para la elaboración de queso Mozzarella	140
7.6.3	Diagrama de proceso para la elaboración de queso fresco amasado	145
7.6.4	Diagrama de proceso para la elaboración de queso madurado Gouda	150
7.6.5	Diagrama de proceso para la obtención de requesón	155
7.6.5.1	Diagrama de proceso para la obtención de queso	

ricotta prensado	158
7.6.5.2 Diagrama de proceso para la obtención de queso ricotta de untar	161
7.7 DISEÑO DE PLANTA	164
7.8 BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA	173
7.8.1 Balance materia	173
7.8.1.1 Balance de materia para requesón	173
7.8.1.2 Balance de materia para queso ricotta prensado.	174
7.8.1.3 Balance de materia para queso ricotta de untar.	174
7.8.2 Balance de energía	175
7.8.2.1 Balance de energía para requesón	175
7.9 MAQUINARIA Y EQUIPOS	177
7.10 ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA INDUSTRIA LECHERA CARCHI	181
7.11 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL	183
7.11.1 Identificación de impactos.	183
7.11.2. Calificación ambiental.	183
7.11.2.1 Matrices causa efecto.	183
7.11.3 Evaluación de los recursos afectados.	184
7.11.3.1 Aspecto socioeconómico.	184
7.11.3.2 Agua	185
7.11.4 Plan de manejo ambiental (PMA)	185
8. REPERCUCIONES SOCIALES POR PARTE DEL PROYECTO	186
9. ESTUDIO FINANCIERO	187
9.1 INVERSIÓN INICIAL.	187
9.2. COSTOS OPERACIONALES Y DE FUNCIONAMIENTO	191
9.2.1 Costos de materia prima e insumos	191
9.2.2 Costo de mano de obra directa (MOD)	192
9.2.3 Costos indirectos de fabricación (CIF)	192
9.2.4 Costos administrativos	193
9.2.5 Costos por gastos generales	193
9.3 COSTOS FIJOS PARA QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR	194
9.4 COSTOS VARIABLES PARA QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR	194
9.5 COSTOS TOTALES	194
9.6 CAPITAL DE TRABAJO	195
9.7 INVERSIÓN TOTAL	196
9.8 AMORTIZACIÓN A LA INVERSIÓN	196
9.9 INGRESOS	197
10. EVALUACION ECONOMICA	199
10.1 VALOR PRESENTE NETO	201

10.2 TASA INTERNA DE RETORNO	202
10.3. RELACION COSTO BENEFICIO B/C	202
10.4. PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN	202
10.5. PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)	203
10.5.1. Punto de equilibrio para queso ricotta prensado	203
10.5.2. Punto de equilibrio para queso ricotta de untar	203
11. EVALUACION FINANCIERA	205
CONCLUSIONES	206
RECOMENDACIONES	208
BIBLIOGRAFIA	210
ANEXOS	212

LISTA DE CUADROS

	pág.
Cuadro 1. Cantones que conforman la provincia del Carchi	33
Cuadro 2. Población nacional regional y provincial por sexo y tasas de crecimiento objeto de este proyecto	33
Cuadro 3. Población total, provincia del Carchi	34
Cuadro 4. Numero de upas y superficie por categorías de uso del suelo en la provincia del Carchi	35
Cuadro 5. Uso del suelo en la provincia del Carchi	35
Cuadro 6. Numero de upas y de hectáreas de cultivos solos en el Carchi	35
Cuadro 7. Numero de cabezas según especie	36
Cuadro 8. Población de ganado vacuno según la raza	36
Cuadro 9. Porcentaje de ganado vacuno y upas según el número de cabezas	37
Cuadro 10. Numero de upas y hectáreas, ocupadas, por razas de ganado vacuno	37
Cuadro 11. Producción de leche de vaca a nivel nacional	37
Cuadro 12. Producción lechera de algunas provincias del Ecuador	38
Cuadro 13. Numero de upas y cabezas de ganado por especies	39
Cuadro 14. Exportaciones realizadas de Ecuador hacia Colombia, durante el mes de enero de 2003.	40
Cuadro 15. Importaciones realizadas de Colombia hacia el Ecuador, durante el mes de enero de 2003.	41
Cuadro 16. Composición química de la leche	47
Cuadro 17. Composición química del lactosuero fresco	50
Cuadro 18. Aplicaciones de las proteínas del lactosuero	50
Cuadro 19. Consumo aparente de leche y lácteos en el Ecuador en los años 1996- 1999	62
Cuadro 20. Tasas de crecimiento del consumo de leche y lácteos en el Ecuador.	62
Cuadro 21. Productos considerados líderes dentro de la empresa	64
Cuadro 22. Composición nutricional de un queso ricotta prensado	68
Cuadro 23. Composición nutricional de un queso ricotta de untar	71
Cuadro 24. Comportamiento de los precios de algunos derivados lácteos en el Ecuador para los años de 1996 al 2002.	74

Cuadro 25. Datos acerca de la distribución de los diferentes tipos de queso en la industria lechera Carchi	78
Cuadro 26. Número de encuestas por ciudad	85
Cuadro 27. Marca, frecuencia y volumen de consumo de queso existente en el mercado para la ciudad de Tulcán	94
Cuadro 28. Marca, frecuencia y volumen de consumo de queso existente en el mercado para la ciudad de Quito	94
Cuadro 29. Cuantificación de la demanda para queso ricota prensado y de untar en Tulcán	102
Cuadro 30. Cuantificación de la demanda para queso ricota prensado y de untar en Quito	102
Cuadro 31. Cuantificación de la demanda total de queso ricota prensado y de untar	103
Cuadro 32. Oferta de productos similares en el mercado	104
Cuadro 33. Oferta proyectada de la planta	105
Cuadro 34. Proyección de precios de venta	106
Cuadro 35. pH natural y contenido de calcio en varios tipos de lactosuero	115
Cuadro 36. Composición de un lactosuero normal	116
Cuadro 37. Relación contenido de sólidos no grasos vs rendimiento de requesón	121
Cuadro 38. Relación contenido de grasa vs rendimiento de requesón	122
Cuadro 39. Relación, adición de bicarbonato vs rendimiento de requesón	124
Cuadro 40. Efecto de la neutralización del lactosuero de quesería en el rendimiento del requesón	125
Cuadro 41. Relación entre adición de ácido cítrico vs rendimiento de requesón	126
Cuadro 42. Evaluación de las características del producto final temperatura final de calentamiento después de la precipitación	127
Cuadro 43. Efecto de la velocidad de calentamiento en la coagulación de las proteínas lactosericas	128
Cuadro 44. Condiciones óptimas de proceso para la extracción de requesón	128
Cuadro 45. Características organolépticas del requesón	130
Cuadro 46. Características fisicoquímicas del requesón	131
Cuadro 47. Características microbiológicas del requesón	131
Cuadro 48. Energía necesaria dentro del proceso	176
Cuadro 49. Maquinaria y equipo disponible dentro de la quesera de	

la industria lechera Carchi	177
Cuadro 50. Maquinaria y equipo a adquirir	178
Cuadro 51. Especificaciones técnicas de la marmita para precipitación de Requesón	179
Cuadro 52. Identificación de impactos.	183
Cuadro 53. Valoración de impactos generados por la línea de proceso.	184
Cuadro 54. Relación de impactos.	184
Cuadro 55. Inversión inicial del proyecto	187
Cuadro 56. Depreciación de activos.	190
Cuadro 57. Gastos de funcionamiento para el queso ricotta prensado	190
Cuadro 58. Gastos de funcionamiento para el queso ricotta de untar	190
Cuadro 59. Costos de materia prima e insumos	191
Cuadro 60. Nomina mano de obra directa	192
Cuadro 61. Costos indirectos de fabricación para el queso ricotta prensado	192
Cuadro 62. Costos indirectos de fabricación para el queso ricotta de untar	192
Cuadro 63. Costos operacionales y de funcionamiento para la producción de queso ricotta prensado	193
Cuadro 64. Costos operacionales y de funcionamiento para la producción de queso ricotta de untar	193
Cuadro 65. Proyección costos totales para el queso ricotta prensado	194
Cuadro 66. Proyección costos totales para el queso ricotta de untar	195
Cuadro 67. Proyección costos totales del proyecto	195
Cuadro 68. Amortización a la inversión	196
Cuadro 69. Ingresos para el queso ricotta prensado	197
Cuadro 70. Ingresos para el queso ricotta de untar	197
Cuadro 71. Ingresos totales anuales	198
Cuadro 72. Margen de utilidad bruta para queso ricotta prensado y de untar	192
Cuadro 73. Flujo de fondos	200

LISTA DE FIGURAS

	pág.
Figura 1. División político administrativa de la provincia del Carchi	32
Figura 2. Porcentaje de la producción lechera de algunas provincias del Ecuador	38
Figura 3. Consumo aparente per capita de lácteos en Ecuador en los años 1993-1999	63
Figura 4. Participación de productos lácteos para el año 1999	65
Figura 5. Participación de productos lácteos para el año 2000	65
Figura 6. Participación de productos lácteos para el año 2001	66
Figura 7. Diseño de la etiqueta para queso ricotta prensado	70
Figura 8. Diseño de la etiqueta para queso ricota de untar.	72
Figura 9. Preferencias de los distribuidores para comercializar los diferentes tipos de queso.	76
Figura 10. Principales debilidades que muestran los productos a lanzar al mercado	80
Figura 11. principales debilidades que muestran los productos a lanzar al mercado	81
Figura 12. Opinión acerca de los precios para los productos ofrecidos	82
Figura 13. Opinión acerca del empaque	82
Figura 14. Grado de aceptación para distribuir los productos nuevos	83
Figura 15. Porcentaje de consumo por ocupación en la ciudad de Tulcán	86
Figura 16. Porcentaje de consumo por ocupación en la ciudad de Quito	87
Figura 17. Porcentaje de consumo por género en la ciudad de Tulcán	88
Figura 18. Porcentaje de consumo por género en la ciudad de Quito.	89
Figura 19. Porcentaje de consumo por rango de edad en la ciudad de Tulcán.	90
Figura 20. Porcentaje de consumo por rango de edad en la ciudad de Quito.	91
Figura 21. Porcentaje de consumo de quesos en general dentro de la población encuestada.	92
Figura 22. Preferencias de compra por el consumidor	95
Figura 23. Conocimiento de este tipo de productos en el mercado	96
Figura 24. Consumo de este tipo de productos dentro de la población encuestada	97
Figura 25. Preferencias de compra por el consumidor	98
Figura 26. Aceptación de los precios por el consumidor final	99
Figura 27. Porcentaje de la demanda esperada	100
Figura 28. localización de la planta a mejorar (plano general de la planta ilcsa)	110

Figura 29	Esquema del diseño experimental, implementado para la investigación de la estandarización del proceso	113
Figura 30.	Diagrama de flujo de proceso para la obtención	114
Figura 31.	Relación contenido de sólidos no grasos vs rendimiento	121
Figura 32.	Relación contenido de grasa del lactosuero en kg vs rendimiento	122
Figura 33.	Relación adición de bicarbonato vs rendimiento de requesón	125
Figura 34	Comparación de la adición de ácido cítrico vs rendimiento	126
Figura 35.	Flujograma de proceso	129
Figura 36.	Localización actual de la maquinaria y equipos en la quesera de ILCSA	133
Figura 37.	Diseño de planta, localización de maquinaria y equipo	165
Figura 38.	Diseño de planta, identificación de zonas de producción	167
Figura 39.	Diagrama de recorrido del proceso para queso fresco pura crema	169
Figura 40.	Diagrama de recorrido del proceso para queso fresco Mozzarella	170
Figura 41.	Diagrama de recorrido del proceso de queso amasado y Gouda	171
Figura 42.	Diagrama de recorrido del proceso de las nuevas líneas de productos	172
Figura 43.	Marmita de calentamiento de lactosuero y precipitación de requesón	179
Figura 44.	Diagrama de ingeniería para la producción de queso fresco ricotta prensado y de untar	180
Figura 45.	Organigrama de la empresa Industria Lechera Carchi	182
Figura 46.	Grafica flujo neto de efectivo	201

LISTA DE ANEXOS

	pág.
Anexo A. Normas INEN para productos lácteos en el Ecuador	213
Anexo B. Formato de encuesta a distribuidores	220
Anexo C. Formato de encuesta a consumidores	222
Anexo D. Análisis fisicoquímicos de laboratorio (SEIDLA)	224
Anexo E. Especificaciones Técnicas de una marmita para precipitación	226

GLOSARIO

ÁCIDO TANICO: sustancia con la capacidad para precipitar ciertas sustancias

A – LACTOALBÚMINA: Proteína de la leche que permanece soluble aun después de realizar el proceso de coagulación.

ALCA: Area de libre comercio de las Américas.

ALCOHOLÍMETRO: Instrumento utilizado para reconocer una acidez elevada en la recepción de la leche.

AMINOÁCIDO: compuesto orgánico que contiene un grupo amino y un grupo carboxilo.

B – LACTOGLOBULINA. Proteína de la leche que se queda en el lactosuero después de la coagulación enzimática.

CASEÍNAS: Proteína de la leche, rica en fósforo, que junto con otros componentes forma la cuajada en la elaboración de queso.

CISTEINA: Uno de los 20 aminoácidos constituyentes de las proteínas.

COOPRODUCTO: Elemento derivado de una operación de transformación industrial que sirve como materia prima para efectuar otro proceso.

DBO: Demanda biológica de oxigena.

DESNATURALIZACIÓN: Pérdida de la estructura tridimensional de la proteína, desplegándose y perdiendo su actividad biológica por la acción de ciertos factores.

DIETÉTICA: Disciplina que trata de la alimentación.

DQO: Demanda química de oxígeno.

EMULSIFICANTES: Agentes utilizados para realizar una dispersión de un líquido en otro no miscible con él.

ENZIMAS: Sustancia que cataliza un tipo de reacción química

GLICOMACROPEPTIDO: fracción proteínica que constituye el 45% de la caseína total.

GLUCIDOS: Hidratos de carbono que sirven como fuente de energía.

HIDRÓFILOS: Material que absorbe el agua con mucha facilidad

HIDRÓFOBOS: Material que rechaza el agua

ÍNDICE DE REFRACCIÓN: Método utilizado para verificar la calidad de varios alimentos

ISOLEUCINA: Aminoácido con una cadena ramificada de hidrocarburos.

LACTATOS: sustancia resultante de la combinación de ácido láctico con un radical simple o compuesto.

LACTOFLAVINA: Vitamina que contiene la leche presente en mayor proporción en el suero de la leche.

LACTOSA: Carbohidrato presente en la leche, que no precipita mediante el calor y sigue presente en el suero residual.

LIGHT: Nombre dado a ciertos alimentos que se les ha hecho una reducción porcentual de alguno de sus componentes

LÍPIDOS: grupo heterogéneo de sustancias orgánicas que se encuentran en los organismos vivos.

LACTÓMETRO: instrumento utilizado para medir la densidad de la leche.

MAG: Ministerio de agricultura y Ganadería.

MANÓMETRO: instrumento que sirve para medir la presión.

MATRIZ DE LEOPOLD: método utilizado para evaluar en términos numéricos el impacto ambiental producido por la implementación de un proyecto.

ORGANOLÉPTICA: característica sensorial natural de un alimento que percibe el consumidor.

PROTEOSA-PEPTONA: Fracción proteínica componente del suero de la leche que no es posible precipitar por medio de calor y acidificación.

PUNTO ISOELECTRICO: Condición química que influye sobre el estado de ciertas sustancias.

REDUCTAZA: prueba utilizada en el control de calidad de la leche fresca mediante la adición de reactivos e incubación.

REQUESÓN: cuajada producida a partir de un coproducto (suero) resultante de la elaboración de queso fresco.

SEROPROTEINAS: proteínas que permanecen solubles en el suero aun después de haber transcurrido una reacción de acidificación o coagulación.

TERMOCUPLA: instrumento industrial utilizado para medir la temperatura de recipientes de calentamiento.

TRIGLICÉRIDOS: compuestos orgánicos que se producen de forma natural se producen a partir de la unión entre esterés de tres moléculas de ácidos grasos y glicerina

UPAS: unidad productiva agropecuaria.

VALOR CIB: Valor de la mercancía antes del embarque.

VALOR CIF: Valor de la mercancía después del embarque.

RESUMEN

El presente trabajo se realiza dentro de la empresa INDUSTRIA LECHERA CARCHI (ILCSA), localizada en el Cantón Tulcán Provincia del Carchi- Ecuador, en donde se contempla la ampliación y adecuación de las instalaciones del área de producción de quesos para el montaje de una línea de producción para el aprovechamiento de 3.300 litros diarios de lactosuero proveniente de la elaboración de queso fresco pura crema, para la elaboración de queso ricotta prensado y de untar.

Para tales fines hay que realizar una inversión de **U.S.D.\$ 22.519,6** destinada a la adquisición de maquinaria y equipo, realizar las respectivas construcciones que permitan la ampliación de la quesera y contar con el capital de trabajo necesario para la puesta en marcha del proyecto.

Para garantizar la viabilidad del proyecto se realizó un estudio de mercado en las ciudades de Tulcán y Quito, el cual arrojó una demanda potencial insatisfecha de **6'665.468 Und** anuales de queso ricotta prensado de 450g y de **3'500.407 Und** anuales de queso ricotta de untar de 300g lo cual justifica notoriamente la implementación del presente proyecto.

La rentabilidad de este proyecto sería más elevada si no hubiese el inconveniente de contar con un volumen limitado de materia prima, debido a que esta depende de la cantidad de queso fresco fabricado en la quesera. A pesar de esto, teniendo en cuenta que se tiene una TIR del **265,4%** (tasa interna de retorno o interés que me genera la inversión), un VPN muy por encima de cero igual a **U.S.D.\$ 189.892,63** y un punto de equilibrio en unidades a producir que asciende a **6.811 Und** para el queso ricotta prensado y **6.660 Und** para el queso ricotta de untar muy por debajo de la demanda y la oferta proyectadas para el primer año se concluye que el proyecto es factible económicamente.

Cabe destacar que este proyecto además de generar nuevos ingresos a la empresa, mitiga el impacto ambiental debido al aprovechamiento industrial del lactosuero para la producción de derivados lácteos innovadores, de calidad y con un alto nivel nutricional.

ASBTRACT

The present work is carried out inside the company INDUSTRIA LECHERA CARCHI S.A (ILCSA), located in the Canton Tulcán County of the Carchi - Ecuador where is contemplated the amplification and adaptation of the facilities of the area of production of cheeses for the assembly of a production line for the use of 3.300 daily liters of lactosuero coming from the cream pure elaboration of fresh cheese, for the elaboration of cheese pressed ricotta and of anointing.

For such ends it is necessary to carry out an investment of U.S.D. \$22.519,6 dedicated to the machinery acquisition and team, to carry out the respective constructions that allow the cheesemaker's amplification and to have the capital of necessary work for the setting in march of the project.

To guarantee the viability of the project he/she was carried out a market study in the cities of Tulcán and I Remove, which threw an unsatisfied potential demand of 6'665.468 annual Und of cheese pressed ricotta of 450g and of 3'500.407 annual Und of cheese ricotta of anointing of 300g that which justifies the implementation of the present project flagrantly.

The profitability of this higher serious project if there is not the inconvenience of having a limited volume of matter it prevails, because this it depends on the quantity of fresh cheese manufactured in the cheesemaker. In spite of this, keeping in mind that one has a TIR of 265,4% (it appraises it interns of return or interest that it generates me the investment), a VPN very above zero similar to U.S.D. \$189.892,63 and a balance point in units to take place that it ascends 6.811 Und for the cheese pressed ricotta and 6.660 Und for the cheese ricotta of anointing very below the demand and the offer projected for the first year you concludes that the project is feasible economically.

It fits to highlight that this project besides generating new revenues to the company, mitigates the environmental impact due to the industrial use of the lactosuero for the production of having derived milky innovative, of quality and with a high nutritional level.

INTRODUCCION

La INDUSTRIA LECHERA CARCHI S.A, fue constituida gracias al esfuerzo conjunto del Ministerio de Fomento, de la decidida colaboración de la junta Provincial de fomento del Carchi, que luego pasó a formar parte de la Corporación del Fomento del Norte (CORFONOR); conjuntamente con la embajada de los Estados Unidos de América y el asesoramiento y apoyo económico de la pasteurizadora Quito, influyen para que un grupo de ganaderos progresistas del Carchi, conformen y pongan en marcha la Empresa.

La industria lechera Carchi S.A. fue constituida mediante escritura pública del 17 de enero de 1.963, e inscrita en la Notaría Segunda del Cantón Tulcán, Provincia del Carchi, con un capital social de S/ 387.500 dividido en 155 acciones de S/ 2.500 cada una y con un plazo de duración de 50 años.

La compañía fue establecida bajo las leyes ecuatorianas, el 17 de enero de 1963, dedicada desde su formación a elaborar e industrializar leche y otros productos lácteos para el consumo de la ciudad y otros mercados, también comercializa productos para la industria, agrícola, florícola, ganadera, manufacturera e industrial.

Inicialmente la única actividad productiva principal de la empresa fue la producción y comercialización de leche pasteurizada en bolsa y algunos tipos de quesos. Con el tiempo se exploraron nuevos mercados y con ello aparecieron nuevos clientes, por lo cual la empresa tiene la necesidad de aumentar y diversificar su nivel de producción.

Actualmente la planta recibe alrededor de 16.000 litros diarios de leche, que se destina en su totalidad para los diferentes procesos, como son: Leche pasteurizada en bolsa, quesos frescos (Mozarella, pura crema y molido), queso madurado (Gouda), yogurt, kumis, mantequilla, arequipe, crema de leche, quesadillas, y una línea alterna que produce jugos artificiales.

El 40% de la maquinaria y equipo utilizado para los diferentes procesos ya han completado el ciclo de vida útil, sin embargo todavía se siguen empleando. Se encuentra que las instalaciones físicas son inadecuadas para los fines que se pretende obtener, lo que no permite que los procesos se desarrollen de una manera, organizada y eficiente; aspectos que conllevan a una disminución de la productividad, deterioro gradual de la salud física de los operarios, frecuente contaminación de los productos terminados, deficientes condiciones para garantizar la seguridad industrial dentro de las salas de producción; con lo cual se concluye que es necesario plantear alternativas encaminadas a lograr una

reorganización de los métodos y un diseño de planta acorde, con el fin de dar solución a las necesidades más urgentes de la empresa.

A pesar de que la empresa ha sido una de las primeras dedicadas al procesamiento de leche en la zona norte del país, no ha tenido el suficiente despegue productivo y comercial esperado, tanto a nivel nacional como internacional, debido a la idiosincrasia y falta de visión por parte de las personas que tienen el poder de decisión dentro de la empresa. Situación que es preocupante, si tenemos en cuenta las nuevas políticas trazadas por los gobiernos de todos los países del mundo, y en especial de Latinoamérica como son: El ALCA (Área de libre Comercio de las Américas), Las ZEEE (Zona Económica Especial de Exportación), en el caso de Colombia y de igual manera otras políticas económicas que requieren que en la actualidad exista empresas altamente competitivas, tanto a nivel de calidad de los productos que elaboran, como también en la minimización de los costos de producción, para de esta manera estar en disposición de poder competir con calidad y precios dentro de los mercados nacionales y extranjeros.

Por otro lado cabe destacar que el mercado con el que cuenta la empresa en la actualidad es reducido, pues su cobertura comprende: La provincia del Carchi, parte de la provincia de Imbabura (Ciudad de Ibarra), la Ciudad de Quito, y de forma casual se envía algunos productos a otras ciudades del Ecuador. Esto se presenta debido a que la empresa no cuenta con un departamento de ventas que se encargue de realizar una constante investigación del mercado, buscar nuevos canales de comercialización, realizar alianzas estratégicas con distribuidores, formular campañas publicitarias, para posicionar una mayor cantidad de productos en el mercado, que afronte la marcada competencia que tiene el sector lácteo en esta zona del país y además busque proyectar la empresa hacia mercados extranjeros.

Teniendo en cuenta todos estos aspectos se formula este proyecto, enfocado a solucionar en alguna medida los problemas identificados, dentro del cual se plantea: Una descripción detallada del entorno regional, nacional y fronterizo; una investigación de mercado del producto a comercializar y de sus productos similares, un estudio técnico donde se muestra una línea de producción mejorada y estandarizada para la obtención de queso ricotta de una manera eficiente, ergonómica y rentable, para lo cual hay la necesidad de realizar estudios de métodos y tiempos, cuadro de inversiones en maquinaria, equipo e infraestructura adecuada, los respectivos diseños de planta y diagramas de proceso, un estudio financiero y económico que permita evaluar la viabilidad, rentabilidad y factibilidad del proyecto; también se evalúa los efectos sociales y ambientales del mismo; todo esto con el fin de establecer la idea, verificar su aplicabilidad y ponerla en marcha para beneficio de la empresa, sus accionistas, empleados; y a la vez garantizar un producto nutritivo y de calidad al consumidor.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

A pesar que la INDUSTRIA LECHERA CARCHI (ILCSA) cuenta con un mercado considerable y una solvencia económica favorable, debido a la producción y comercialización de una gran variedad de productos, se identifican algunas debilidades como el escaso aprovechamiento de los subproductos generados por la industrialización de la leche para la obtención de quesos frescos, como es el lactosuero.

La cantidad de lactosuero producido diariamente por la quesera de la Industria lechera Carchi, asciende a un total de 4.000 lts/día de los cuales actualmente el 70%, es almacenado y distribuido a la gente del común para ser utilizados en la alimentación de animales, y el 30% restante se desecha por las cañerías de la planta, hecho que provoca efectos contaminantes, puesto que el lactosuero es considerado uno de los materiales más contaminantes de la industria alimentaria, pues se sabe que cada 1.000 lts de este subproducto, generan cerca de 35 Kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (DQO). Además se tiene que esta fuerza contaminante es equivalente a las aguas negras producidas en un día por 450 personas.

El hecho de que la empresa no ha tenido en cuenta este aspecto le ha venido restando productividad en comparación con otras empresas del Sector; de la región y del país en general que ya han optado medidas tendientes a tratar de mitigar de alguna manera el impacto ambiental generado por la producción de materiales de desecho, lo que les ha permitido también aumentar su productividad y rentabilidad por la producción y comercialización de derivados lácteos obtenidos mediante la utilización de subproductos como el lactosuero.

2. JUSTIFICACION

En el siglo XXI el consumidor de productos lácteos en los mercados ecuatorianos y extranjeros han tomado posiciones en cuanto a la elección de los mismos; pues de acuerdo a estudios preliminares analizados dentro del presente proyecto se observa que se requiere de productos de excelente calidad, con mayor vida útil, de un fácil manejo, con un alto valor nutricional y que brinden garantías saludables a la hora de ser consumidos. Dentro de este género se encuentran los productos bajos en grasa y calorías o ligeros, los frescos, dentro de la misma subdivisión los biológicos o naturales y funcionales. La principal razón por la que los consumidores prefieren este tipo de alimentos responde a la preocupación de mantener un peso corporal balanceado. Debido a ello un gran número de estos consumidores pertenecen a sexo femenino, sin embargo reportes recientes muestran que los hombres con un alto nivel de educación optan por alimentos bajos en grasas o ligeros. Por esto se encuentra que los productos lácteos bajos en grasa, son los de mayor demanda.

Teniendo en cuenta lo anterior se propone lanzar al mercado un producto que cumpla en gran medida con estas características y solvente muchas de las expectativas del consumidor. Esto se logra con la implementación de una línea de producción que permite la utilización del lactosuero como materia prima que a la vez se constituye en materia de muy bajo costo y que además es necesario darle un manejo adecuado para evitar problemas por contaminación de los productos fabricados, de las instalaciones y principalmente del medio ambiente.

La importancia del aprovechamiento del lactosuero para fines industriales también radica en su alta calidad nutricional por la presencia en su composición de más del 25% de la proteína de la leche, cerca del 8% de materia grasa, cerca del 95% de lactosa, además se tiene que por lo menos el 50% en peso de los nutrientes de la leche se queda en el lactosuero. Además, se tiene que 1000 litros de lactosuero contienen más de 9 Kg de proteína de alto valor biológico, 50 Kg de lactosa y 3 Kg de grasa de leche¹.

Esto equivale a que se está desaprovechando los requerimientos diarios de proteína de cerca de 130 personas y los requerimientos diarios de energía de más de 100 personas.

La utilización de la mayoría de los elementos nutricionales presentes en el lactosuero permitirá obtener un producto integral, requerido por el mercado y que

¹ SPREER, Edgar. Lactología industrial. Zaragoza: Acribia, 1991. p. 530

a su vez permitirá obtener un ingreso extra para la empresa, producto de su comercialización que se podrá destinar para el financiamiento de la adecuación de la infraestructura física y el jalonamiento de la producción y comercialización de los demás productos que se elaboran en esta área.

3. OBJETIVOS

3.1. OBJETIVO GENERAL

Implementar una línea de producción de queso ricotta, prensado y de untar a partir del aprovechamiento del lactosuero, que promueva el mejoramiento de la infraestructura y los procesos dentro de la quesera en la Industria Lechera Carchi.

3.2. OBJETIVOS ESPECIFICOS

- Recopilar información primaria y secundaria acerca del entorno regional, de frontera y agroindustrial.
- Realizar un diagnóstico acerca de las debilidades y fortalezas que afronta la empresa, en cuanto a producción y mercadeo de los productos lácteos.
- Identificar los principales inconvenientes y posibles soluciones que se pueden presentar dentro del área de producción de queso.
- Analizar el mercado mediante un pre estudio para recopilar información referente a las características y forma de comercialización que debe tener el producto a elaborar.
- Realizar un estudio de mercado en las zonas donde se concentre el mayor consumo y distribución de los productos que la empresa se encuentra comercializando.
- Desarrollar un estudio técnico que contenga; un diseño de planta, de equipos y de procesos acordes con las funciones que se deben llevar a cabo dentro de la nueva quesera.
- Determinar el monto general del proyecto mediante el desarrollo de un estudio financiero.
- Evaluar la factibilidad del presente proyecto a través de la formulación de un estudio económico.
- Estimar en qué medida se mitiga o se altera la contaminación del medio ambiente por el establecimiento de la línea de producción

4. ENTORNO REGIONAL Y AGROINDUSTRIAL

4.1 CARACTERIZACION DEL ENTORNO REGIONAL

4.1.1 Ubicación geográfica.

Figura 1. División Político administrativa de la provincia del Carchi



Fuente: Gobernación del Carchi (Planeación Provincial)

4.1.1.1 Situación geográfica. la Provincia del Carchi esta ubicada en la parte Nor-occidental del país y forma parte de la franja fronteriza entre los países de Ecuador y Colombia, posee una superficie de 3.628 Km² y limita al norte con la República de Colombia, al sur con la Provincia de Imbabura, al este con la Provincia de Zucumbíos, al oeste con la Provincia de Esmeraldas e Imbabura; su capital es la ciudad de Tulcán, ubicada a 8 kilómetros de la frontera con Colombia, a 254 Km de la Ciudad de Quito, y se encuentra a una altura de 2.500 m.s.n.m. con una temperatura que oscila entre 10 y 16 °C. La Provincia del Carchi se encuentra constituida por seis Cantones, como se muestra en el cuadro 1.

Cuadro 1. Cantones que conforman la provincia del Carchi

CANTONES	SUPERFICIE (Km²)
TULCAN	1.680
HUACA	73,9
MONTUFAR	383,3
BOLIVAR	356,3
ESPEJO	554,2
MIRA	581
TOTAL PROVINCIA DEL CARCHI	3.628

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC

4.1.2 Datos poblacionales y demográficos.

Cuadro 2. Población nacional regional y provincial por sexo y tasas de crecimiento, objeto de este proyecto

REGIONES Y PROVINCIAS	POBLACIÓN						Prov. / País
	TOTAL	TCA %	HOMBRES	%	MUJERES	%	%
TOTAL PAÍS	12.156.608	2,1	6.018.353	49,5	6.138.255	50,5	100,0
REGIÓN SIERRA	5.460.738	1,9	2.640.020	48,3	2.820.718	51,7	44,9
AZUAY	599.546	1,5	279.792	46,7	319.754	53,3	4,9
BOLÍVAR	169.370	0,3	83.156	49,1	86.214	50,9	1,4
CAÑAR	206.981	0,8	95.010	45,9	111.971	54,1	1,7
CARCHI	152.939	0,7	75.834	49,6	77.105	50,4	1,3
COTOPAXI	349.540	1,8	169.303	48,4	180.237	51,6	2,9
CHIMBORAZO	403.632	0,9	190.667	47,2	212.965	52,8	3,3
IMBABURA	344.044	2,0	167.818	48,8	176.226	51,2	2,8
LOJA	404.835	0,5	197.595	48,8	207.240	51,2	3,3
PICHINCHA	2.388.817	2,8	1.167.332	48,9	1.221.485	51,1	19,7
TUNGURAHUA	441.034	1,6	213.513	48,4	227.521	51,6	3,6
REGIÓN COSTA	6.056.223	2,1	3.044.045	50,3	3.012.178	49,7	49,8
EL ORO	525.763	2,2	266.716	50,7	259.047	49,3	4,3

ESMERALDAS	385.223	2,1	197.150		188.073	48,8	3,2
GUAYAS	3.309.034	2,5	1648398	49,8	1660636	50,2	27,2
LOS RÍOS	650.178	1,9	335.279	51,6	314.899	48,4	5,3
MANABÍ	1.186.025	1,3	596.502	50,3	589.523	49,7	9,8
REGIÓN AMAZÓNICA	548.419	3,2	286.296	52,2	262.123	47,8	4,5
MORONA SANTIAGO	115.412	1,7	57.425	49,8	57.987	50,2	0,9
NAPO *	79.139	-2,4	40.284	50,9	38.855	49,1	0,7
PASTAZA	61.779	3,5	31.988	51,8	29.791	48,2	0,5
ZAMORA CHINCHIPE	76.601	1,3	39.662	51,8	36.939	48,2	0,6
SUCUMBÍOS	128.995	4,7	70.139	54,4	58.856	45,6	1,1
ORELLANA	86.493	-	46.798	54,1	39.695	45,9	0,7
REGIÓN NISULAR	18.640	5,9	10.204	54,7	8.436	45,3	0,2
GALÁPAGOS	18.640	5,9	10.204	54,7	8.436	45,3	0,2
ZONAS NO DELIMITADAS	72.588	0,2	37.788	52,1	34.800	47,9	0,6
TCA = Tasa de Crecimiento Anual del período 1990 - 2001							
* Tiene Tasa de Crecimiento negativa, por la desmembración de la Provincia de Orellana.							

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2002)

Cuadro 3. Población total, Provincia del Carchi

Cantones de la Provincia	Población: 152.939 hab.	
Tulcán (cabecera cantonal), Espejo (cabecera El Ángel), Montúfar (cabecera San Gabriel), Mira (cabecera Mira), Bolívar (cabecera Mira)	Urbana: 63.317	Rural: 91.151

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2002)

4.1.3 Economía y recursos de la provincia del Carchi.

4.1.3.1 Agricultura. La provincia es una región muy bien dotada para la agricultura debido a que sus suelos son fértiles. De los cultivos agrícolas más importantes debe destacarse la papa que se cultiva especialmente en los Cantones de Tulcán y Montúfar; Carchi es una provincia papera y ocupa uno de los primeros lugares en la producción nacional de este tubérculo. La producción de cebada fue importante hace algunos años debido al mercado seguro que tenía la industria cervecera colombiana; luego decayó para volver a recuperarse con nuevos sembríos. Otros cultivos importantes son: Maíz, trigo, arveja, fréjol, haba, mellocos, algunos datos referentes al sector agrícola se encuentran detallados en los siguientes cuadros.

Cuadro 4. Numero de upas y superficie por categorías de uso del suelo en la provincia del Carchi

	TOTAL	CULTIVOS PERMANENTES	CULTIVOS TRANSITORIOS
UPAS *	12.860	1.438	10.631
HECTAREAS	174.209	3.083	24.603

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2002)

Cuadro 5. Uso del suelo en la provincia del Carchi

ACTIVIDAD	No UPAS*	HECTAREAS
DESCANSO	1.309	3.483
PASTOS CULTIVADOS	4.124	40.296
PASTOS NATURALES	5.308	31.218

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2002)

Cuadro 6. Numero de upas y de hectáreas de cultivos solos

CULTIVO	No UPAS*	SUPERFICIE HA
ARVEJA SECA	267	360
FRIJOL SECO	1.655	3.168
MAIZ DURO SECO	561	1.054
MAIZ SUAVE CHOCLO	828	1.270
PAPA	4.166	6.179
BANANO	110	116
CAÑA PANELERA	206	334
PLATANO	299	484
TOMATE DE ARBOL	236	192
CULTIVO ASOCIADO		
FRIJOL SECO	658	1.236
MAIZ DURO SECO	271	391
MAIZ SUAVE CHOCLO	63	61
CAÑA PANELERA	34	64
PLATANO	78	115

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

* UPA: Unidad productiva Agropecuaria

4.1.3.2 Ganadería. Expertos nacionales y extranjeros han establecido que las mesetas del Carchi constituyen zonas óptimas para la crianza de ganado, tanto de leche como de carne. El cantón Tulcán es el que más superficie tiene dedicada a pastos y también el de mayor población bovina. La calidad del ganado ha mejorado gracias a la introducción de sementales puros. En las principales haciendas la producción lechera se la realiza en forma técnica, por lo cual el promedio de litros de leche de vaca por día es más alto que el promedio nacional.

En cuanto a la ganadería de carne, si bien es importante, su crecimiento se ha visto limitado por problemas de precios. En esto tiene mucho que ver la demanda y los precios que rigen en Colombia. Algunos datos estadísticos acerca de la población ganadera en la Provincia del Carchi, se presentan en los siguientes cuadros.

Cuadro 7. Numero de cabezas según especie

TIPO	No
VACUNO	4'486.020
PORCINO	1'527.114
OVINO	1'127.468
ASNAL	176..390
CABALLAR	375.760
MULAR	130.091
CAPRINO	178.367
ALPACAS	2,024

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Cuadro 8. Población de ganado vacuno según la raza

TIPO	%
MESTIZO SIN REGISTRO	42.4
CRIOLLO	54.14
PURA SANGRE DOBLE PROPOSITO	0.35
PURA SANGRE DE LECHE	0.87
PURA SANGRE DE CARNE	0.81
MESTIZO CON REGISTRO	1.42

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Cuadro 9. Porcentaje de ganado vacuno y upas según el número de cabezas

No CABEZAS	% VACUNOS	% UPAS
MAS DE 100	25	1.5
>50<100	15	2.5
>30<50	11	3.0
>10<30	24	15
>5<10	11	18
<5	12	58

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Cuadro 10. Numero de upas y hectáreas, ocupadas, por razas de ganado vacuno

RAZA	No UPAS	HECTAREAS
CRIOLLO	7.430	68.129
MESTIZO	645	19118
MESTIZO CON REGISTRO	17	2.253
PURA SANGRE	37	1.179
PURA SANGRE DE DOBLE PROPOSITO	9	88
TOTAL VACUNOS	7.984	93.784

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Cuadro 11. Producción de leche de vaca a nivel nacional

REGION	CABEZAS	LITROS
REGION SIERRA	501.244	2'565.572
REGION COSTA	224.866	649.625
RESTO DEL PAIS	82.746	309.830
TOTAL NACIONAL	808.856	3'525.027

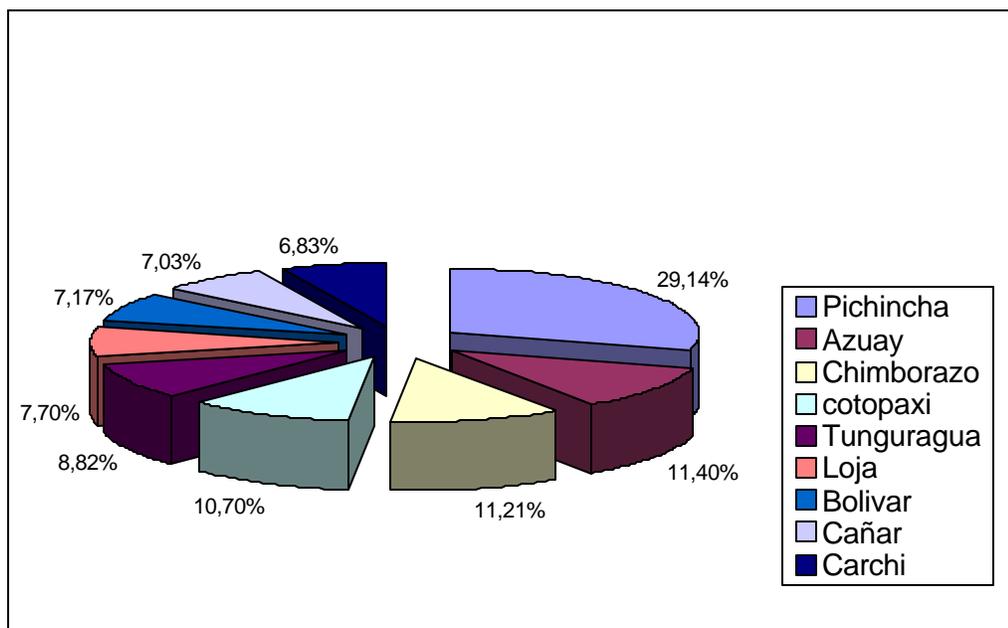
Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Cuadro 12. Producción lechera de algunas provincias del Ecuador

No	PROVINCIAS	CABEZAS	LITROS
1	PICHINCHA	105.221	720.666
2	AZUAY	79.640	281.984
3	CHIMBORAZO	56.659	277.294
4	COTOPAXI	44.919	264.591
5	TUNGURAGUA	37.393	218.173
6	LOJA	51.032	190.533
7	BOLIVAR	48.650	177.197
8	CAÑAR	37.024	173.767
9	CARCHI	23.799	168.816

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

Figura 2. Participación de la producción lechera de algunas provincias del Ecuador en la producción nacional



Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC (2002)

Cuadro 13. Numero de upas y cabezas de ganado por especies

GANADO	UPAS	CABEZAS
BOVINO	7.984	23.799
PORCINO	6.332	15.823
OVINO	672	2.951
ASNAL	283	364
CABALLAR	4.615	8.338
MULAR	119	174
CAPRINOS	62	205
LLAMAS	29	143
CONEJOS	1.255	6.981
CUYES	7.038	104.786
POLLOS ENGORDE	13	137.272

Fuente: Ministerio de Agricultura y Ganadería MAG (2002)

4.1.3.3 Recursos Forestales. La zona Nor-occidental de la provincia es especialmente rica en bosques, sobre todo cedro, eucalipto y pino. Existen aserraderos para la explotación maderera, pero la provincia sufre el mismo mal que otras regiones del Ecuador que consiste en una explotación irracional de los bosques que puede llegar a causar en el futuro la disminución de suministro de agua sobre todo la utilizada para sistema de riego.

4.1.3.4 Industria. En cuanto al desarrollo industrial de la provincia, éste es todavía incipiente. Existen unas doce empresas en las ramas de alimentos, bebidas y tabaco; Merece destacarse en la agroindustria la Lechera Carchi con una amplia red de distribución en el país.

4.1.3.5. Comercio Fronterizo. Esta actividad en la provincia del Carchi se sustenta principalmente en el comercio fronterizo con el Departamento de Nariño en Colombia. En el pasado el contrabando de productos fue una institución tolerada por las autoridades. Actualmente los convenios de integración entre los dos países y la baja de aranceles han legalizado lo que antes era un comercio ilegal. Gran diversidad de productos son objeto del comercio fronterizo. Ecuador exporta especialmente productos agropecuarios y en menor escala algunos productos manufacturados, e importa algunos productos agrícolas como los que se muestra en los cuadros 14 y 15.

Cuadro 14. Exportaciones realizadas de Ecuador hacia Colombia, durante el mes de enero de 2003

PRODUCTO	CANTIDAD	TONELADAS	* V/R FOB(U.S.\$)
Aceite de palma	24.736 cajas	305.5	255.466
Aguacate fresco	A granel	1.966	17.972
Almidón de maíz	3.419 bultos	172	48.160
Azúcar	24. bultos	1244	367.201
Banano fresco	7440 cajas	223	15.624
Bocadillos	5279 cajas	100	7.663
Cebolla	32.919 bultos	2621	83.606
Chocolate	2.170	13	50.122
Ciruela	10.050 cajas	15	750
Piña	4000 sacos	4	400
Fideo paca	1.466 pacas	98,2	58.548
Fécula de yuca	400 sacos	42,9	1.287
Fréjol	1.725 bultos	86	53.216
Harina de arroz	110 sacos	5	346
Harina de trigo	360 sacos	18	6.120
Maíz amarillo	5.860 sacos	293	38.972
Mango	16.280 bultos	478	33.509
Naranja	18.960 cajas	284	17.064
Papayuelo	15.496	232	18.271
Palmaste	933 sacos	20	1.400
Pimienta negra	600 sacos	30	48.600
Premezcla básica	5.920 sacos	296	62.160
Plátano verde	72.971 cajas	2.183	152.820
Reina claudia	415 cajas	8.5	595
Rosas	1.835 cajas	15,6	24.776
Fresas	80 cajas	0.8	2.080
Ipericum	100 cajas	0.85	1.950
Soya	442 cajas	22	5.370
Turba de coco	A granel	4	-
Zapote	A granel	68	4.080
ZOOSANITARIOS			
Huevos de aves	3'345.140 unid	-	139.380
Carnaza	A granel	977.8	293.840

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA

Cuadro 15. Importaciones realizadas de Colombia hacia el Ecuador, durante el mes de enero de 2003

PRODUCTO	CANTIDAD	TONELADAS	* V/R CIF (U.S.\$)
Granadilla	3.951 cajas	33.6	6.321
Naranja	37.887 bultos	1.894.35	

Fuente: Servicio Ecuatoriano de Sanidad Agropecuaria SESA

* **V/R FOB:** Valor de la mercancía antes del embarque

* **V/R CIF:** Valor de la mercancía después del embarque

4.1.3.6 Infraestructura vial. La provincia del Carchi cuenta con 148 kilómetros de carretera asfaltada (Panamericana Norte) y cientos de kilómetros de una red secundaria construida por el Consejo Provincial. Todos estos caminos están conectados con la carretera Panamericana que es el gran eje vial de la provincia.

4.2 CARACTERIZACIÓN DEL ENTORNO AGROINDUSTRIAL

Para analizar este aspecto debemos contemplar la situación tanto del Departamento de Nariño en Colombia, como de la Provincia del Carchi en el Ecuador, puesto que estas dos jurisdicciones conforman la región o franja fronteriza que de alguna forma incide en la formulación del presente proyecto, por contar con similares características ambientales, agropecuarias e industriales, además de contar con relaciones de intercambio comercial entre los dos países. En lo referente a la cadena productiva de los lácteos se encuentra que tanto en la Provincia del Carchi, como en el Departamento de Nariño, existe una alta producción y comercialización de leche en fresco, como también la presencia de pequeñas, medianas y grandes factorías dedicadas a la elaboración y distribución de productos lácteos hacia los dos países entre estas se registran algunas como: Lácteos Laurita, ubicado en el Cantón Huaca, dedicado a la producción de queso molido; Quesinor, conformada por 30 pequeñas procesadoras, ubicada en el Cantón Montúfar, y se dedica a la producción de quesos frescos y maduros; Industria Gonzáles que procesa 15.000 lts/día y produce quesos frescos maduros y fundidos, ubicada en la parroquia de Chitán de Navarrete; Industria Floralp, que produce queso francés en bloque recibiendo 18.000 lts/día ubicada en el Cantón Montufar; Industria Carmita, que produce quesos frescos, ubicada en San Gabriel y en este mismo sitio se ubica la empresa del Kiosco que es la más grande de la provincia del Carchi pues recibe más de 35.000 lts/día y procesa una gran variedad de productos lácteos, tiene sedes en las ciudades de Quito y Guayaquil; Industrias Gloria, que procesa 6.000lts/día y elabora yogurt, quesos frescos, fundidos y en bloque, Industrias Inguesal, ubicada en el Cantón Espejo, dedicada al acopio y enfriamiento de 25.000lts/día.

En el Departamento de Nariño encontramos empresas como: Colacteos dedicada al procesamiento de una gran variedad de derivados lácteos, con sedes en los Municipios de Pasto, Guachucal, Pupiales y Cali, considerada una de las más importantes del Departamento; Lácteos Andinos, ubicada el Municipio de Pasto, dedicada a la producción de yogur y leche pasteurizada; Lácteos La Victoria, ubicada en la ciudad de Pasto, que produce yogurt, Kumis y algunos tipos de quesos; Alival, empresa del Departamento del Valle, con sede en el Municipio de Cumbal, dedicada al acopio, enfriamiento y comercialización de leche fresca, al igual que las empresas de Frieslad y Colpuracé, ubicadas en el Municipio de Guachucal, y otras medianas empresas como, Lácteos puerta del Sol, dedicada a la producción de derivados lácteos, ubicada en el Municipio de Guachucal, Unilac ltd, ubicada en el Municipio de Guachucal, Lácteos San Pedro, dedicada al acopio, enfriamiento y comercialización de leche en fresco y a la producción de quesos frescos, localizada en el Municipio de Cumbal; Lácteos Buena Vista Ltd, dedicada a la producción y comercialización de lácteos, ubicada en el Municipio de Guachucal, y algunas pequeñas empresas, ubicadas en los Municipios de Ipiales, Pupiales e Iles, dedicadas a la producción de lácteos a pequeña escala.

De esta manera cabe resaltar que ésta región fronteriza objeto de incidencia de éste proyecto cuenta con un alto potencial productivo, por lo que cuya economía se fundamenta en el aprovechamiento de la gran diversidad de sus recursos naturales, pecuarios y agrícolas y en la implementación de actividades industriales como: alimentos, bebidas, tabaco y minería, así como también del comercio de productos alimenticios y de productos manufacturados.

4.3 POLÍTICAS ECONÓMICAS BINACIONALES

Para objeto de proyectar y a la vez tener en cuenta diferentes políticas económicas de mercado que pueden influir en determinado momento de manera positiva o negativa en la implantación de proyectos de este carácter, sobre todo si se localizan en zonas de frontera, donde se pueden suscitar efectos en cuanto al intercambio de bienes y/o servicios a favor del país que cuente con una economía, productividad y una actividad comercial sólida y estable, se debe tener en cuenta las políticas de orden macroeconómico que se vienen manejando por parte de los gobiernos de los países considerados potencias mundiales, como las zonas económicas especiales de exportación o zonas francas y el acuerdo de libre comercio para las Americas ALCA, los cuales se hace referencia de forma rápida, a continuación.

4.3.1 Zonas económicas especiales de exportación.

Las zonas económicas especiales de exportación son regiones geográficas implantadas por el Gobierno Colombiano que pueden de algún modo llegar a afectar de manera positiva o negativa la actividad mercantil ecuatoriana, en las cuales es posible acogerse a un régimen económico, tributario y aduanero especial que favorezca la concurrencia del capital privado y cuya finalidad única es atraer inversiones y fortalecer el proceso de exportación o de generación de divisas mediante la venta de bienes o servicios en el exterior. Por esto se afirma que estas zonas deben convertirse en laboratorios económicos o zonas donde la normatividad aplicable sea más flexible pero a la vez estable para el inversionista

Los objetivos básicos de esta zona son; "atraer inversiones y fortalecer el proceso de exportación nacional", aspecto de suma importancia tanto para el país en general como para la región beneficiada en particular, puesto que permitirá la generación de nuevas expectativas productivas reflejadas en la generación de empleo, propiciando a la vez formación y capacitación tanto de mano de obra calificada y no calificada que se requiera, atracción de la innovación tecnológica, simplificación y flexibilización de normas, mejoramiento de infraestructura vial, de telecomunicaciones y servicios a cargo de las regiones y los inversionistas, generación de divisas y proyección del impulso regional.

El beneficiario del régimen especial será directamente la empresa o persona no importa el sitio donde ubique su actividad productiva, siempre y cuando sea dentro del territorio del municipio seleccionado, se aplicaría a todas las actividades económicas, con inversión nueva que permitan de manera directa o indirecta fortalecer procesos que tengan como fin las exportaciones. El régimen especial se otorgará mediante la firma de un contrato de admisión que celebrarán el gobierno Nacional y el Inversionista, sea este nacional o extranjero.

Se sugiere libre convertibilidad, posesión negociación y circulación de divisas. Es importante aclarar aquí que si bien la propuesta general contempla la total exención de impuestos, de inicio la reglamentación no puede contemplar exenciones de carácter tributario o arancelario debido a que, si bien se trata de un decreto con carácter de ley, existe prohibición constitucional para incluir estos temas. Se ha propuesto al Gobierno Nacional el trámite de una ley a la mayor brevedad posible que contemple los temas sobre los cuales haya limitaciones o su inclusión dentro del estatuto aduanero.

Con la creación de las Zonas Económicas Especiales de Exportación se espera obtener para los inversionistas en la zona del Municipio de Ipiales, Departamento de Nariño los siguientes beneficios:

- ❖ Renta, producto de exportación exenta para empresas nuevas y preexistentes.
- ❖ Descuentos tributarios sobre el valor de inversiones efectuadas.
- ❖ Dividendos, participaciones y remesas al exterior exentas de impuestos.
- ❖ Exclusión de renta presuntiva.
- ❖ Libertad Cambiaria
- ❖ Inversión Social.

5. MARCO TEORICO

5.1 LECHE

5.1.1 Definición. La leche es un alimento líquido de color blanco-amarillento, secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos. Es rica en proteínas, grasas, carbohidratos, vitaminas y minerales, por lo que se trata de un alimento importante desde el punto de vista nutricional².

5.1.2 Composición y características de la leche. Aunque son varios los animales de los que se utiliza su leche (cabra, oveja, búfalo, camello), sin embargo, las referencias que a continuación se hacen, serán tan sólo de la leche de vaca. La leche de vaca proporciona 80 kcal por 100 ml y contiene aproximadamente un 85% de agua. El contenido en proteínas es del 3.5%. Están constituidas por caseína, lactoalbúmina y lactoglobulina. Las proteínas de la leche por su alto contenido en lisina, aminoácido indispensable para el crecimiento, son de gran valor biológico. Las proteínas solubles (lactoalbúmina y lactoglobulina) son más ricas en isoleucina y en aminoácidos azufrados cisteína y metionina que la fracción caseínica³.

El valor calórico de la leche de vaca es proporcional a su contenido en grasa y suele ser de 3.9. Los lípidos de la leche de vaca están formados por un 97-99% de triglicéridos, de los cuales gran parte (dos tercios) son saturados de cadena larga (ácido palmítico, ácido esteárico) y en menor proporción (un tercio) por ácidos grasos monoinsaturados; contiene muy poca cantidad de ácidos grasos poliinsaturados⁴.

El carbohidrato de la leche es la lactosa (4.5%) que da un ligero sabor dulce a la leche. Los minerales más importantes de la leche son calcio, fósforo, hierro, sodio y potasio. El color amarillento es debido a los carotenos.

La leche es una mezcla en equilibrio de proteínas, grasa, carbohidratos, sales y otros componentes menores dispersos en agua. Desde el punto de vista

² COLOMBIA. Ministerio de Salud, Dirección de recursos humanos, Decreto 2437 de 1983, Disposiciones sanitarias sobre leche. Bogotá, 1984. p. 21.

³ RODRIGUEZ, Maria. Manual técnico de derivados lácteos. Bogotá: UNAD, 2002. p. 10

⁴ SPREER, Edgar. Lactología Industrial. Zaragoza: Acribia, 1991. p. 9

nutricional presenta una amplia gama de nutrientes, en relación con el contenido en calorías; hay un buen balance entre los constituyentes mayoritarios: grasa, proteínas y carbohidratos⁵.

5.1.2.1 Proteínas de la leche. La leche de vaca contiene un promedio de 3 a 3,5% de proteínas, distribuida en diferentes fracciones: caseínas, proteínas solubles o seroproteínas y sustancias nitrogenadas no proteicas. En términos generales en la leche se encuentran dos tipos de proteínas, caseínas y proteínas séricas del lactosuero⁶.

5.1.2.2 Lípidos. Los lípidos figuran entre los constituyentes más importantes de la leche, en razón de aspectos económicos, nutritivos y por las características físicas y organolépticas que se deben a ellos. La leche entera de vaca se comercializa con un 3,5% de grasa, lo cual supone aproximadamente el 50% de la energía suministrada. Los componentes fundamentales de la materia grasa son los ácidos grasos, ya que representan el 90% de la masa de los glicéridos. Los ácidos grasos son saturados e insaturados. Otros componentes se encuentran solo en pequeñas cantidades como, las vitaminas liposolubles (A, D, E, K) así como también aldehídos, cetonas y lactonas⁷

5.1.2.3 Azúcares. La lactosa es el único azúcar que se encuentra en la leche en cantidad importante, su concentración varía entre 4.2 y 5% y actúa principalmente como fuente de energía. Se ha observado un efecto estimulante de la lactosa en la absorción de calcio y otros elementos minerales de la leche. La lactosa influye sobre todo en las propiedades coligativas de la leche, en la presión osmótica, el descenso del punto de congelación y el incremento del punto de ebullición⁸.

5.1.2.4 Sustancias minerales. La leche de vaca contiene alrededor de 1% de sales dentro de las cuales se destacan las de calcio y fósforo. Los minerales más importantes de la leche son los bicarbonatos, cloruro y citrato de calcio, magnesio potasio y sodio; las interacciones de estos minerales con las proteínas de

⁵ Ibid., p. 9

⁶ PEREZ GAVILAN, Jorge . Bioquímica y microbiología de la leche. México: Limusa, 1984. p. 25

⁷ Ibid., p. 21-24

⁸ Ibid., p.29-30

la leche tienen importantes consecuencias para la estabilidad de la misma y de los productos lácteos. El calcio es un macronutriente de interés de la leche, ya que está implicado en muchas funciones vitales por su alta biodisponibilidad⁹.

5.1.2.5 Componentes minoritarios y micronutrientes. La leche tiene un gran número de componentes minoritarios, algunos de ellos con una alta actividad biológica y química que pueden afectar sus propiedades.

- *Enzimas:* La leche contiene aproximadamente 50 enzimas diferentes aunque se encuentran en pequeñas cantidades, algunas tienen una considerable importancia en la estabilidad de la leche durante el almacenamiento.
- *Vitaminas:* La leche es una fuente de vitaminas liposolubles (A, D, y K) y de vitaminas hidrosolubles (C₁, B₂, B₆, B₁₂ niacina, biotina, y ácido fólico). El contenido de vitaminas de la leche se disminuye notablemente por pérdidas durante el proceso y almacenamiento¹⁰.

5.1.2.6 Composición química de la leche. La composición y propiedades de la leche de vaca, varía por factores tales como la raza, los cruzamientos, la selección, adaptación, etc., y por causas medio-ambientales dentro de las cuales las más importantes son; nutrición, clima y sanidad, como se describe en el cuadro 16.

Cuadro 16. Composición química de la leche

COMPONENTE	CONTENIDO MEDIO (%)	RANGO (%)
Agua	87.3	85.5-88.7
Extracto magro seco	8.8	7.9-9.2
Grasa en la materia seca	3.1	2.1-3.8
Lactosa	4.6	3.8-5.3
Grasa	3.9	2.2-5.5
Proteína	3.25	2.3-4.4
Caseínas	2.6	1.7-3.5
Minerales	0.65	0.53-0.8
Ácidos orgánicos	0.18	0.13-0.22
Otros	0.14	

⁹ VEISSEYRE, Roger. Lactología técnica. Zaragoza : Acribia, 1995. p.1-2

¹⁰ Ibid., p.3-10

Fuente: VARMAN, Alan. Leche y productos lácteos. Zaragoza : Acribia, 1995

5.1.2.7 Propiedades Físicoquímicas de la Leche. El pH normal de la leche fluctúa entre 6.4 a 6.7 valores más bajos indican acidificación y más altos, anomalías como mastitis.

- *Punto de Congelación:* El punto de congelación de la leche es más bajo que el del agua, por acción de los solutos. El valor promedio es de -0.539°C . con fluctuaciones desde -0.513 hasta -0.565 .
- *Punto de Ebullición:* A nivel del mar y presión atmosférica normal de la leche hierve a 100.17°C .
- *Densidad:* La densidad de la leche puede fluctuar entre 1.028 a 1.033 g/cm^3 a una temperatura de 15°C ; su variación con la temperatura es 0.0002 g/cm^3 por cada grado de temperatura. La densidad mencionada (entre 1.028 y 1.033 g/cm^3) es para una leche entera, pues la leche descremada está por encima de estos valores (alrededor de 1.036 g/cm^3), mientras que una leche aguada tendrá valores menores de 1.028 g/cm^3 .
- *Índice de Refracción:* Para la determinación de este parámetro (Cantidad de sólidos no grasos) se utiliza el refractómetro con una escala de 0% a 20% donde se tiene unos valores promedio en una leche de calidad, de 8.5 a 9% , por debajo de estos valores puede indicar la presencia de agua en la muestra y en valores por encima de los reglamentarios puede ser indicio de adulteración por adición de solutos como harinas o azúcares¹¹.

5.2 EL LACTOSUERO

5.2.1 Definición. El lactosuero es un líquido que se obtiene por la coagulación de la leche en la elaboración del queso, una vez que se separan la cuajada (la caseína) y la grasa¹².

5.2.2 Tipos de lactosuero. Según el procedimiento utilizado para separar la cuajada del queso, es decir, según que haya sido empleada la coagulación ácida o la coagulación enzimática (por el cuajo), se obtendrá lactosuero dulce (por el cuajo) o lactosuero

¹¹ RODRIGUEZ, Op. Cit., p.10-15

¹² SPREER, Op. Cit., p. 527

Ácido (suero de Quark). El empleo de uno u otro procedimiento de separación de la cuajada del queso van a determinar también una diferente composición del lactosuero. La acción del ácido láctico provoca, cuando la coagulación es puramente ácida que el calcio abandone el complejo caseína calcio y que se forme lactato de calcio quedándose así la caseína sin la protección del calcio, lo que origina su precipitación¹³.

5.2.2.1 El lactosuero ácido. Contiene lactato de calcio. Se sabe que cuando la coagulación de la leche se realiza por el cuajo, el complejo caseína-calcio se desdobra en paracaseinato de calcio y proteínas del suero permaneciendo en este caso el calcio unido a las proteínas coaguladas¹⁴.

5.2.2.2 El lactosuero dulce. Contiene una cantidad mayor o menor de calcio dependiendo de que la coagulación se haya realizado en mayor o menor medida por la acidez o por el cuajo. En el lactosuero dulce (por el cuajo), al carecer de calcio, no se puede formar lactatos y aunque se someta a una acidificación no puede transformarse en lactosuero ácido¹⁵.

5.2.2.3 El lactosuero industrial. Es otra variedad de lactosuero se obtiene coagulando las proteínas por la adición de otros ácidos, por ejemplo por la adición de ácido clorhídrico, de ácido sulfúrico o de ácido acético.

El contenido de grasa depende del que tuviera la leche de que sería empleada. Si el contenido de grasa del lactosuero es superior al 0.1%, este se debe desnatar. La nata obtenida se transforma en mantequilla del lactosuero o se utiliza para normalizar el contenido de grasa de los quesos.

El lactosuero contiene además vitamina B y vitamina C siendo la vitamina B₂ la lactoflavina, la responsable del color verde del lactosuero¹⁶.

¹³ Ibid., p. 527 – 528

¹⁴ Ibid., p. 527

¹⁵ Ibid., p. 527

¹⁶ Ibid., p. 527 -528

5.2.3 Composición química del lactosuero fresco.

Cuadro 17. Composición química del lactosuero fresco

COMPONENTE	SUERO DULCE	SUERO ÁCIDO
Agua	93-94%	94-95%
Extracto seco	6-7%	5-6%
Lactosa	4.5-5%	3.8-4.2%
Ácido láctico	Trazas	Hasta 0.8%
Proteínas	0.8-1%	0.8-1%
Ácido cítrico	0.1%	0.15%
Cenizas	0.5-0.7%	0.7-0.8%
Valor de pH	6.45	Alrededor de 5
(Índice de SH)	4	20-25

Fuente: SPREER, Edgar. Lactología Industrial. Zaragoza : Acibia, 1991

5.2.4 Aprovechamiento del lactosuero. Son fundamentalmente dos los procedimientos seguidos para el aprovechamiento del lactosuero.

- Aprovechamiento del lactosuero no transformado como alimento para el ganado o como bebidas del lactosuero. La ciencia de la nutrición animal busca constantemente nuevas maneras para aprovechar mejor el suero, lo que se consigue gracias a la obtención de componentes lácteos aislados, pero a la vez se a de intentar destinar cada vez más componentes del suero a la alimentación humana.
- Aprovechamiento industrial, el lactosuero industrial es el suero dulce o ácido que se obtiene como subproducto líquido en la elaboración de los quesos al cuajo, de los quesos frescos no madurados, del Quark de leche ácida y de la caseína cruda y que, una vez desnatado se somete a una transformación industrial.

El suero presenta fundamentalmente dos problemas.

a. Elevado contenido de agua (mayor a 93% cuya reducción implica un gran esfuerzo energético y de aparataje, que conlleva unos elevados costos.

b. El suero es un producto que se deteriora fácilmente, debido al elevado contenido de gérmenes que presenta y al rápido desdoblamiento de los componentes que esto implica.

Cuanto más fresco sea el suero, que se somete al tratamiento industrial, mayor será el rendimiento y la calidad de los productos elaborados¹⁷.

5.2.5 Conservación de la calidad del lactosuero.

- a. Refrigeración inmediata a $T^{\circ} < 4^{\circ}\text{C}$, lo que permite un almacenamiento de hasta 24 horas sin que se produzca una pérdida considerable de la calidad.
- b. Pasteurización, sometiéndolo a $71\text{-}74^{\circ}\text{C}$., durante 42 a 45 segundos.
- c. Mediante la adición de compuestos químicos en proporciones admitidas; una vez desnatado, como por ejemplo, un 0.05% en masa de H_2O_2 o un 0.5% de sulfito de sodio o de magnesio.

5.2.6 Recuperación de las proteínas mediante precipitación. En este caso se precipitan las proteínas del suero, que suelen desnaturalizarse, antes de realizar la separación. La precipitación de las proteínas puede provocarse de muy diferentes maneras, por ejemplo, con sales neutras como el hidróxido de hierro y de cobre, con colorantes (pardo tiacina) o con extractos de plantas que contengan ácido tánico (taninos).

En la práctica, el procedimiento más utilizado es el que combina la acción del calor con la acción de la acidez. Consiste en calentar el suero de $90\text{-}95^{\circ}\text{C}$, lo que provoca la coagulación de la proteínas. No obstante, para poder alcanzar a estas temperaturas un máximo de precipitación es absolutamente imprescindible tener en cuenta el punto isoelectrico de la caseína ($\text{pH} = 4.5$). Para ello hay que hacer que el suero adquiera, antes o durante el proceso de calentamiento, un valor de pH entre 4.4 y 4.8. Lo mejor es esperar a que el suero alcance por autoacidificación este valor de pH y calentarlo inmediatamente después; cuando no sucede así hay que efectuar una corrección del valor de pH ¹⁸.

5.2.6.1 Regulación del pH de precipitación del suero:

- Cuando el valor del pH es demasiado alto se debe hacer una adición de ácido clorhídrico, de ácido cítrico, de ácido láctico, entre otros.

¹⁷ Ibid., p. 528 -533

¹⁸ LINDEN, Guy. y LORIENT, Denis. Bioquímica Agroindustrial, Revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza : Acribia, 1996. p. 223 -225.

- Cuando el valor del pH es demasiado bajo hay que hacer una adición de álcalis, necesitándose para rebajar en 10 unidades el índice de SH en 1.000 lts de suero las siguientes cantidades:

- Carbonato sódico calcinado:	1.3 Kg
- Carbonato sódico cristalizado	3.6 Kg
- Hidróxido cálcico	0.9 Kg
- Carbonato cálcico	0.25 Kg

Estos álcalis se van añadiendo en pequeñas cantidades a lo largo del proceso de calentamiento para evitar la formación de espuma. Realizando de esta forma la precipitación de las proteínas del lactosuero se obtiene un rendimiento de 10 a 25 Kg de proteínas con una humedad del 80% por cada 1.000 lts del lactosuero¹⁹.

5.2.7 Propiedades funcionales de las proteínas del lactosuero.

Las dos proteínas mayoritarias la α -lactoglobulina (50%), y la α -lactoalbúmina (22%), son moléculas globulares compactas con una secuencia primaria uniformemente repartida en residuos polares (cargados o no) e hidrófobos. Las proteínas del lactosuero, según las formas en las que se encuentren, pueden manifestar una diversidad muy grande de propiedades tecnofuncionales, propiedades de hidratación, propiedades de textura y de superficie²⁰.

5.2.7.1 Solubilidad: Esta propiedad es a menudo un criterio de calidad de los polvos además, está casi siempre en relación con las otras propiedades tales como la viscosidad, la aptitud para la gelificación o para la formación de espuma. Depende de numerosos factores: Pretratamiento de separación, métodos de concentración y secado, el pH, la fuerza iónica, la temperatura, la presencia o no de iones calcio, de sales secuestrantes, etc. La solubilidad resulta sobre todo fuertemente disminuida en el pH tras desnaturalización.

5.2.7.2 Absorción de agua- hinchamiento: Las proteínas del lactosuero adsorben poco agua (0.5g/g) pero una termodesnaturalización (80°C – 45 s), mejora la capacidad de fijación (útil en pastelería y charcutería).

5.2.7.3 Coagulación – gelificación: La coagulación puede ser considerada como una agregación desordenada tal como la que se produce por termodesnaturalización al pH isoeléctrico (pHi) promedio de las proteínas del lactosuero (4.9 a 5.2).

¹⁹ SPREER, Op. Cit., p. 538

²⁰ LINDEN y LORIENT, Op. Cit., p. 225

La gelificación implica la formación de una red continua más o menos ordenada tras desplazamiento de las cadenas polipeptídicas; la formación de gel necesita una concentración proteica de al menos el 8%. La firmeza de los geles depende:

- a. Del tratamiento térmico; la firmeza se incrementa con la temperatura.
- b. El pH; geles firmes en medio ácido o alcalino, Granulosos a pH neutro o débilmente ácido.
- c. La concentración proteica; geles estables a elevada concentración.
- d. De los glúcidos presentes; geles lactoséricos muy estables en presencia de sacarosa.

5.2.7.4 Propiedades emulsificantes. Las propiedades son debidas a la facultad de reducir las tensiones entre componentes hidrófilos e hidrófobos, están con frecuencia ligadas a la solubilidad de la proteína en el agua.

La capacidad emulsificante (Cantidad de aceite emulsificante por gramo de proteína antes de la inversión de fases) y la estabilidad crecen con la concentración proteica (Óptimo de 2 a 3%) y son con frecuencia mínimas al pH isoelectrico (pHi).

5.2.7.5 Propiedades espumantes: Muy apreciadas en pastelería, (bizcochos, merengues, soufflés), estas propiedades resultan de un desplegamiento en la interfase agua/aire.

El esponjamiento máximo (o capacidad espumante) y la estabilidad de las espumas proteicas del lactosuero son excelentes si las proteínas están purificadas (caso de las β -lactoglobulinas) y si el pH está próximo a la neutralidad. La termodesnaturalización es un factor de mejora.

5.2.8 Utilización de las proteínas del lactosuero. Una buena utilización de estas proteínas en los alimentos a los cuales son incorporadas, necesita un buen conocimiento de su estructura, de sus propiedades funcionales en función de diferentes factores (medio más o menos complejo, tratamientos, entre otros) y de su comportamiento en el curso de las operaciones de preparación que utilizan las diferentes industrias: Galletería, confitería, charcutería, sopas y salsas, natas heladas, natillas, entre otras. La siguiente tabla muestra un compendio general de estas propiedades²¹.

²¹ Ibid., p. 221

Cuadro 18. Aplicaciones de las proteínas del lactosuero

PRODUCTOS	FUNCIONES
Productos de panadería y galletería	Aporte proteico, retención de agua, gelificante, textura (interacción con el gluten)
Pastas alimentarias	Emulsificante, espumante, retención de agua, gelificante.
Confitería	Emulsificante, textura, aroma, dispersabilidad
Sopas, salsas	Espesantes(interacción con el almidón), Emulsificante
Platos cocinados	Espesante, emulsificante, retención de agua.
Harinas lacteadas	Aporte proteico, y solubilidad
Bebidas lacteadas o de frutas	Soluble en caliente y/o pH ácido, espesante, alimentos dietéticos e infantiles, aporte proteico, solubilidad, espesante,
Queso naturales y fundidos	Emulsificante, espesante, y gelificante
Pastas para untar y cremas heladas	Emulsificantes y espesantes
Cremas, postres flanes y yogures	Emulsificante, espesante y gelificante
Productos cárnicos	Emulsificante, espesante y gelificante, ligante, retención de agua y materias grasas.

Fuente: LINDEN, Guy. y LORIENT, Denis. Bioquímica Agroindustrial, Revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza: Acribia, 1996

5.3 REQUESONES

Este tipo de productos se obtienen a base de estructuras producidas por coagulación de las proteínas lactoséricas mediante acidificación, tratamientos térmicos y calcio. Estos productos reciben varios nombres tales como requesón, ricottone y Ricotta. Se empleará aquí el término requesón para referirse a todos ellos.

Dentro de estos procesos se trata básicamente de recuperar la mayor cantidad posible de la proteína en el lactosuero y de estandarizar cuidadosamente el pH y el contenido de humedad y de calcio en el producto terminado. El mecanismo principal para la elaboración de requesones es la desnaturalización controlada de las proteínas en el lactosuero. Sin embargo el reto no es trivial pues el producto debe

tener ciertos atributos específicos, sensoriales y de textura, esperados por los consumidores²².

En este sentido, siguiendo la definición del término "desnaturalización" se aplica a "cualquier proceso que no involucre la ruptura de enlaces peptídicos, que cause un cambio en la estructura tridimensional de una proteína a partir de la forma que existe en su estado "nativo", incluyendo entre esos procesos la ruptura de enlaces -S-S- o la modificación química de ciertos grupos en la proteína, siempre y cuando estas alteraciones vayan acompañadas de cambios en la estructura tridimensional general". El concepto de desnaturalización es muy amplio y un tanto difuso. Por ejemplo, la desnaturalización puede ser parcial o total y en algunos casos puede ser reversible²³.

Las proteínas lactoséricas se pueden desnaturalizar elevando la temperatura a un valor suficientemente alto y generalmente ya se comienzan a ver algunos efectos entre 60 y 70°C. Por ejemplo, en el caso de la leche se ha observado que hay desnaturalización incipiente bajo condiciones usuales de pasteurización de la leche²⁴.

En algunas proteínas como las lactoséricas, la desnaturalización a altas temperaturas promueve la ruptura de enlaces -S-S- o las reacciones de intercambio -SH/-S-S-, particularmente a valores alcalinos de pH, pero fuera de estas reacciones que involucran a los aminoácidos cisteína y cistina, en general el calor solamente afecta a interacciones no covalentes. Algunas de éstas son extremadamente importantes en la fabricación de quesos²⁵.

Lo que esto significa es que, al hablar de desnaturalización térmica en procesos de elaboración de queso, se debe estar atentos siempre a los posibles efectos de la desnaturalización inducida también por los cambios usuales en pH. Estos efectos pueden variar en un rango muy amplio, desde cambios conformacionales menores hasta la generación de conformaciones prácticamente aleatorias. Desde luego, hay que promover los que contribuyen al cumplimiento de

²² PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

²³ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

²⁴ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

²⁵ FUNDACION GRUPO EROSKI, Aprender a comer bien, [on line], SL; [10, abril.03] [http/ www.Consumer.Es/web/es/nutricion/aprender-a-comer-bieb/curiosidades/53292, jsp](http://www.Consumer.Es/web/es/nutricion/aprender-a-comer-bieb/curiosidades/53292.jsp),

estos propósitos y evitar hasta donde sea posible los que tienen consecuencias indeseables.

Desde esta perspectiva, se puede considerar a la desnaturalización más bien como un proceso físico, aunque agentes químicos tales como algunos ácidos o algunos metales puedan causar cambios físicos en la alineación molecular y afectar así las interacciones intermoleculares y las propiedades funcionales.

Los quesos producidos por tratamiento térmico y acidificación en ausencia de cuajo no tienen un grado significativo de elasticidad, aunque pueden ser más firmes o menos firmes, porque la estructura proteica no proviene de la acción enzimática del cuajo. Más aún, la estructura y propiedades de la red proteica están determinadas en gran medida por la proporción entre las concentraciones de proteínas, grasa, agua y calcio. Así, la manipulación del tipo y cantidad de proteínas y grasas y de las condiciones de proceso permite obtener un rango amplísimo de productos²⁶.

Las proteínas lactoséricas no reaccionan con el cuajo, son de peso molecular relativamente bajo y son solubles en su punto isoeléctrico por lo que es necesario desnaturalizarlas térmicamente para precipitarlas. La agregación de estas proteínas por calor o por combinación de calor/ácido está precedida por la desnaturalización y puede ser seguida por coagulación y precipitación. Durante este proceso la α -lactoglobulina sufre una alteración estructural en la que quedan expuestos los grupos -S-S-, que juegan un papel central en la formación de "puentes" covalentes con otras proteínas. Estos cambios estructurales son rápidos a valores de pH mayores de 6.7 y a temperaturas mayores de 70°C²⁷.

Durante este proceso, hay reacciones secundarias en las que se forman estructuras coloidales de mayor tamaño mediante la agregación no específica de los productos de la reacción primaria. Esta reacción secundaria ya no depende de enlaces -S-S- y sus productos se pueden involucrar en otras agregaciones no específicas, dando así un coágulo precipitable. La coagulación de los productos secundarios ocurre en la presencia de calcio y se ve favorecida por valores de pH cercanos a los puntos isoeléctricos de las proteínas. De allí el término "precipitación por ácido y calor", cuyo significado es que las proteínas lactoséricas

²⁶ GRACELLI Mariano, Ciencia hoy, [on line], vol8-No43-Nov/Dic 1997, [10, abril.03] [http/ www.ciencia hoy. Retina.ar/hoy 43/queso1.htm](http://www.ciencia.hoy.Retina.ar/hoy_43/queso1.htm).

²⁷ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

desnaturalizadas térmicamente se desestabilizan por la adición de ácido en la presencia de calcio.

La solubilidad de las proteínas lactoséricas desnaturalizadas es limitada y su susceptibilidad a la precipitación térmica aumenta al aumentar la concentración de proteína (b-lactoglobulina) y al aumentar la concentración de iones Ca^{++} . El calentamiento del lactosuero, tal y como se realiza en la fabricación de requesones, causa interacciones irreversibles entre las distintas proteínas y, con la participación del fosfato coloidal, causa no sólo la activación antes mencionada de grupos tiol (-SH) en las proteínas lactoséricas, sino también la activación de reacciones de Maillard responsables por el oscurecimiento no enzimático²⁸.

Para obtener máximo rendimiento de requesón de lactosuero, algunos autores recomiendan la precipitación térmica a pH ~ 4.6. Otros autores recomiendan ajustar (bajar) la acidez titulable a valores entre 0.07 % y 0.12 %, usando álcali, a temperaturas por debajo de 65°C; calentar hasta temperaturas entre 71 y 101°C y reajustar (subir) la acidez a valores entre 0.15 % y 0.30 %.

También se ha recomendado ajustar el pH del lactosuero a valores entre 6.3 y 6.6, usando solución de NaOH y luego calentando hasta 90°C y acidificando con ácido hasta valores de pH entre 4.95 y 5.35 para precipitar la proteína. En la práctica industrial, el lactosuero generalmente se precalienta a 70°C en un intercambiador de calor y la temperatura se eleva luego a cerca de 90°C, mediante inyección directa de vapor

Se puede recuperar más proteína a medida que se aumenta el tiempo de retención a 90°C (se recomienda un mínimo de 10 minutos) y a medida que se neutraliza (sube) el pH del lactosuero antes del tratamiento térmico. Sin embargo, es importante tomar en cuenta que al aumentar el pH antes del tratamiento térmico, también aumenta el contenido de minerales en el coágulo, durante este proceso parece ser que el calcio está más bien involucrado en la precipitación de las proteínas desnaturalizadas y no tanto en el proceso de desnaturalización²⁹.

Los lactosueros que tienen un pH natural por debajo de 5.9 (lactosueros de quesos Cheddar y Mozzarella, por ejemplo), solamente requieren calentamiento

²⁸ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

²⁹ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

para precipitar entre el 70 % y el 80 % de la proteína recuperable. Los lactosueros de quesos como el Gouda o el queso blanco pasteurizado con pH por encima de 6.0, requieren además la adición de cloruro de calcio y/o la adición de ácido para obtener el mismo grado de recuperación.

Cuando un requesón se fabrica correctamente la cuajada flota, la flotación se debe a aire atrapado en la estructura de la cuajada, por lo que es crítico que haya un periodo de "reposo", sin ninguna agitación, inmediatamente después de la primer señal de precipitación. Cualquier agitación durante este periodo puede destruir el "colchón" de aire y la cuajada no flotará como es debido. Es necesario cerrar la válvula de vapor (inyección directa) y dejar el sistema en completo reposo por lo menos durante 10 minutos, pudiéndose dejar activo el vapor indirecto en la chaqueta³⁰.

La precipitación de las proteínas también se puede inducir mediante la adición de concentraciones suficientemente altas de iones calcio, sin la manipulación del pH, como se describe más adelante, pero según este enfoque aumenta mucho la cantidad de compuestos que se determinan como cenizas en el queso y eso puede hacer que se aprecie un sabor amargo indeseable³¹.

El valor óptimo del pH para la coagulación depende del tipo de lactosuero y esto está en parte relacionado con el pH inicial, y por consiguiente, con el contenido de calcio en los lactosueros. La recuperación teórica máxima de proteína "cruda" ($N \times 6.38$) a partir de lactosuero es de 55% a 65% porque la fracción proteosa-peptona, que es estable al calor, y los compuestos nitrogenados no protéicos (NNP) representan entre el 35 y el 45% del nitrógeno en un lactosuero típico como el proveniente de la fabricación de quesos Cheddar o Mozzarella. Por este motivo los procesos comerciales deberían recuperar por lo menos el 50% de la proteína "cruda"; es decir, de la cifra resultante de multiplicar el contenido de nitrógeno por 6.38³².

Cuando el quesero decide añadir leche al lactosuero para elaborar requesón, es imprescindible no añadir la leche antes de inactivar térmicamente el cuajo residual en el lactosuero. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que coagulen las caseínas de la leche antes de tiempo y se pierda el lote. Para inactivar el cuajo

³⁰ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

³¹ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

³² GRACELLI Mariano, Ciencia hoy, [on line], vol8-No43-Nov/Dic 1997, [10, abril.03] [http/ www.ciencia hoy. Retina.ar/hoy 43/queso1.htm](http://www.ciencia.hoy.Retina.ar/hoy/43/queso1.htm).

residual en el lactosuero, un tratamiento clásico de pasteurización (62°C - 65°C, durante 25 a 30 minutos) es suficiente, siempre y cuando el pH del lactosuero no sea menor de 6.6.

Si el lactosuero proveniente de la operación de quesería tiene un pH más bajo, es importante añadir un neutralizante grado alimentario para elevar el pH a un valor no menor de 6.6. A medida que el lactosuero sea más ácido - que tenga un pH más bajo - mayor será la actividad residual del cuajo después del tratamiento térmico de pasteurización. La leche se debe añadir justo después de este tratamiento de inactivación del cuajo y entonces se puede proceder con la operación escogida para la fabricación de requesón³³.

Los minerales, especialmente el fosfato tricálcico, precipitan en cantidades crecientes junto con las proteínas a los valores más altos de pH. Por ejemplo, sobre la base de materia seca, un precipitado térmico obtenido a pH 4.0 contiene cerca de 90 % de proteína y cerca de 1.1% de minerales, mientras que, a pH 6.0, el precipitado contiene, sobre la base de materia seca, cerca de 47 % de proteína y cerca de 37 % de minerales. Por consiguiente, el pH tiene un gran efecto sobre el contenido de minerales en el producto y sobre su textura³⁴.

El contenido de materia grasa de un requesón es un reflejo del contenido de materia grasa en el lactosuero. Sin embargo, en la práctica, otra forma de controlar el contenido de materia grasa es empleando crema con un contenido fijo de materia grasa, para estandarizar el producto terminado. El requesón fresco (de mezclas de lactosuero y leche) absorbe muy bien la crema³⁵.

Los requesones son en realidad toda una familia de productos. Por ejemplo, una vez obtenido un requesón tradicional de alto contenido de humedad, mediante calentamiento, moldeado y prensado se puede disminuir a voluntad el contenido de humedad para obtener un rango amplio de productos para distintos usos.

³³ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

³⁴ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

³⁵ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

6. ESTUDIO DE MERCADO

6.1 OBJETIVOS DEL ESTUDIO DE MERCADO

6.1.1 Objetivo general. Determinar el nicho de mercado en las ciudades de Tulcán y Quito y la demanda potencial existente para el queso ricotta prensado y de untar.

6.1.2 Objetivos específicos.

- Realizar un estudio de premercado de los productos que comercializa la empresa en la actualidad.
- Identificar los posibles centros de consumo para los productos nuevos, teniendo en cuenta las fortalezas y debilidades que han mostrado los productos líderes, comercializados por la empresa en los últimos años.
- Formular las características y demás especificaciones de los productos a comercializar
- Identificar los posibles competidores, tanto del sector lácteo en general, como los que comercializan productos similares, sustitutos y complementarios, en la región y el resto del país
- Determinar las expectativas y la disponibilidad de compra y venta, tanto de los productos nuevos, como de los demás, objeto de incidencia del proyecto; por parte de los distribuidores
- Analizar las expectativas que tiene el consumidor, respecto a este tipo de productos
- Cuantificar el consumo de Queso ricota, prensado y de untar en zonas de clase media y alta de las principales ciudades identificadas como centros de consumo
- Plantear estrategias de mercadeo que fomenten la venta y el consumo de estos productos, en la población
- Determinar la cantidad del bien a producir de acuerdo a la demanda potencial que se encuentre

6.2 DESCRIPCIÓN DEL MERCADO

Los productos dietéticos cuando empezaron a comercializarse dentro de algunos mercados, contaban con una información publicitaria casi deficiente, por lo cual algunos consumidores pensaban que se trataban de productos a los cuales se les adicionaban químicos que propendan la disminución del peso y cuidado en general de la salud, pero de manera desfavorable para la misma; de igual manera sucedía con los productos Light a los cuales se los asimilaba como dietéticos; pero con el paso del tiempo estos términos se vienen diferenciando y comprendiendo por parte de consumidor, y a la vez se han ido convirtiendo en productos necesarios e indispensables para un amplio margen de la población, como personas que desean llevar una alimentación saludable, mantener su peso corporal o cumplir con algunos requerimientos de salud, como, bajo contenido de grasa y colesterol, carencia de lactosa, bajo contenido de sodio, y otras características, en los alimentos que consumen.

Hoy los alimentos lácteos bajos en grasa, colesterol, calorías, y en algunos carbohidratos y aditivos son considerados saludables y nutritivos por poseer compuestos como proteínas, vitaminas y minerales en importantes cantidades que garantizan la seguridad de la salud del consumidor al que no se le es permitido consumir productos que contengan lactosa, grasas, minerales, como el sodio y algunas proteínas poco digeribles. Por estas razones, a pesar de que los productos lácteos son indispensables dentro de la dieta diaria por su aporte suficiente de algunos elementos necesarios para el buen funcionamiento del organismo como; el calcio, que junto con un ejercicio regular puede ayudarlo a prevenir la osteoporosis y otros problemas de salud, existen otros problemas a la hora de consumirlos, y es que si su cuerpo no produce suficiente lactasa, una enzima natural necesaria para la digestión de la lactosa, puede experimentar gases, hinchazón, y molestias estomacales cuando consume estos productos; a esto se le denomina intolerancia a la lactosa.

Frente a estos sucesos las empresas productoras de alimentos en los últimos años se están preocupando por suplir las necesidades y expectativas reales de un gran porcentaje de la población que consume productos lácteos, siendo el caso de los productos Light y dietéticos que tienden en el presente y futuro del mercado a remplazar los productos elaborados tradicionalmente por poseer muchas características favorables a la hora de ser consumidos.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos y otros de orden estrictamente económicos como la importación desmedida de productos norteamericanos que tienen la gran ventaja de competir fácilmente con los productos de los países en vía de desarrollo, debido al subsidio que les otorga el estado a sus empresas, la apertura económica y otros factores, han provocado la disminución de la oferta interna o de las empresas nacionales y reducción de la demanda de derivados lácteos en los últimos años, como se muestra en las siguientes tablas.

Cuadro 19. Consumo aparente de leche y lácteos en el Ecuador en los años 1996 - 1999

Nº	ECUADOR	UNIDAD	1996	1997	1998	1999	PROMEDIO
1	Producción	miles TM	1,298	1,309	1,319	1,326	1,313
2	Importación	miles TM	3.1	4.8	6.6	1.2	3.93
3	Oferta Total (1) + (2)	miles TM	1,301	1,314	1,325	1,327	1,316
4	Población	Miles personas	11,698	11,94	12,17	12,41	12.05
5	Consumo Aparente Per Capita (3)/(4) *	Kg por persona	111	110	109	107	109
6	Margen de Dependencia (2)/(4)	%	0.24%	0.37%	0.50%	0.09%	0.3%

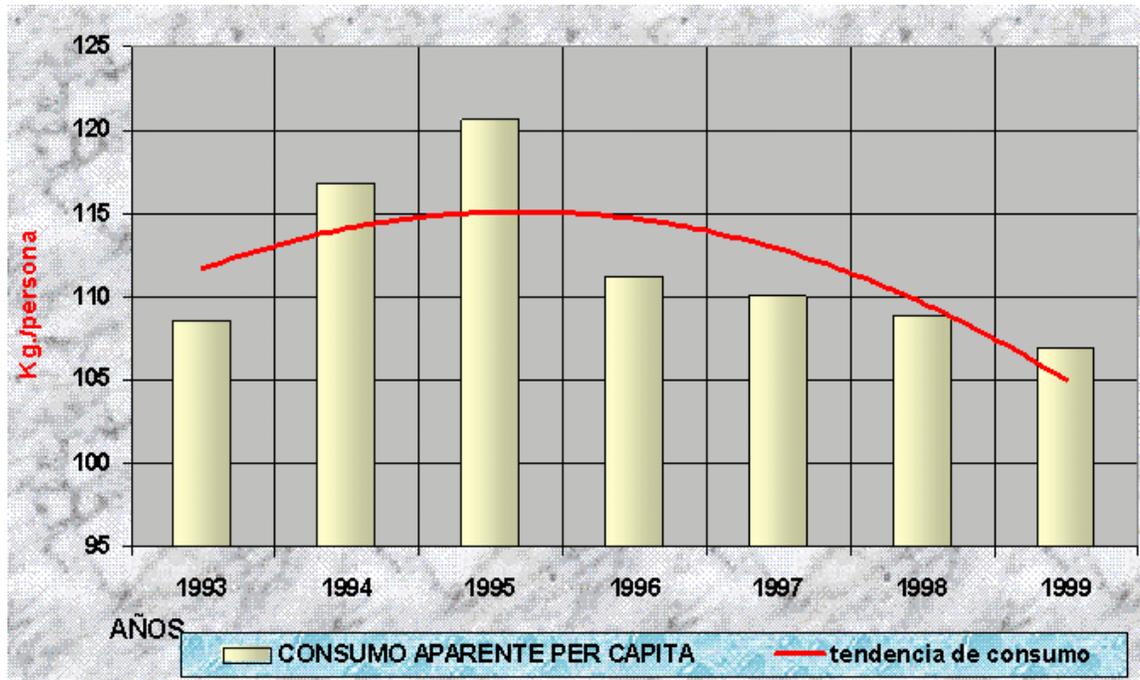
Fuente: Comunidad Andina de Naciones, Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador

Cuadro 20 Tasas de crecimiento del consumo de leche y lacteos en el Ecuador en los años 1996 – 1999.

No	ECUADOR	1996	1997	1998	1999	PROMEDIO
1	Producción	-6%	1%	1%	1%	-0.75
2	Importaciones	94%	55%	38%	-82%	21%
3	Oferta Total (1) + (2)	-6%	1%	1%	0%	-1%
4	Población	2%	2%	2%	2%	2%
5	Consumo Aparente Per Capita (3)/(4)	-8%	-1%	-1%	-2%	-3%
6	Margen de Dependencia (2)/(4)	05.8%	53.3%	36.3%	-81.8%	28.4%

Fuente: Comunidad Andina de Naciones, Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador

Figura 3. Consumo aparente per cápita de lácteos en Ecuador en los años 1993-1999



Fuente: Comunidad Andina de Naciones, Elaboración: Proyecto SICA-BIRF/MAG-Ecuador

6.3 ANALISIS DE ANTECEDENTES DE LA COMERCIALIZACIÓN EN LA EMPRESA INDUSTRIA LECHERA CARCHI

Con el objeto de evaluar este aspecto y todos los que corresponden a un estudio de mercado completo se formula una encuesta para distribuidores y otra para consumidores (ver anexo B y C), en este caso con la finalidad de diagnosticar las ventajas y desventajas que ha tenido la empresa en los últimos años en cuanto a la comercialización de sus productos e identificar los productos líderes y los que de alguna manera muestran un retroceso en cuanto a sus volúmenes de ventas, de tal manera se hace un reporte que contiene la descripción del producto ofrecido, la presentación, la cantidad, los ingresos y las principales plazas de mercado, y el periodo en el cual se hizo el registro; para después sacar algunas conclusiones que contemplen las fortalezas y debilidades de la empresa en la actualidad.

La Industria Lechera Carchi S.A, produce una gran variedad de productos, tales como: Leche Pasteurizada en bolsa, queso fresco prensado, queso fresco Mozzarella, queso fresco amasado, queso Gouda, cuajadas, yogurt, Kumis, manjar, crema de leche, mantequilla y jugos artificiales, de los cuales existen algunos que se destacan más en el mercado por su calidad, presentación, precio y grado de necesidad, estos se registran en el presente cuadro.

Cuadro 21. Productos considerados líderes dentro de la empresa

PRODUCTO	PRINCIPAL PLAZA DE MERCADO	TOTAL VENTAS ANUALES (USD)		
		1999	2000	2001
LECHE PASTEURIZADA	Tulcán, Ibarra, Quito	417.722	657.954	719.539
QUESOS	Tulcán, Ibarra, Quito, Loja	73.999	170.972	126.386
YOGURT	Tulcán, Ibarra, Quito,	49.782	152.250	262.559

Fuente: Industria Lechera Carchi ILCSA

De acuerdo al cuadro 21 se tiene que si la línea de quesos ha sufrido algún tipo de caída en lo que respecta al volumen producido y comercializado, cabe destacar que este hecho no se produjo por disminución de la demanda de estos productos, sino por la destinación de la materia prima hacia la elaboración de otro tipo de productos como el yogurt, y manjar; manteniendo constante la producción de quesos a través del tiempo, y también a la carencia de instalaciones adecuadas que permitan incrementar la oferta de los productos pertenecientes a esta línea, por tal razón a continuación se muestra el comportamiento con el cual se ha venido manejando la producción dentro de las diferentes áreas en los últimos años, como se indica en las figuras 4, 5 y 6.

Figura 4. Participación de los diferentes productos lácteos para el año 1999

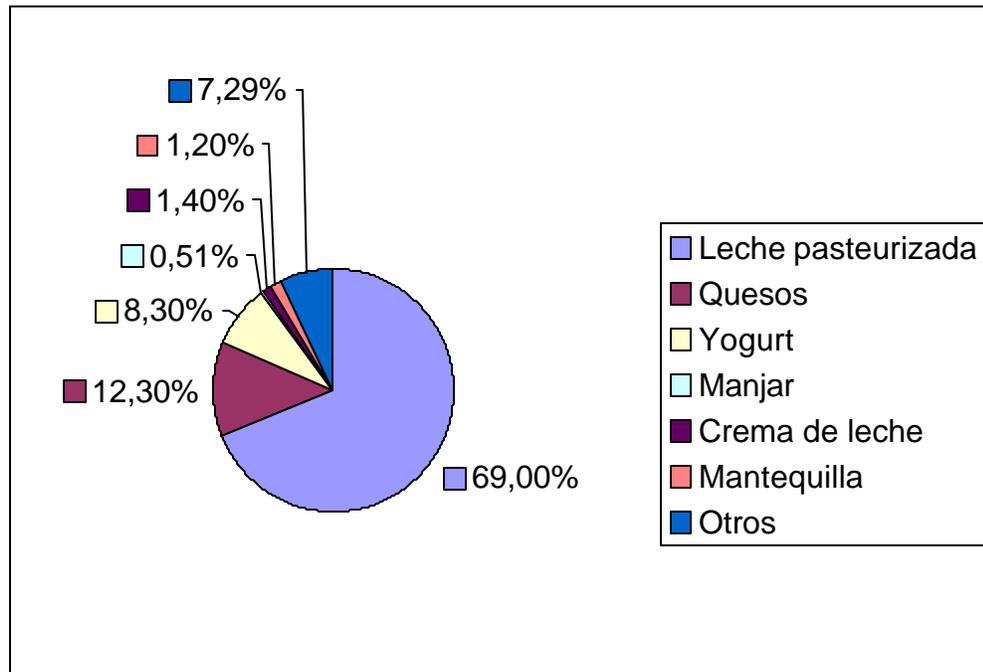


Figura 5. Participación de los productos lácteos para el año 2000

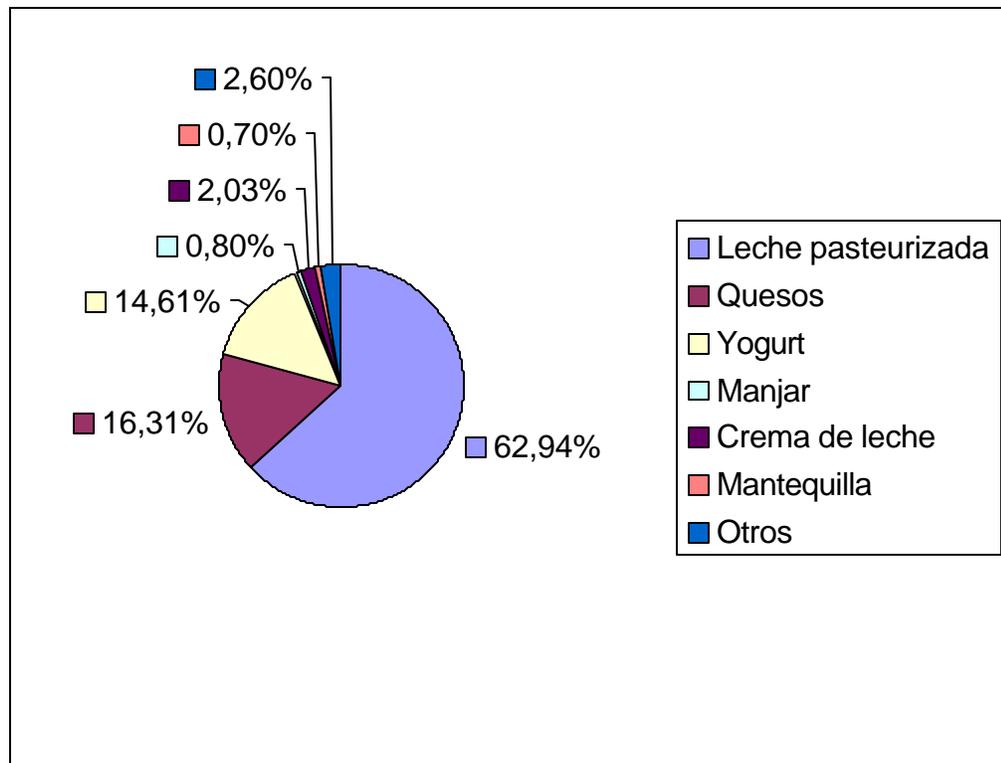
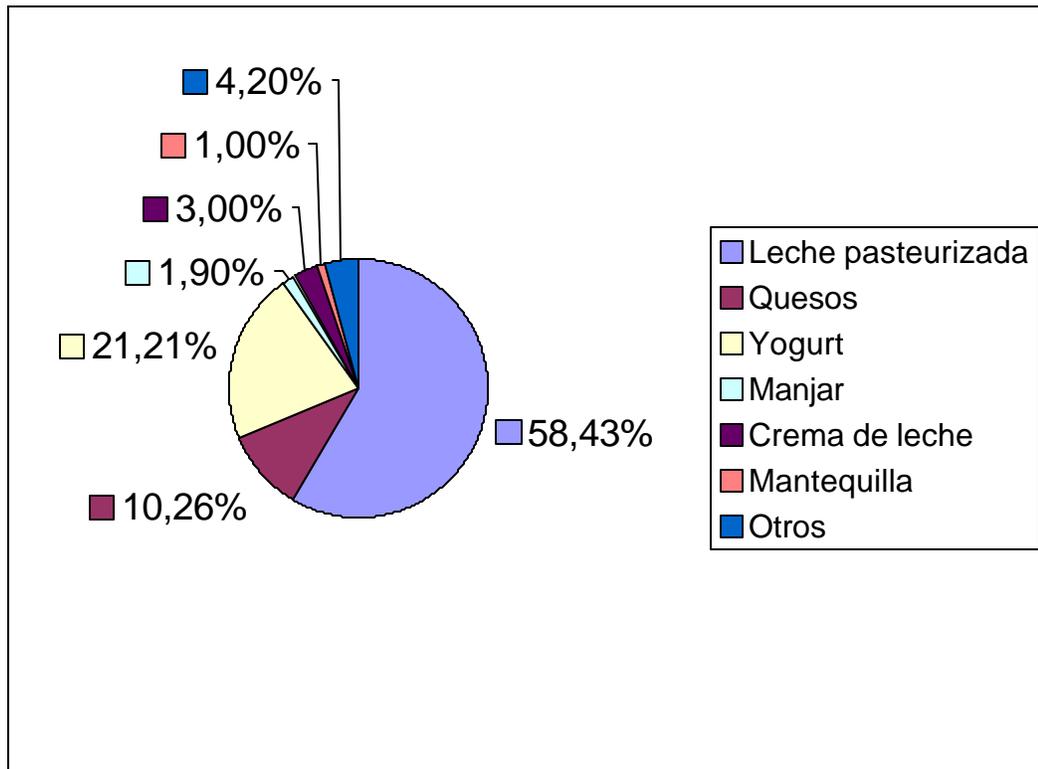


Figura 6. Participación de los productos lácteos para el año 2001



6.3.1 Debilidades y fortalezas que muestran los productos líderes en los años 2001 y 2002.

6.3.1.1 Leche pasteurizada. Este producto es y seguirá uno de los más importantes dentro de la actividad productiva y económica de la empresa, puesto que es un producto reconocido en el mercado regional y nacional del Ecuador por su larga trayectoria, pues esto se debe además a que la empresa, comenzó su producción con la venta de este producto; pero a comienzos del año 2002, se presenta un problema de acidificación provocado por la inexistencia de una línea de frío que garantice la calidad de la leche desde la recolección hasta su distribución como producto terminado, a esto se le suma la carencia de un equipo de pasteurización eficiente y en buen estado lo que profundizaba más aún el problema del manejo de la calidad, ocasionando una considerable reducción de las ventas, aproximadamente en un 40% a lo largo del año 2002, por la pérdida de algunos de los clientes más importantes, como es la plaza de la ciudad de Quito

6.3.1.2. Quesos frescos. Esta es una de las líneas más importantes dentro de la planta, después de la leche pasteurizada, por su trayectoria en los mercados regionales y nacionales y por su incursión en la investigación en cuanto al mejoramiento de las propiedades organolépticas debido a la adición de insumos de buena calidad, a la utilización de materia prima con un alto control de calidad, que junto con el empleo de empaques apropiados (al vacío) y bien presentados han logrado un incremento en las ventas de aproximadamente un 30% desde el año 2001.

6.3.1.3. Yogurt. Es uno de los productos que ha presentado un despegue importante debido a la dedicación de los técnicos, de buscar alternativas novedosas en cuanto al mejoramiento del sabor, a su excelente y variada presentación, a la formulación de características requeridas por el mercado, mediante la utilización de pulpas naturales, materias primas de buena calidad e insumos permitidos y a su diversidad de sabores lo que ha provocado una creciente demanda por parte de consumidores de todas las edades, especialmente los niños, en aproximadamente un 50% durante el año 2001 y 2002.

6.3.2 Identificación de los posibles centros de consumo para el Queso ricotta prensado y de untar.

Después de haber realizado una ligera encuesta acerca del mercado de los derivados lácteos que produce la planta a los distribuidores mayoristas que trabajan para la empresa en la ciudad de Tulcán y Quito; se puede afirmar que el mercado objetivo a escoger debe contar con un alto poder adquisitivo y con una buena cultura de consumo, y aquel se encuentra ubicado en zonas de clase alta, de acuerdo a información suministrada por los administradores de los puntos de distribución con los que cuenta la empresa, donde se encuentra que un alto porcentaje de esta población conoce y consume productos similares o estaría dispuesta a consumir este tipo de productos, por tal razón el estudio de mercado se lo realiza y se orienta a captar este tipo de mercado que en conclusión puede ubicarse en las zonas de clase media y alta, de estas dos ciudades, y en especial de la Ciudad de Quito, como se muestra en el análisis del estudio de mercado.

6.4 CARACTERÍSTICAS TÉCNICAS DE LOS PRODUCTOS

Los derivados a producir y comercializar son de tipo alimentario de origen lácteo, con características composicionales de orden dietético y Light para lo que se ha denominado queso ricotta prensado y queso ricotta de untar respectivamente.

6.4.1 Nombre del producto: Los productos tendrán como nombre en el mercado los siguientes enunciados:

- a. Queso Ricotta Carchi
- b. Queso Ricotta Untable Carchi

6.4.2 Características del Queso Ricotta Carchi.

Este producto considerado dietético por su bajo contenido de grasa en comparación con otros productos lácteos de este mismo tipo como se muestra en el cuadro 22. El requesón se obtiene a partir del lactosuero proveniente de la coagulación enzimática de la caseína de la leche, el procedimiento utilizado para su obtención, consiste en combinar la acción del calor con el fin de desnaturalizar las proteínas disueltas en el lactosuero, con la acción de la acidez para precipitar las mismas y obtener unos coágulos blancos y firmes, que posteriormente, se desueran, presan, moldean y empaacan.

6.4.2.1 Composición nutricional:

Cuadro 22. Comparación entre la composición nutricional del queso fresco a base de caseína y el queso fresco ricotta prensado

COMPONENTE	Q. F. DE CASEINA	Q. F. R. PRENSADO
Humedad	60%	53.82%
Proteína	12%	30.61 %
Grasa	20%	12.96 %
Lactosa	0.22%	Trazas
Minerales	0.186%	0.8 %
Sal	7.6%	1.81%
Vitaminas (lactoflavina)	20mg	50mg
Calorías	202	150

Fuente: Industria lechera Carchi, ILCSA, normas INEN (ver anexo A)

6.4.2.2 Características organolépticas. El producto final obtenido, presenta las siguientes características:

- Extracto seco: Mínimo del 35%
- Humedad: Máximo del 65%
- Aspecto o color: Desde blanco- grisáceo hasta algo amarillento
- Olor: Puro, ligeramente agrio
- Sabor: Puro, desde neutro hasta débilmente ácido
- Textura. Desde pastosa hasta arenosa.

6.4.2.3 Características de uso. El Queso Ricotta Carchi puede ser consumido por personas de todas las edades, en especial por consumidores que deben llevar una dieta saludable, que contenga una baja proporción de grasa, sal y lactosa, además este producto puede ser utilizado como ingrediente en la elaboración de otras líneas alimentarias como: Panadería, chips, galletería, entre otras, y para consumir directamente en mesa.

6.4.2.4 Especificaciones del producto. El producto tendrá una presentación de 450 gramos y una información detallada acerca de los ingredientes utilizados en su elaboración, cuadro de la composición nutricional, logotipo de la empresa, eslogan ("Nutrición y salud para tu vida"), dirección y teléfonos del punto de fábrica y el nombre de la empresa, registro sanitario, código de barras, fecha de elaboración y vencimiento, indicaciones de uso y conservación del producto, línea gratuita para la recepción de sugerencias, recomendaciones de uso y la indicación de alguno de los beneficios del producto como "Bajo en Grasa"

6.4.2.5 Características del Empaque. El empaque debe garantizar la calidad del producto desde el momento del empaque hasta el cumplimiento de su vida útil y para esto debe contar con las siguientes características: permitir el paso del gas carbónico producto de la respiración del queso e impedir al mismo tiempo el paso de humedad hacia el interior, debe ser de calibre entre 3 y 4, que resista el empaquetado al vacío, sus colores deben ser firmes y su presentación llamativa y brillante.

6.4.2.6 Embalaje. Cuando el producto se envía a sitios cercanos se puede utilizar canastillas plásticas o gavetas con capacidad para 30 unidades y cuando el producto vaya destinado a mercados más alejados o supermercados de cadena, se utilizará como embalaje cajas de cartón debidamente cerradas y selladas ,con capacidad para 24 unidades.

6.4.2.7 Diseño de la etiqueta

Figura 7. Diseño de la etiqueta para queso ricotta prensado



6.4.3 Características del Queso Ricotta Untable Carchi.

Es un producto considerado Light por la reducción parcial de algunos componentes como: grasa en un 6.5% , sal en un 5%, el cual se obtiene utilizando el queso ricotta, crema de leche, leche pasteurizada, sal y preservante (Delvolid), que luego se mezclan y se someten a un proceso de batido para darle la textura deseada al producto final, obteniendo un queso cremoso y fácil de esparcir sobre diferentes superficies de alimentos; pero que cuenta con una corta vida útil (de 10 a 15 días en refrigeración) debido a su alto contenido de agua.

6.4.3.1 Composición nutricional:

Cuadro 23. Composición nutricional de un queso ricotta de untar

COMPONENTE	PORCENTAJE
Humedad	65.5 %
Proteína	17%
Grasa	13.5%
Lactosa	2.0 %
Sal	1.5 %
Minerales	0.5 %
calorías	500 cal

Fuente: Industria lechera Carchi, ILCSA

6.4.3.2 Características organolépticas. El producto final obtenido, presenta las siguientes características:

Extracto seco:	Mínimo del 25%
Humedad:	Máximo del 75%
Aspecto o color:	Desde blanco hasta color crema
Olor:	Puro y suave
Sabor:	Puro, ligeramente salado y débilmente ácido
Textura.	Suave, cremosa y sin grumos.

6.4.3.3 Características de uso. El Queso Ricotta Untable Carchi, es de uso exclusivo para la mesa y se utiliza como acompañante de diferentes alimentos como, carnes, tostadas, panes, comidas rápidas, aderezo, entre otras y además puede ser consumido por personas de todas las edades, pues es un producto que es preferido por su sabor y textura, además de sus características nutricionales.

6.4.3.4 Especificaciones del producto. El producto tendrá una presentación de 300 gramos y una información detallada acerca de los ingredientes utilizados en su elaboración, cuadro de la composición nutricional, logotipo de la empresa, eslogan (“Nutrición y salud para tu vida”), dirección y teléfonos del punto de fábrica y el nombre de la empresa, registro sanitario, código de barras, fecha de elaboración y vencimiento, indicaciones de uso y conservación del producto, línea gratuita para la recepción de sugerencias, recomendaciones de uso.

6.4.3.5 Características del Empaque. Para el empaque de este producto se utiliza un envase plástico de color blanco, tapado y sellado con una banda protectora, de fácil manejo en mesa y cocina, resistente a la manipulación, pues es apropiado

para transportar a diferentes lugares, además debe garantizar la conservación de las propiedades físico-químicas y organolépticas, puesto que por ser un producto con un alto contenido de agua es altamente perecedero debido a la acción de hongos y bacterias.

6.4.3.6 Embalaje. El producto inicialmente se distribuirá en gavetas plásticas y posteriormente se implementarán embalajes plásticos de 4 unidades y empacados a la vez en cajas de cartón con capacidad para 32 unidades.

6.4.3.7 Diseño de la etiqueta

Figura 8. Diseño de la etiqueta para queso ricotta para untar



6.5 ANÁLISIS DE LA COMPETENCIA

En el Ecuador, existen grandes industrias multinacionales y nacionales de lácteos, las mismas que resultan fuertes competidoras, entre estas se encuentran:

- **Nestlé:** empresa transnacional Suiza que tiene casi 30 años en el Ecuador, quien fue la primera en llegar al país en 1970, es líder tradicional del mercado de la leche larga vida, las marcas de sus productos son : nido, la vaquita , la lechera, con productos como UHT, leche en polvo, cremas, polvos, leche condensada.

Mediante el programa de frontera ganadera, la empresa Nestlé facilita al ganadero para que pueda adquirir elementos de trabajo y pagar sus deudas con leche en un periodo de hasta 5 años.

- **Parmalat:** es la transnacional lechera más importante, esta presente en 25 países, en el Ecuador desde 1995 cuenta con líneas de productos lácteos como: leche pasteurizada, larga vida UHT, leche en polvo, división de

vegetales, división de hornos (pastelería, galletas, pizzas), división de frescos (yogurt, postres, quesos). La principal razón para incursionar en el país es la de ubicarse estratégicamente para ampliar su campo de acción en América del Sur; su principal fortaleza es su canal de distribución, agresiva campaña publicitaria y la capacitación permanente al ganadero para mejorar la calidad de la leche lo cual ha sido importante para entrar al mercado de Quito y Guayaquil.

- **Alpina:** se inicio en Colombia hace 45 años y en el Ecuador desde 1996, tiene cuatro líneas de productos: bebidas lácteas, postres, quesos y jugos, su especialidad es el yogurt, depende de la pasteurizadora Quito para la producción de leche UHT, por cuanto estos productos se envasan en la misma empresa. En la actualidad esta empresa se encuentra construyendo una fabrica propia en la ciudad de Machachi.
- **Pasteurizadora Quito:** primera empresa Ecuatoriana con 38 años de funcionamiento que procesa a diario 110 a 120 mil litros de leche, con una capacidad instalada de 200 mil litros/ día. Su principal fortaleza es la capacidad de no utilizar leche en polvo ni saborizantes, generando un producto puro y de calidad. La planta cuenta con tecnología de punta que produce una funda de leche de larga duración con presentación de 500 ml por lo que su mercado comprende el 60% en la sierra y 10 % en la costa. Este producto es el principal de los 18 productos fabricados.
- **El Kiosco.** Es una empresa nacional, la cual fue conformada mediante el aporte de capital de inversionistas Norte Americanos, es considerada una de las empresas más grandes, sólidas y dinámicas del Ecuador, pues cuenta con mercados a nivel nacional y extranjero en especial con los Estados Unidos; cuenta con varias sucursales en el país, entre ellas la ubicada en la ciudad de San Gabriel, Provincia del Carchi, que recibe más de 35.000 lts/día y procesa una gran variedad de productos lácteos.
- **Toni.** Es una empresa ecuatoriana dedicada a la producción y comercialización de una gran variedad de derivados lácteos como quesos, bebidas fermentadas y jugos, localizada en la ciudad de Guayaquil, y cuenta con mercados en los principales centros de venta del país.
- **La Floral.** La Industria de lácteos Floral, produce queso francés en bloque y otros productos para lo cual recibe 18.000 lts/día ubicada en el Cantón Montúfar, ciudad de Ibarra.
- **Importaciones.** Este tipo de actividad, la mayoría de las veces se constituye en la más poderosa competencia de las empresas de este sector. Las principales importaciones en Ecuador son de leche en polvo, leche entera, descremada, condensada, larga vida, maternizadas, cuyos

proveedores externos son: Estados Unidos, Holanda, Alemania, Nueva Zelanda, y con la apertura económica dada en Colombia, se incrementa la compra de leche condensada y evaporada a Colombia y Perú; por su parte el Ecuador mediante la empresa NESTLÉ, ha realizado algunas exportaciones a Colombia y Perú de leche en polvo y fluida, principalmente larga vida y algunos productos por contrabando de leche fluida y quesos caseros, por las provincias fronterizas del Pichincha hacia Colombia y de Azuay y Cañar hacia el Perú.

6.5.1 La competencia de productos similares. Este aspecto está a cargo de empresas de gran trayectoria y reconocimiento en el Ecuador, como; la Floral que se localiza en la provincia de Imbabura y cuenta con algunas sucursales ubicadas en otras regiones, que produce y distribuye queso ricotta prensado en presentación de 500 gramos con un precio de venta de U.S.D. \$ 1.40 empacado al vacío; la empresa del Kiosco, con sucursales localizadas en diferentes partes del país, entre estas se encuentra la planta de San Gabriel que produce queso ricotta prensado con una presentación de 500 gramos con un precio de U.S.D.\$ 1.70, empacado al vacío, cabe resaltar que los empaques utilizados por esta empresa son de una excelente presentación y calidad. Los puntos de venta que tienen estas empresas se localizan en su mayoría en centros comerciales de cadena como el SUPERMAXI en la Ciudad de Ibarra y Quito.

Por otra parte la empresa de lácteos Toni localizada en la ciudad de Guayaquil, se constituye en la competencia del queso ricotta untado, pues produce y comercializa este producto, en los principales centros comerciales del país con una presentación de 250 gramos en envase plástico y con un precio de 1 U.S.D.\$ así como también la empresa de lácteos Gonzales, que produce y comercializa este producto con las mismas especificaciones.

Cuadro 24. Comportamiento de los precios de algunos derivados lácteos en el Ecuador para los años de 1996 al 2002.

AÑO	LECHE EN POLVO FUNDA 250 grs USD	LECHE PASTEURIZADA EN FUNDA 1Lts USD	QUESO FRESCO kilo USD	MARGARINA 250 grs USD
1996	1.46	0.47	2.51	0.7
1997	1.41	0.48	2.58	0.68
1998	1.39	0.5	2.9	0.73
1999	1	0.35	1.76	0.59
2000	0.83	0.33	1.64	0.54
2001	1.19	0.48	2.41	0.65
2002	1.38	0.51	2.79	0.67

Fuente: Instituto Nacional de Estadística y Censos, Banco Central del Ecuador

6.6 ANALISIS DE LA DISTRIBUCION ACTUAL DEL QUESO EN LA INDUSTRIA LECHERA CARCHI

6.6.1 Preferencias de los distribuidores. En la actualidad la empresa se encuentra procesando un promedio de 7.500 litros diarios de leche destinados a la elaboración de queso fresco, de los cuales, 5.500 se utilizan en la fabricación de queso fresco pura crema y 2.000 para queso Mozzarella, pues los otros tipos de queso como son: El queso fresco amasado y cuajadas, se elaboran esporádicamente aprovechando la misma cantidad de materia prima antes mencionada, puesto que en estos productos, depende mucho su fabricación de los pedidos que se hagan. El queso maduro Gouda se elabora una vez por semana, utilizando para ello 500 litros de leche.

Esto permite obtener unos volúmenes de producción de aproximadamente 1.200 unidades diarias de queso pura crema de 500g, 170 unidades diarias de queso Mozzarella de 1000g, 358 unidades semanales de queso amasado de 500g, aproximadamente 300 unidades semanales de cuajada de 600g y 56 kg de queso Gouda.

Estos productos son distribuidos en los mercados de Tulcán, Ibarra y Quito por, aproximadamente 25 distribuidores mayoristas, de los cuales se encuestó una totalidad de 15, correspondiente al 60% de los mismos. Cabe resaltar que estos distribuidores son independientes de la empresa por lo que no están obligados a asistir cumplidamente a los centros de distribución y poseen la libertad de promocionar o no promocionar los productos de la empresa, de la misma forma en que lo haría un empleado vinculado directamente, el cual contaría con sentido de pertenencia apoyando la consolidación de todas las políticas trazadas por la empresa en cuanto al aumento del potencial de las ventas de los productos que se estén comercializando y de la promoción de los productos nuevos que se están formulando para aumentar la productividad de la empresa.

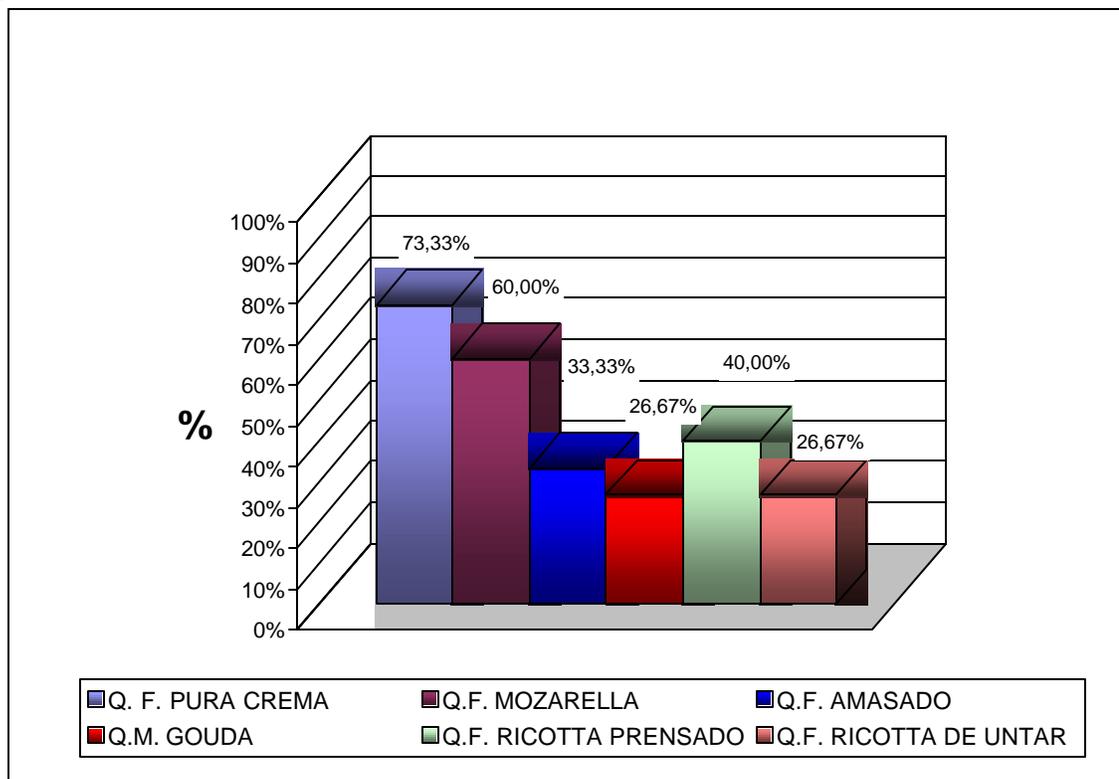
Por otro lado, este sistema no permite que la empresa lidere una campaña de concientización y capacitación a los distribuidores, que permita lograr captar nuevos clientes, recoger todo tipo de sugerencias, promocionar adecuadamente los productos y mantener un abastecimiento constante a cada tienda o centro de venta. Estos distribuidores perciben sus ingresos del rango de utilidad resultante entre el precio de compra de los productos a la empresa en planta o en los centros de distribución existentes en las ciudades de Tulcán, Ibarra y Quito y el precio de venta en las tiendas y supermercados, menos los costos de transporte que son asumidos por ellos.

Para el lanzamiento de los nuevos productos al mercado de forma constante y masiva es necesario tener en cuenta la opinión de los distribuidores, en todos los aspectos como: preferencias mostradas hacia un determinado producto,

fortalezas y debilidades de los mismos, expectativas del mercado, necesidades del consumidor, identificación de nichos de mercado, y de esta manera determinar las que debe tener un producto nuevo las cuales de antemano deben ser similares al producto que más acogida tiene en el mercado.

En la figura 9, se muestra la preferencia que tienen los distribuidores por los diferentes tipos de queso que elabora la empresa, donde se incluyen el queso ricotta prensado y de untar, porque en la actualidad estos productos, de manera experimental, y esporádica ya se encuentran situados dentro de un pequeño porcentaje del mercado que tiene la Industria Lechera Carchi. En esta figura se destaca en porcentaje la preferencia que muestran los distribuidores, para comercializar los productos a lanzar al mercado; un 40% para el caso de queso fresco ricotta prensado y un 26.7% para el queso fresco ricotta de untar, lo que indica de manera significativa, la preferencia de estos productos por los distribuidores. Por otra parte la información contemplada en esta figura indica que los otros tipos de queso objeto de incidencia del presente proyecto muestran una preferencia considerable por parte de los distribuidores, en especial el queso fresco pura crema, lo que indica que si es viable el montaje de una nueva línea que fortalezca directamente todas las líneas del área de producción de queso.

Figura 9. Preferencias de los distribuidores para comercializar los diferentes productos



6.6.2. Frecuencia y volumen de distribución. Dentro del presente estudio es conveniente tratar de cuantificar los volúmenes distribuidos, para tener una idea certera de cómo en el momento se encuentra la comercialización de los productos mencionados.

En el cuadro 25 se observa que los mayores volúmenes de distribución se presentan semanalmente, y en especial permite llegar a concluir que el queso ricotta fresco prensado y el queso ricotta fresco de untar dentro de su fase de comercialización experimental, en comparación con los otros productos de esta área de producción, ya se encuentran ocupando unos volúmenes un tanto significativos, con una cantidad promedio de distribución mensual de 1.256 y 398 und respectivamente, teniendo para el queso ricotta prensado un mayor porcentaje de distribución, correspondiente a un 26.67%, esto debido a que este producto es consumido generalmente cada semana, esto a pesar que existe un mercado muy reducido por la carencia de clientes que conocen este producto por la falta de publicidad que resalte las ventajas y características de uso de este tipo de productos; lo mismo sucede con el queso ricotta fresco de untar con la diferencia que aquí, la frecuencia de distribución que se maneja es un tanto equilibrada en los diferentes periodos de tiempo, donde no se observa mucha variación, esto porque los aspectos mencionados anteriormente se acentúan de mayor manera, pero en cuanto al volumen distribuido, se tiene que es mayor en el periodo de distribución semanal.

Con lo anterior se concluye que si se quiere aumentar la frecuencia de distribución y los volúmenes distribuidos para un periodo diario, se debe; identificar los mercados potenciales para estos productos, desarrollar campañas publicitarias, concienciar a los distribuidores y mantener la calidad de los productos.

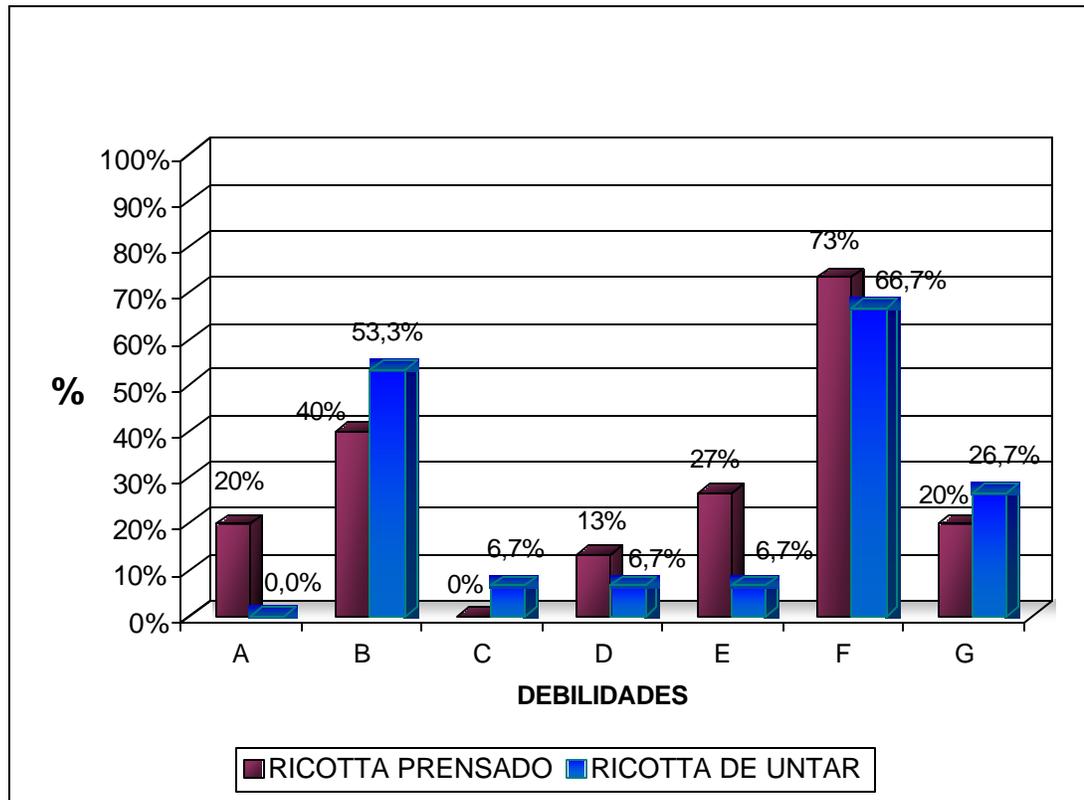
Cuadro 25 Datos acerca de la distribución de los diferentes tipos de queso en la Industria Lechera Carchi

FRECUENCIA Y VOLUMEN DE DISTRIBUCION DE QUESO							
PRODUCTO	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		TOTAL DISTRIBUCIÓN /MES
	FRECUENCIA	VOLUMEN UND.	FRECUENCIA	VOLUMEN UND.	FRECUENCIA	VOLUMEN UND.	
Q. F. PURA CREMA 500g	33,33%	184	26,67%	4675	13,33%	40	24260
Q.F. MOZARELLA 500g	26,67%	77	13,33%	494	13,33%	15	4301
Q.F. AMASADO 500g	26,67%	32	6,67%	132	6,67%	10	1498
Q.M. GOUDA 500g	6,67%	4	13,33%	8	0%	0	152
Q.F.R PRENSADO 450g	6,67%	2	26,67%	294	6,67%	20	1256
Q.F. R. DE UNTAR 250g	6,67%	4	6,67%	62	6,67%	30	398

6.6.3 Debilidades y fortalezas que muestran los productos a lanzar al mercado. Considerando la información consignada en las figuras 10 y 11, donde se recoge la opinión de los distribuidores encuestados acerca de las ventajas e inconvenientes que han mostrado los productos nuevos, en la fase experimental de mercado en cuanto a la distribución, en donde se destaca que las principales debilidades que tiene tanto el queso ricotta fresco prensado como el de untar es; en primer lugar la falta de publicidad por parte de la empresa y en segundo lugar, como consecuencia de ello existe un gran porcentaje de los distribuidores que opinan que existe un total desconocimiento del producto por parte de los posibles consumidores, seguidas de otros factores como son: suministro interrumpido de estos productos, sabor desagradable, sobre todo en el caso del queso ricotta prensado, y una deficiente información general en la etiqueta, que resalte las características nutricionales y de uso de los productos.

En cuanto a las fortalezas consideradas en la figura 11, por parte de los distribuidores para con estos productos, se tiene que al consumidor le llama mucho la atención el bajo contenido de grasa y de sal para el caso del queso ricotta prensado, lo que no sucede con el queso ricotta de untar puesto que es considerado un producto con un bajo contenido de sal pero con un importante contenido de grasa. También se observa que una de las fortalezas de los productos que se formulan para lanzarse al mercado es que poseen un precio adecuado un poco menor, en relación con otras marcas, seguidas por las características nutricionales, en especial en el queso ricotta prensado, por ser un producto que no cuenta con muchos ingredientes como crema de leche y leche que modifique sus características, y en menor grado se contempla la calidad como una de las fortalezas, lo cual da a entender que hay que trabajar mucho más en este aspecto, sobre todo si se tiene en cuenta que en el mercado actual existen otras marcas que se imponen, con esta fortaleza.

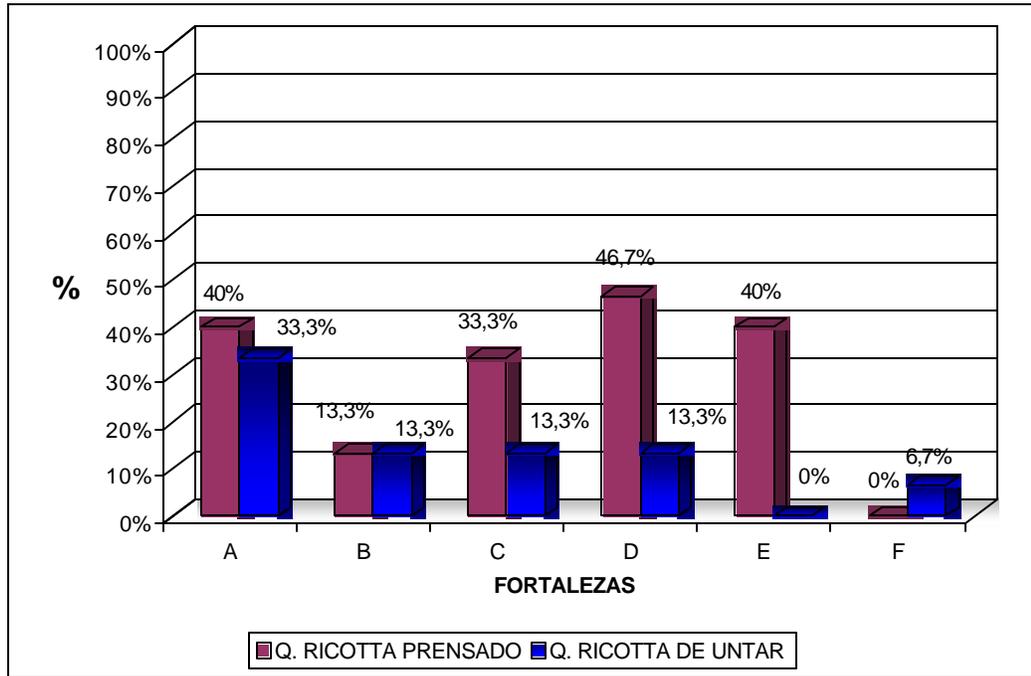
Figura 10. Principales debilidades que muestran los productos a lanzar al mercado



CONVENCIONES FIGURA 10

A	Deficiente información general en la etiqueta
B	Desconocimiento total del producto
C	Mala presentación
D	Calidad deficiente
E	Sabor desagradable
F	Falta de publicidad
G	Suministro interrumpido

Figura 11. Principales fortalezas que muestran los productos a lanzar al mercado



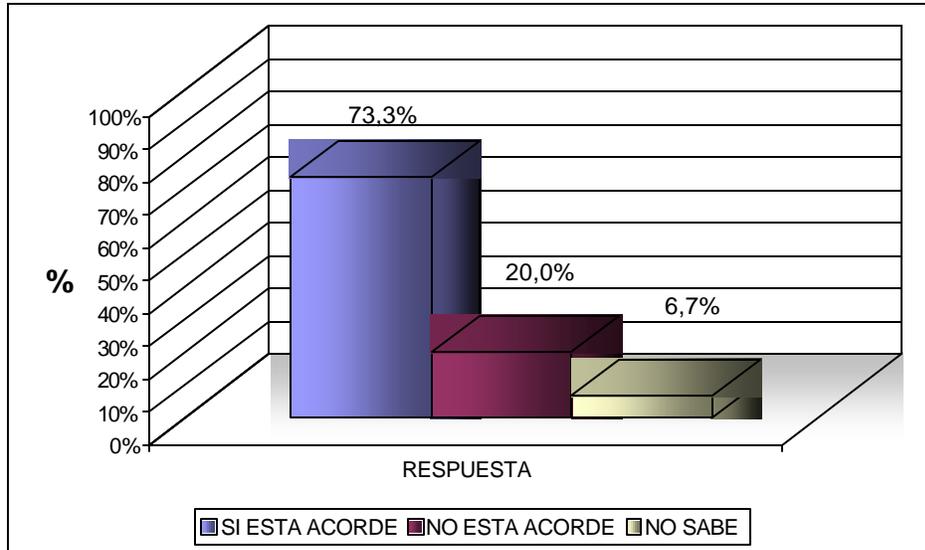
CONVENCIONES FIGURA 11

A	Precio considerable
B	Buena calidad
C	Ventajas nutricionales
D	Bajo contenido de grasa
E	Bajo contenido de sal
F	Mejor sabor que otras marcas

6.6.4 Opinión de precios al distribuidor. En la figura 12 se muestra en porcentajes la opinión de los distribuidores acerca de los precios propuestos, por la empresa para los dos productos a lanzarse al mercado; Queso fresco ricotta prensado y el queso fresco ricotta de untar los cuales contarán con un precio al distribuidor de U.S.D \$ 0.9 y U.S.D.\$ 0.8, en presentaciones de 450g y 300g, respectivamente. A lo anterior los distribuidores encuestados respondieron en un alto porcentaje (73.3%) que los precios de venta al distribuidor si se encuentran acordes con los productos ofrecidos, y que por lo tanto sería rentable la distribución de los mismos en los mercados objeto del presente estudio. Un bajo margen de los distribuidores opina que los precios no están acordes, debido a que

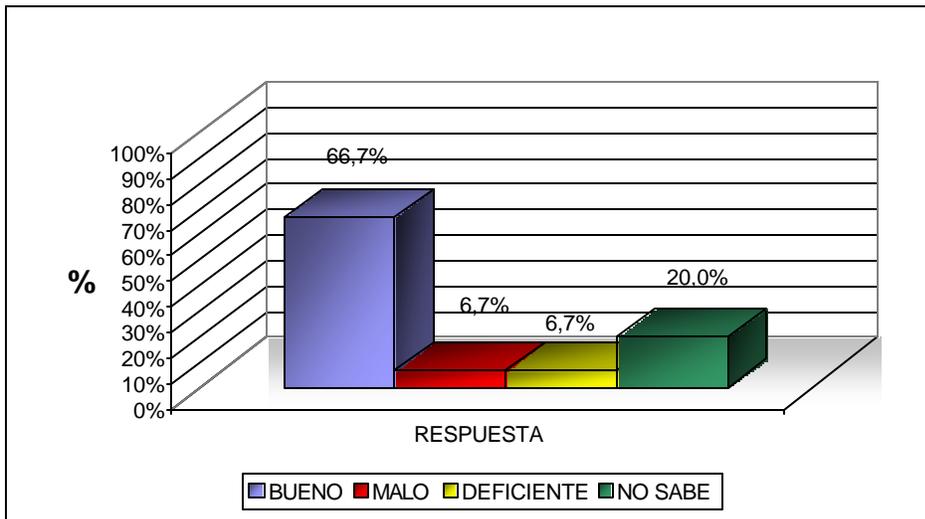
no conocen estos productos, y el resto no responde porque son distribuidores de otros productos de la empresa, como leche, yogurt y jugos.

Figura 12. Opinión a cerca de los precios para los productos ofrecidos



6.6.5 Opinión del empaque o la imagen de los productos.

Figura 13. Opinión acerca de la calidad del empaque

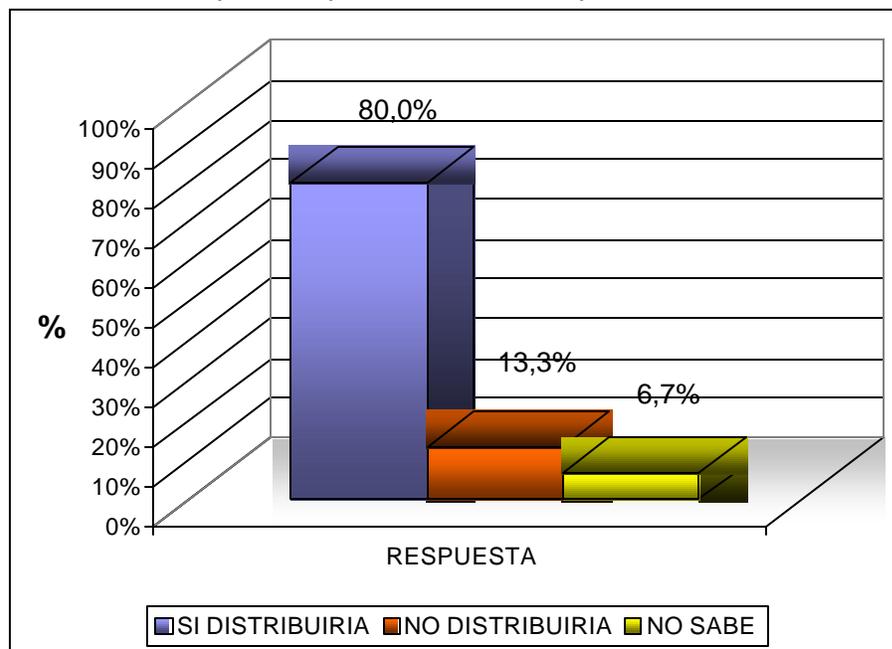


Considerando que el empaque es uno de los parámetros importantes que le interesa al distribuidor; pues de su calidad, en cuanto a resistencia a la manipulación y condiciones de almacenamiento, conservación de las características fisicoquímicas y organolépticas iniciales de fabricación a través del tiempo de vida útil, comodidad de almacenamiento en bodega y en están; depende el éxito de su labor, de transporte, promoción y venta; así como también el empaque, según el distribuidor es un aspecto que genera imagen y/o atractivo al cliente y por ende al consumidor final. Estos aspectos se cuantifican en la figura 13 y corresponden a las opiniones generadas por la fase de comercialización experimental de estos productos, en donde se observa que el diseño del empaque propuesto es considerado bueno por un amplio rango de los distribuidores, sin descartar que en este aspecto hay que mejorar si se tiene en cuenta que la competencia maneja empaques de mejor calidad.

6.6.6 Promoción de queso fresco ricotta, prensado y de untar.

En la figura 14 se observa que la gran mayoría de los distribuidores encuestados muestran aceptación por los productos nuevos y se muestran dispuestos a promocionarlos, el porcentaje restante opina que no distribuiría o no responde porque están dedicados y a la vez especializados en la distribución de otros productos de la empresa como leche, yogurt y jugos o porque definitivamente no le interesa la distribución de quesos.

Figura 14. Grado de aceptación para distribuir los productos nuevos



6.7 ANALISIS Y DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

6.7.1 Muestreo del mercado objetivo. Para determinar el tamaño de la muestra se utilizó el método de muestreo aleatorio simple, el cual implica que todos los elementos de la población tienen la misma probabilidad de aparecer en la muestra y en donde se conoce la probabilidad de ocurrencia de la demanda de productos ya conocidos dentro del mercado.

6.7.1.1 Formula para la determinación del tamaño de la muestra.

$$n = \frac{N \cdot Z^2 \cdot p \cdot q}{(N-1) e^2 + Z^2 \cdot p \cdot q}$$

Donde:

n = Tamaño de la muestra

N = Población (número promedio de familias de clase media y alta de las ciudades de Tulcán (3.165) y Quito (70.951)³⁶)

Z = Variable aleatoria para una distribución normal.

e = Error máximo permisible de 6%.

P = Probabilidad Si 50%

q = Probabilidad NO 50%

Remplazando se tiene:

$$n = \frac{74.116 \times (1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5}{(74.116 - 1) \times (0.06)^2 + ((1.96)^2 \times 0.5 \times 0.5)}$$

n = 265

Una vez determinado el tamaño de la muestra (265 familias) se procede a establecer el número de familias a encuestar por cada centro de distribución (Quito y en Tulcán). Los resultados se muestran en el cuadro 26.

6.7.1.2 Distribución de la muestra. Para la distribución de la muestra se consideró el mercado de la ciudad de Tulcán, por la incidencia que tiene, en lo referente a la implementación del proyecto, pues es un mercado que se encuentra ubicado en la misma área en donde se localiza la planta, por lo cual debe ser objeto de estudio, y dado el caso de encontrar una demanda significativa

³⁶ Instituto Nacional de Estadística y Censos INEC, 2002

representaría una buena opción, porque se ahorraría los costos de transporte, viéndose representados en mejores ingresos. Se tomó el mercado de la ciudad de Quito, porque allí se encuentran los consumidores potenciales para este tipo de productos. Por otro lado, para la distribución de la muestra se consideró el tamaño del mercado de productos lácteos en general para cada una de las ciudades.

Cuadro 26. Número de encuestas por ciudad

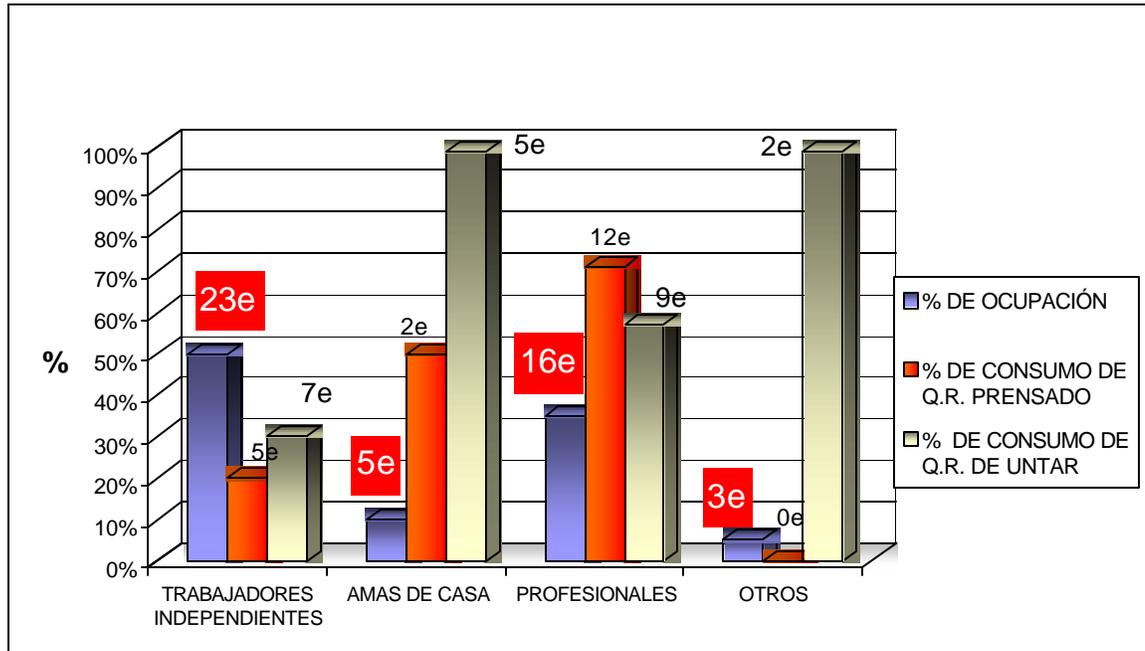
PUNTO DE DISTRIBUCION	No PROMEDIO DE FAMILIAS	No DE ENCUESTAS	PORCENTAJE ENCUESTADO ³⁷
TULCAN	3.165	47	17.7%
QUITO	70.951	218	82.3%
TOTAL	74.116	265	100%

6.7.2 Características del consumidor. Dentro del presente estudio se recopila las características generales del consumidor, con el fin de determinar hacia quienes van dirigidos los productos para de esta forma conocer cual será el nicho de mercado y que características tiene, como puede ser el poder adquisitivo, cultura de consumo, clase social entre otras.

6.7.2.1 Ocupación predominante de los consumidores encuestados. Para tal fin se tiene en cuenta, la dedicación de los posibles consumidores de la ciudad de Tulcán como de la ciudad de Quito, así como también el número de encuestados que se muestran dispuestos a consumir los productos, por cada una de las ocupaciones mencionadas para cada una de las ciudades, donde se observan algunas diferencias notables, por ejemplo se tiene que en la ciudad de Tulcán, de acuerdo a la figura 15, se encuentra que el mayor porcentaje de los consumidores encuestados son trabajadores independientes, como comerciantes, transportistas y otros, por lo tanto el consumo porcentual de queso ricotta prensado de los mismos es reducido debido a que este tipo de cliente no posee una cultura de consumo ni el poder adquisitivo necesario.

³⁷ El porcentaje encuestado se distribuye para las dos ciudades teniendo en cuenta la importancia de cada uno de estos mercados en la comercialización de los nuevos productos.

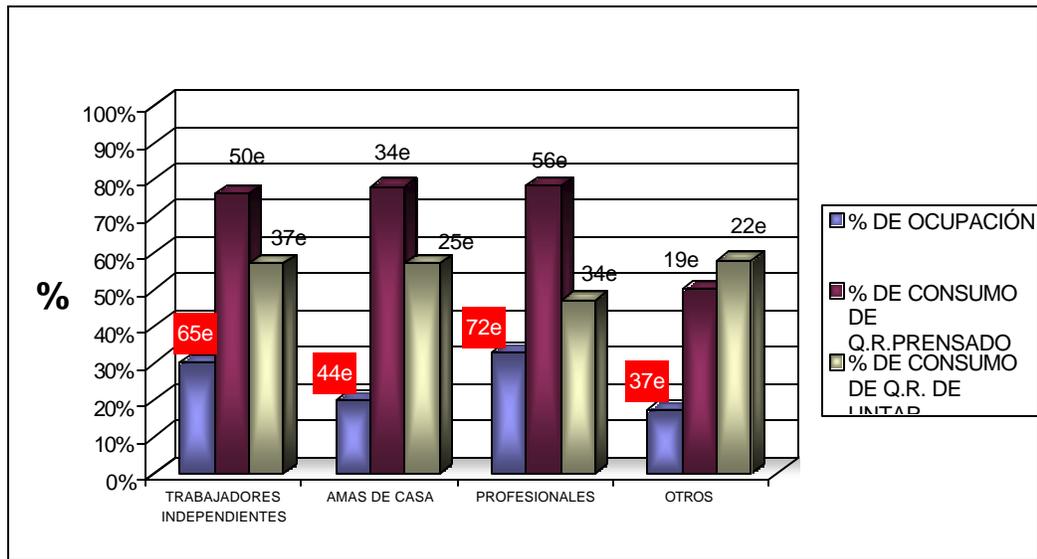
Figura 15. Porcentaje de consumo por ocupación en la ciudad de Tulcán



Por otra parte se tiene que el consumo por parte de las amas de casa y personas profesionales es un tanto similar entre sí y a la vez superior, con respecto a los demás ocupaciones de los consumidores; por ejemplo, de los encuestados profesionales correspondiente a un 32% del total en la ciudad de Tulcán, que equivalen a 16 clientes (16c), de los cuales 12 son el 70% de los profesionales encuestados que consumirían queso fresco ricotta prensado y 9 un 55% de los mismos que consumirían queso fresco ricotta de untar. Los porcentajes restantes de los encuestados en todas las ocupaciones que no aparecen referenciados en la figura 15 no consumirán los productos respectivos.

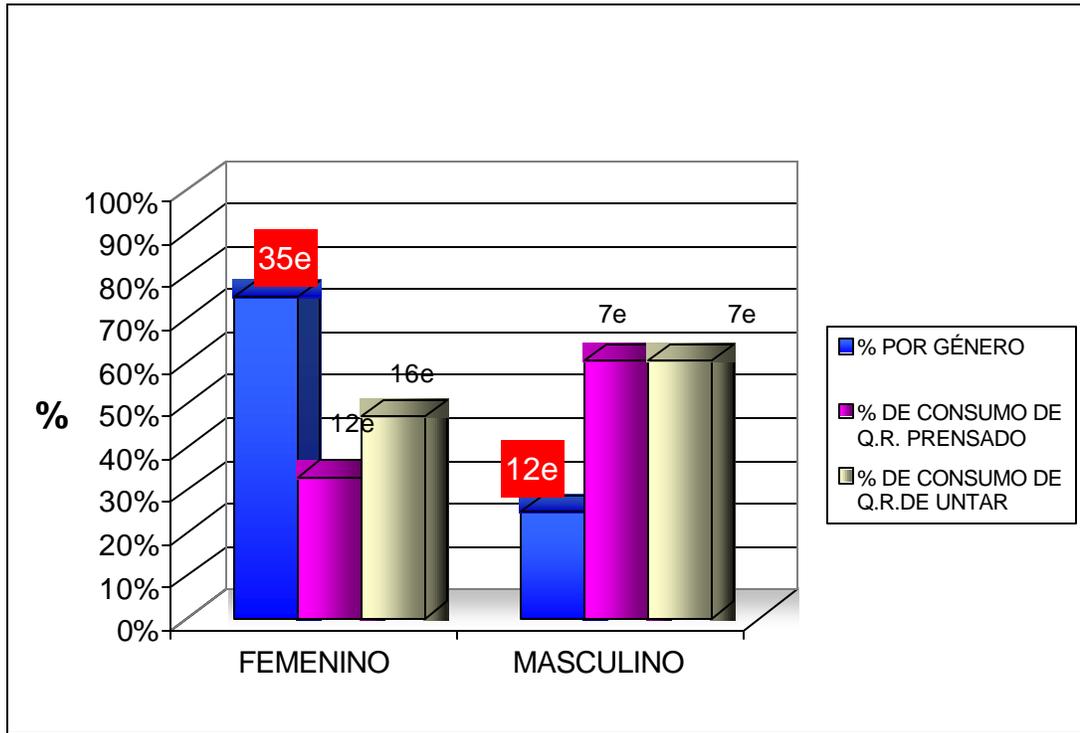
En el mercado de la ciudad de Quito se detecta algo similar (ver figura 16) con la diferencia de que las encuestas se realizaron en un mercado más amplio. En este caso se observa que las amas de casa y los profesionales independientes son quienes consumirían en mayor porcentaje los productos ofrecidos, sin descartar otros consumidores como los trabajadores independientes y personas dedicadas a otras actividades como estudiantes y personas de la tercera edad. Cabe destacar que el consumidor de la ciudad de Quito en todas sus ocupaciones muestra una buena cultura de consumo sobre todo por el queso fresco ricotta prensado, en especial las personas con un alto grado de educación quienes prefieren los productos con características dietéticas o Light.

Figura 16. Porcentaje de consumo por ocupación en la ciudad de Quito



6.7.2.2 Consumo aparente por género. Con el objeto de identificar y concretar un nicho de mercado adecuado para los productos; en la figura No 17 se discrimina por género los posibles consumidores y se determina el número que responden si al consumo de los productos estipulados; de esta manera se tiene que para la ciudad de Tulcán, donde de la totalidad de los encuestados (47) un 75% son mujeres (35e) y el 25% restante son hombres (12e). En el caso de las mujeres, se tiene que un 25% de las mismas consumirían queso ricotta prensado y un 45% consumiría queso ricotta de untar, esto debido a que a estas personas no les interesa un producto dietético por no tener un buen sabor y prefieran mucho más el queso de untar por contar con un mejor sabor, y además no tiene una buena cultura de consumo por que están acostumbradas a consumir quesos de caseína fabricados artesanalmente como el Queso molido; el comportamiento de los hombres es similar en cuanto a la cantidad de producto que consumirían, pero en este caso la preferencia tanto para el queso prensado como el de untar es la misma, pues hay que resaltar que el consumo de este tipo de productos por los hombres es considerable porque últimamente la salud y la dieta también es un factor tenido en cuenta por los mismos.

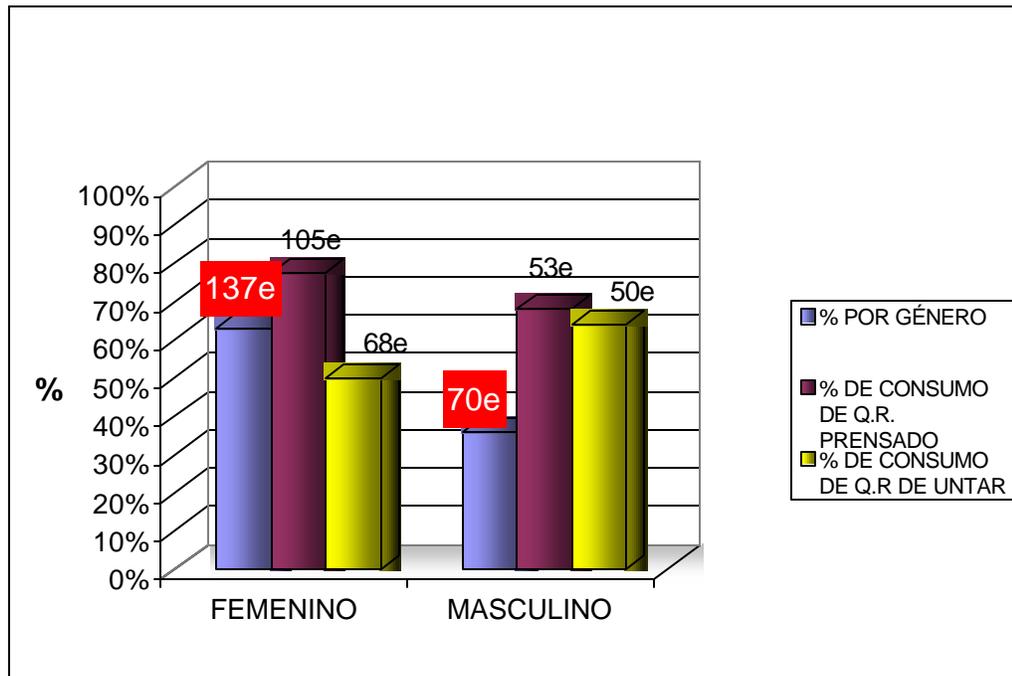
Figura 17. Porcentaje de consumo por género en la ciudad de Tulcán



De acuerdo a la información consignada en la figura 18, se tiene que en la ciudad de Quito se encuentra un mayor porcentaje de mujeres (65%), con respecto a los hombres (35%) dentro de la población encuestada. En cuanto al consumo en este mercado se tiene que es mayor dentro de la población femenina, por ejemplo para el caso del queso ricotta prensado se observa que por cada 137 personas encuestadas de este género, 105 estarían en disponibilidad de adquirir el producto y 68 clientes de los mismos adquirirían queso ricotta untado.

La población encuestada del género masculino presenta un consumo similar para los dos productos y un volumen más o menos igual en comparación con el consumo de la población femenina en términos porcentuales.

Figura 18. Porcentaje de consumo por género en la ciudad de Quito



6.7.2.3 Consumo por rango de edad. De acuerdo al presente estudio se puede afirmar que los productos que aquí se formulan, en términos generales van destinados a un grupo de consumidores que se diferencian de los otros por la edad, esto debido a que las personas en su mayoría adultas son quienes muestran más preferencia por productos que tengan características que favorezcan la salud y la nutrición.

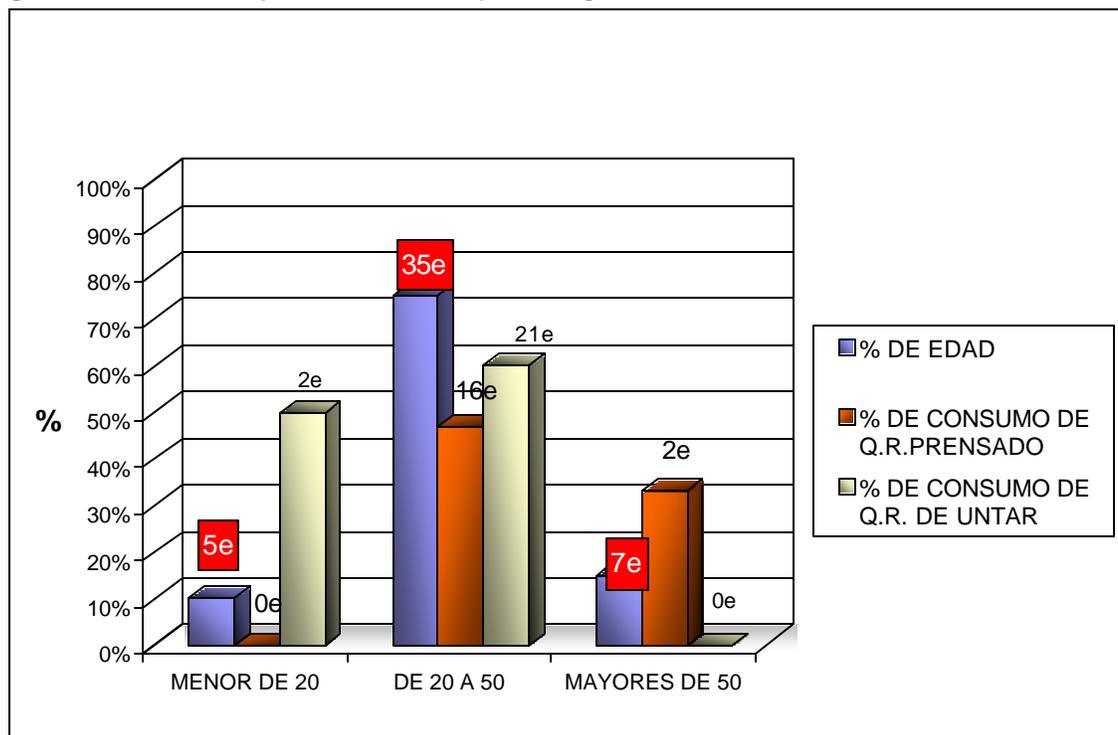
Lo anterior se muestra en la figura No 19, en donde en primer lugar se observa que los consumidores con edades comprendidas entre los 20 y 50 años, ocupan el mayor porcentaje de los encuestados (70%) correspondiente a 35 clientes de los 47 posibles quienes a la vez son los que consumirían estos productos en mayor cantidad, de la siguiente forma: 16 posibles consumidores adquirirían queso ricotta prensado y 21 queso ricotta de untar.

En lo que respecta a los a los encuestados con edades menores de 20 años y mayores de 50 años ocupan porcentajes bajos dentro del presente estudio porque de antemano no forman parte del mercado objetivo, pues a los centros de consumo por lo general no acuden personas con estos rangos de edad, situación que puede llegar a ser normal si se tiene en cuenta que las personas con edades entre 20 y 50 años son quienes manejan los ingresos de cada familia y quienes al vez visitan los diferentes puntos de venta; ahora si se analiza el volumen de la demanda por cada uno de estos grupos, se puede concluir que los jóvenes no les interesa el producto debido a que no cuentan con una cultura de consumo que les

permite elegir un producto saludable y nutritivo en vez de un producto alimenticio con mejor sabor y de presentación llamativa.

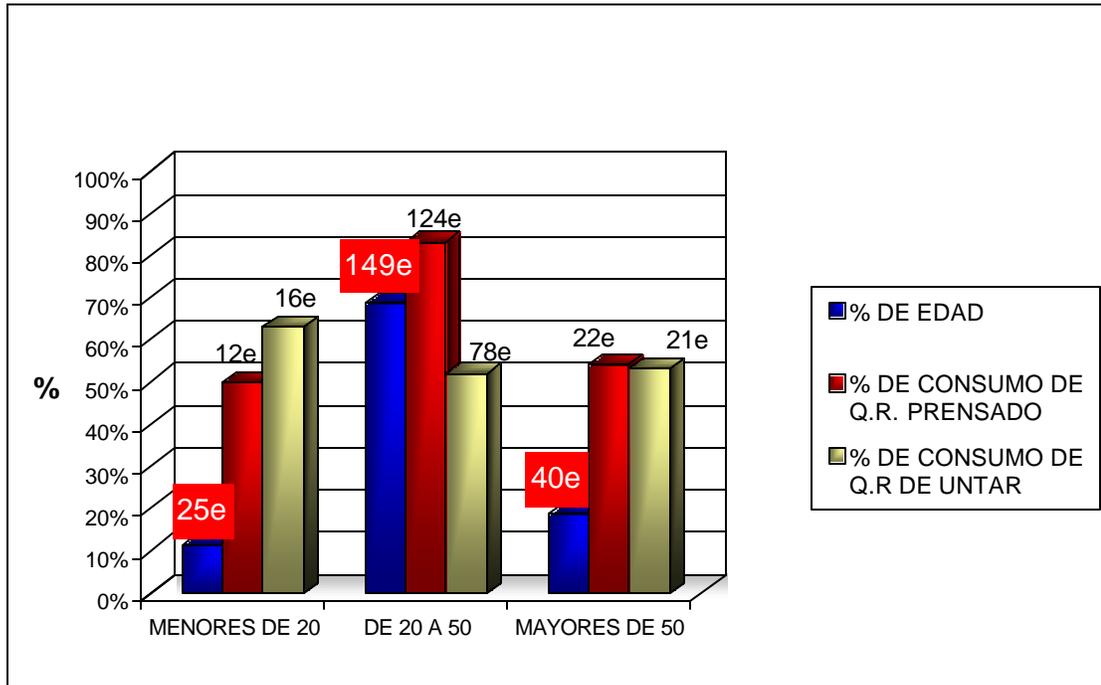
Las personas de la tercera edad al contrario de los jóvenes muestra preferencia por el queso ricotta prensado casi en su totalidad, por ser este un producto bajo en grasa, sal, rico en proteínas y vitaminas; por el queso ricotta de untar la preferencia es nula porque es un producto que cuenta con un buen sabor, pero para personas de esta edad puede llegar a afectar la salud, por contener grasa y sal en su formulación.

Figura 19. Porcentaje de consumo por rango de edad en la ciudad de Tulcán



En la figura 20, se muestra la variación del consumo de acuerdo a la edad de los encuestados en la ciudad de Quito, en donde el comportamiento de la posible demanda de estos productos es similar a la demanda observada en la ciudad de Tulcán, con la diferencia de que el consumo por parte de las personas mayores de 50 años es más acentuada al igual que el consumo por parte de los jóvenes.

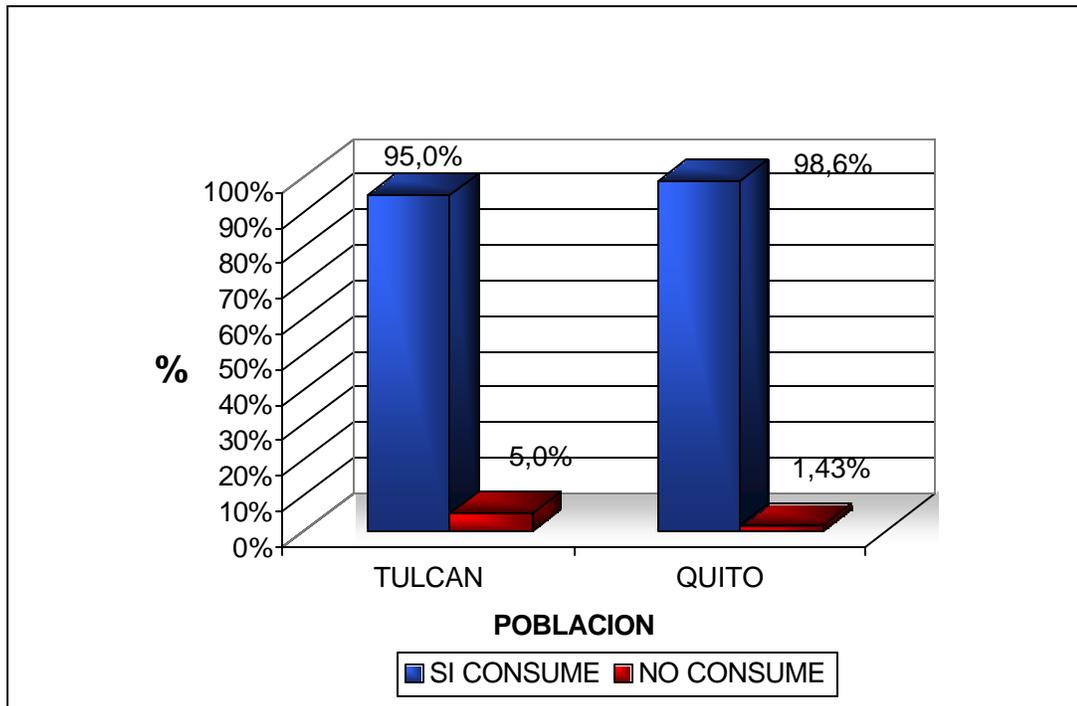
Figura 20. Porcentaje de consumo por rango de edad en la ciudad de Quito



6.7.3 Determinación del consumo de los diferentes tipos de queso elaborados por la empresa. En el presente análisis se diagnosticó dentro de los mercados objeto de estudio, el consumo actual de todas las líneas de productos pertenecientes al área de la quesera de la Industria lechera Carchi, con el fin de tener una información verídica y cuantificable que permita justificar el aumento de la productividad de esta área, mediante la aplicación de nuevas alternativas, (aprovechamiento de coproductos, mejoramiento de instalaciones y aumento de los volúmenes de producción) que permitan obtener mejores ingresos y tener una mayor variedad de productos en el mercado.

6.7.3.1 Preferencia del consumidor por los diferentes tipos de quesos. En la figura 21, se muestra el porcentaje de consumo por parte de los encuestados, en los mercados de la ciudad de Tulcán y de Quito en donde casi la totalidad de la población consume este tipo de derivados lácteos, el porcentaje de encuestados que no consume es debido a causas de salud (intolerancia a la lactosa, grasa y otros componentes de los lácteos) o porque definitivamente no gustan de estos productos.

Figura 21. Porcentaje de consumo de quesos en general dentro de la población encuestada



6.7.3.2 Frecuencia y volumen de consumo dentro de la muestra seleccionada de las líneas de queso posicionadas en el mercado. La información consignada en los cuadros 27 y 28 no se hace en base a la totalidad del mercado que tienen estos productos, puesto que para tener una información real de la demanda potencial para estos productos se debe tomar una muestra más amplia extractada de una población total que correspondería a una totalidad de familias de las ciudades en donde actualmente se está vendiendo estos productos como son Tulcán, Ibarra, Atuntaqui, Quito, Otavalo, Loja, Guayaquil, Santo Domingo y otras ciudades del país.

Teniendo en cuenta la situación anterior, se tiene que la presente información sirve como punto de referencia para establecer las características de los productos nuevos, determinar si el posicionamiento de la marca de la empresa juega un papel importante en el lanzamiento de los mismos y establecer el mayor volumen de consumo de acuerdo a los periodos de compra como pueden ser diario, semanal o mensual.

En el cuadro 27 se muestra el comportamiento del mercado en la ciudad de Tulcán, en donde se observa un consumo más acentuado del queso fresco amasado proveniente de otras marcas en un 85%, seguido por el queso fresco

pura crema, el cual en un 40% es de marca Carchi y el 60% corresponde a otras marcas.

En cuanto al consumo de otros productos como cuajadas y otros tipos de quesos, se tiene que existe un alto consumo, donde se concluye que este mercado no es muy exigente en cuanto a calidad de los productos lácteos que consumen. La frecuencia de consumo estimada en un mayor porcentaje en la ciudad de Tulcán es semanal para todos los productos analizados, puesto que el mercado es reducido y los volúmenes de venta son bajos.

Con respecto al comportamiento de la demanda en la ciudad de Quito, registrada en el cuadro 28 se observa que existe un mayor consumo de queso fresco pura crema y Mozzarella seguida del amasado y el Gouda, en cuanto a la preferencia por la marca Carchi, se puede afirmar que es considerable si se tiene en cuenta que este mercado es exigente, amplio y que además cuenta con una gran variedad de productos provenientes de diversas fábricas de lácteos. La frecuencia de consumo en esta ciudad, es semanal en un mayor porcentaje, al igual que en Tulcán con la diferencia de que los volúmenes consumidos son mayores, en especial de los productos que muestran mayor calidad y presentación.

Cuadro 27.

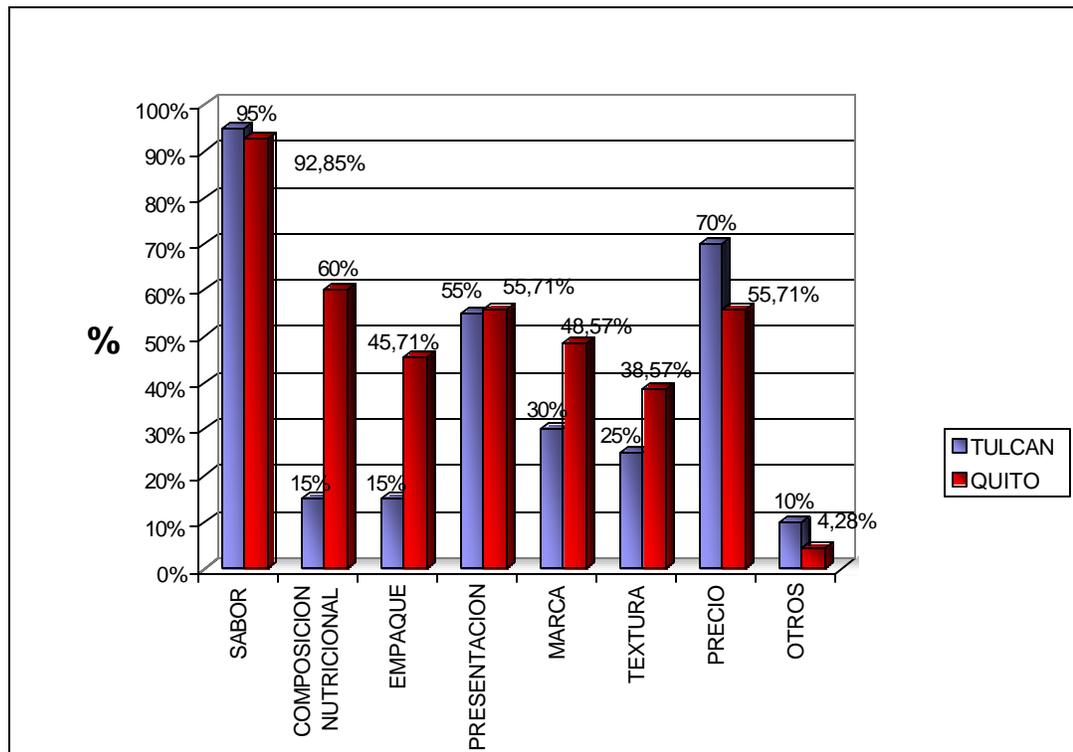
MARCA, FRECUENCIA Y VOLUMEN DE CONSUMO DE QUESO EXISTENTE EN EL MERCADO PARA LA CIUDAD DE TULCAN									
PRODUCTO	MARCA		FRECUENCIA Y VOLUMEN DE CONSUMO						TOTAL CONSUMO/MES
	CARCHI %	OTROS %	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		
			CONSUMO %	CANTIDAD	CONSUMO %	CANTIDAD	CUNSUMO %	CANTIDAD	
Q.F. PURA CREMA 500g	40	60	0	0	50	40	0	0	160
Q.F. MOZARELLA 500g	35	65	0	0	25	21	10	5	89
Q.F. AMASADO 500g	15	85	5	7	55	40	10	12	382
Q.M. GOUDA 500g	0	0	0	0	0	0	0	0	0
OTROS QUESOS	0	100	0	0	40	26	10	8	112

Cuadro 28.

MARCA, FRECUENCIA Y VOLUMEN DE CONSUMO DE QUESO EXISTENTE EN EL MERCADO PARA LA CIUDAD DE QUITO									
PRODUCTO	MARCA		FRECUENCIA Y VOLUMEN DE CONSUMO						TOTAL CONSUMO/MES
	CARCHI %	OTROS %	DIARIO		SEMANAL		MENSUAL		
			CONSUMO %	CANTIDAD	CONSUMO %	CANTIDAD	CUNSUMO %	CANTIDAD	
Q.F. PURA CREMA 500g	17,14	82,86	12,85	28	45,71	180	4,28	19	1579
Q.F. MOZARELLA 500g	5,71	94,28	4,28	9	44,28	143	8,57	25	867
Q.F. AMASADO 500g	0	100	1,42	6	22,85	78	5,71	15	507
Q.M. GOUDA 500g	2,85	97,14	0	0	1,42	3	8,57	19	31
OTROS QUESOS	0	100	0	0	5,71	12	1,42	6	54

6.7.3.3 Parámetros tenidos en cuenta por el consumidor para realizar su compra. En la figura 22 se presenta la preferencia en cuanto a las características esperadas que debe tener un producto, para tal fin se discrimina la opinión de los encuestados para las ciudades de Tulcán y Quito, en donde se tiene que una de las características más importantes preferidas por el consumidor en los dos mercados es el sabor, seguida por el precio, posteriormente se tiene la composición nutricional en donde se observa una gran diferencia entre los dos mercados, puesto que en la ciudad de Quito en un alto porcentaje se interesan por esta característica, por contar con una mejor cultura de consumo, mientras que en Tulcán al consumidor le interesa la cantidad antes que la calidad por ser un mercado un tanto popular y a la vez homogéneo; la presentación de los productos muestra una opinión similar por lo que se concluye que independientemente de los mercados hacia donde vaya dirigido un producto, esta característica es importante.

Figura 22. Preferencias de compra mostradas por el consumidor

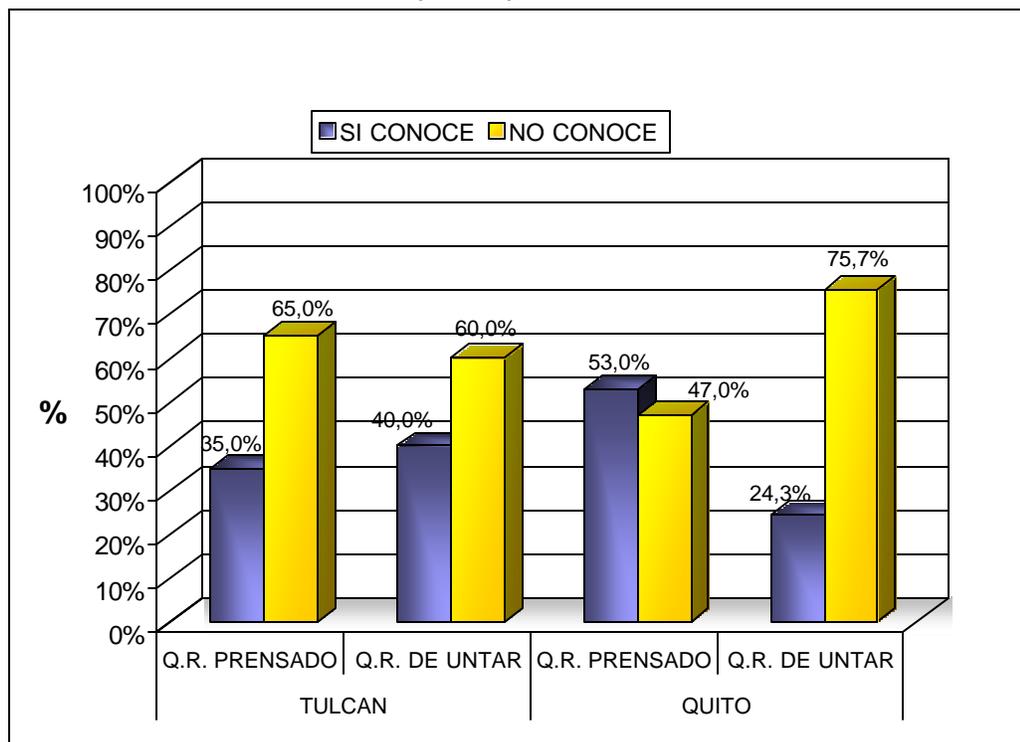


6.7.4 Determinación de la demanda de queso fresco ricotta prensado y de untar. Después de haber analizado el comportamiento de la demanda de los productos del área de producción de queso que están posicionados en el mercado se procede a estimar la demanda potencial de los productos que se lanzarán al mercado para de esta forma determinar la viabilidad de montar esta línea de producción.

6.7.4.1 Análisis sobre el conocimiento del queso ricotta. En la figura 23 se indica el grado de conocimiento que tienen los consumidores encuestados por este tipo de productos, en donde se incluyen los productos que la empresa tiene en el mercado de manera experimental y los productos de este tipo, pertenecientes a otras marcas como La Floral, el Kiosco, Toni y Gonzáles. En este sentido se tiene que en el mercado de la ciudad de Tulcán un mayor porcentaje de los encuestados no conocen el queso Ricotta prensado ni el queso ricotta de untar, tanto de la Industria Lechera Carchi como de otras empresas.

En la ciudad de Quito los encuestados responden que si conocen este tipo de productos, en especial el queso ricotta prensado, antes que el de untar, debido a que este producto posee más y mejores características, según la preferencia de los encuestados de esta ciudad.

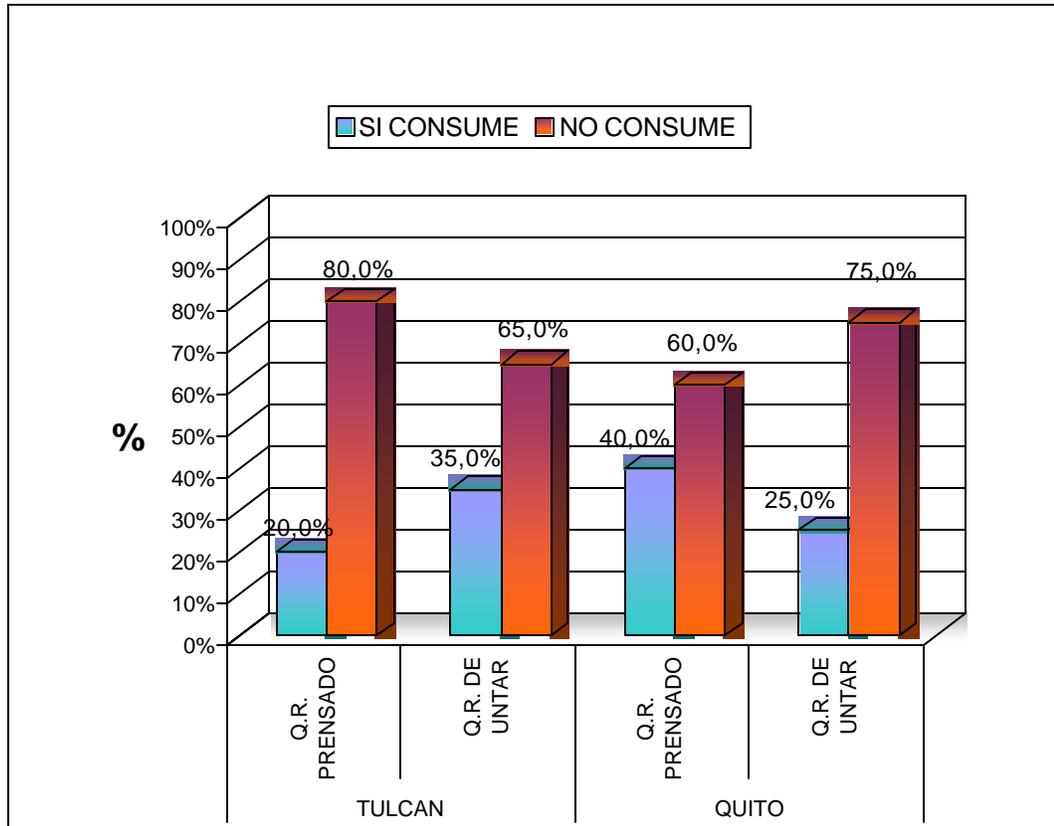
Figura 23. Conocimiento de este tipo de productos en el mercado



6.7.4.2 Determinación del consumo actual de este tipo de productos. Teniendo en cuenta que en el mercado del Ecuador, ya existen productos de este tipo (Queso ricotta dietético o Light), en el presente estudio se estima el consumo en general de los mismos sin detallar la marca. En la figura 24 se muestra cómo varía el consumo de estos productos tanto en el mercado de Tulcán como en el de Quito, de lo cual se puede interpretar, que en el primero existe un mayor consumo actual de queso ricotta de untar porque este tipo de consumidor prefiere mucho más el

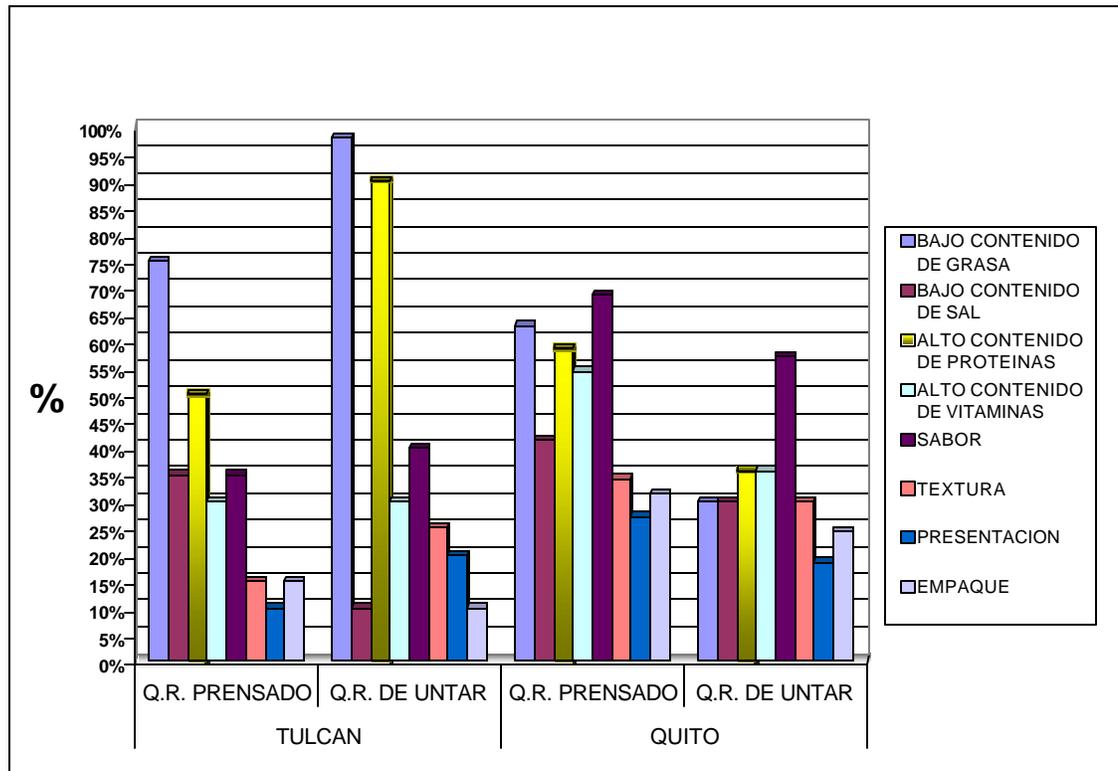
sabor de un producto, antes que la nutrición y la salud, al contrario de los segundos, en donde consumen el queso ricotta prensado antes que el de untar, por que aquí se prefiere las características dietéticas y nutritivas, sobre todo por la población adulta, aunque lo ideal fuese que exista un producto que contenga además de estas características un buen sabor, pues en términos generales el sabor en todos los mercados del Ecuador es importante.

Figura 24. Consumo de este tipo de productos dentro de la población encuestada



6.7.4.3 Características preferenciales de consumo para el queso fresco ricotta prensado y de untar. En la figura 25 se recopila la información acerca de las características técnicas que deben tener los productos a lanzar al mercado desde el punto de vista y de preferencia del consumidor, de esta forma se tiene que para el mercado de la ciudad de Tulcán la característica más sobresaliente es el bajo contenido de grasa, el alto contenido de proteínas y el sabor para el caso de los dos productos ofrecidos.

Figura 25. Características preferidas por el consumidor para los nuevos productos



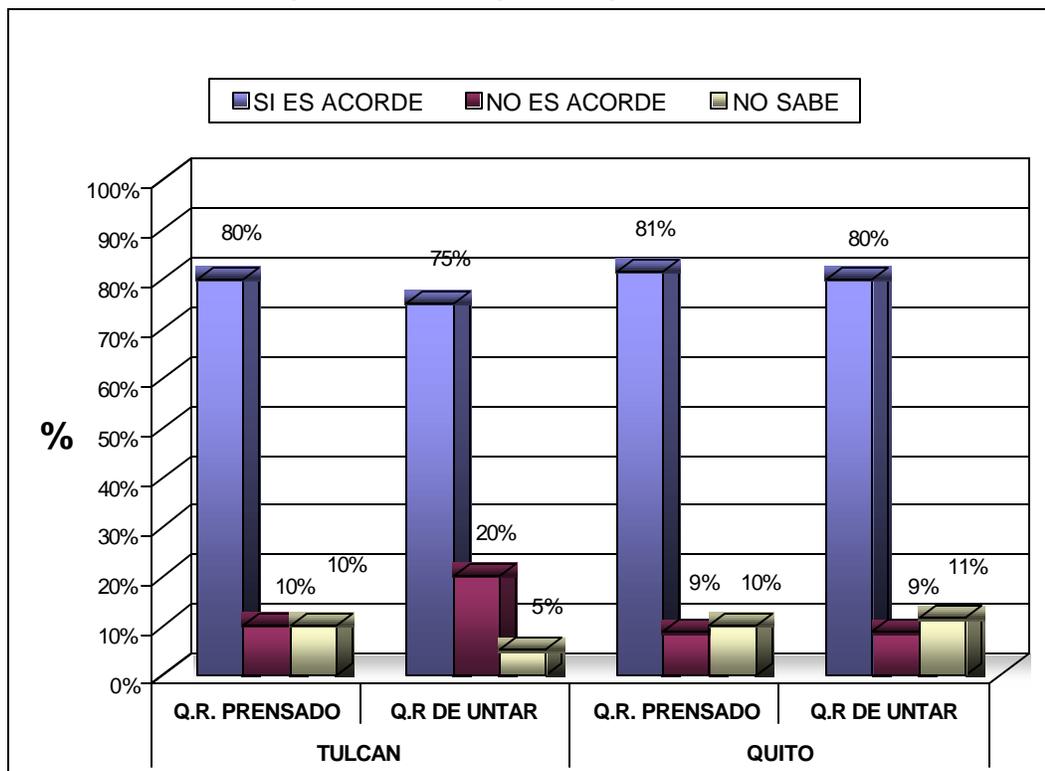
Para el mercado de la ciudad de Quito se observa una situación similar, aunque las características antes mencionadas, se prefieren aún más para el caso del queso ricotta prensado, con respecto al queso ricotta de untar los aspectos como la presentación y el empaque son tenidas en cuenta con mayor intensidad en el mercado de Quito por lo cual se concluye que este mercado es más exigente por contar con una gran diversidad de productos que permiten la escogencia al consumidor de esta ciudad. En cuanto a la textura que deben tener estos productos debe ser de especial atención si se tiene en cuenta que estos son obtenidos de las proteínas lactoséricas las cuales son muy difíciles de manejar si se quiere tener un producto terminado con una buena textura, pero sin embargo se tiene que tratar de producir de la mejor forma para tener un producto como el cliente lo quiere.

6.7.4.4 Precios de los productos al consumidor. El precio de los productos al consumidor se fija teniendo en cuenta los costos de producción y distribución más el porcentaje de utilidad, el cual en el momento ya se maneja en el mercado de manera experimental.

La figura 26 muestra la opinión de los posibles consumidores encuestados, en la ciudad de Tulcán y Quito, a los que se les preguntó si los precios propuestos para

los productos a lanzar al mercado correspondientes a U.S.D \$ 1.20, para el queso fresco ricotta prensado y U.S.D. \$ 1.10, para el queso fresco ricotta de untar, se encuentra acorde con la calidad nutricional y de uso de estos productos, de acuerdo a esta información se puede afirmar que los precios asignados permiten competir con los precios establecidos por otras marcas y además por que con esto se demuestra que el consumidor en un alto porcentaje estaría satisfecho con el precio del bien ofrecido. Cabe destacar que en el mercado de la Ciudad de Tulcán se observa que el cliente en alguna medida no se muestra de acuerdo con el precio del queso ricotta de untar, argumentando que la cantidad de este producto (300g) es baja.

Figura 26. Grado de aceptación de los precios por el consumidor final



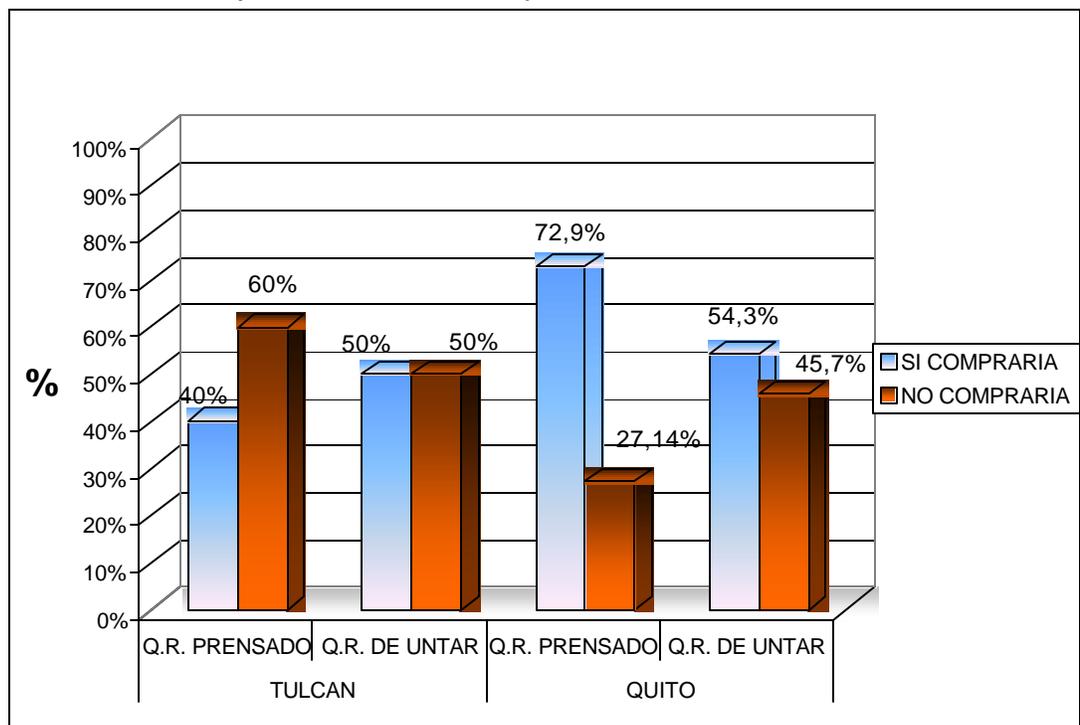
6.7.4.5 Porcentaje de la demanda esperada. Después de haber analizado todos los parámetros necesarios que permitirán concretar cual, donde, y que características va tener el mercado para los productos que se elaborarán se continúa con uno de los aspectos más importantes que es cuantificar la demanda para llegar a concluir si será o no viable desde el punto de vista económico, de producción, y comercialización de los productos nuevos para la empresa.

En este sentido teniendo en cuenta la información consignada en la figura 26, se puede tomar la decisión de seleccionar y explorar casi en un 90% el mercado de la ciudad de Quito para los productos a elaborar, porque en la ciudad de Tulcán, la

población encuestada, responde en un mayor porcentaje que no consumiría estos productos debido a que consideran que los productos ofrecidos no poseen un buen sabor, no les gusta los productos dietéticos o Light, porque no existe una información (publicidad) acerca de las ventajas que brindan los mismos, en especial el queso ricotta prensado, ya que el queso ricotta de untar, si lo consumirían en mayor cantidad principalmente por tener un buen sabor y por ser un producto más práctico (fácil de utilizar); considerando lo anterior, no se descarta de forma total este mercado y por lo tanto debe ser objeto de cuantificación de la demanda potencial total.

En lo que respecta al mercado de la ciudad de Quito se observa que muestra una amplia aceptación por estos productos, como se puede apreciar en la figura 27. En primer lugar, en este mercado se mira un alto consumo de queso ricotta prensado y en segundo lugar de queso ricotta de untar, de aquí se concluye que el mercado potencial para estos productos se encuentra en esta ciudad, en las zonas de clase media y alta y con puntos de venta, (tiendas y supermercados) y de distribución ubicados en estos sectores.

Figura 27. Porcentaje de la demanda esperada



6.7.4.6 Frecuencia y volumen de consumo. En las tablas 29 y 30 se indica el porcentaje de consumo diario, semanal y mensual de los productos ofrecidos, tanto en el mercado de la ciudad de Tulcán como de la ciudad de Quito, donde se tiene que la frecuencia de consumo que prefieren los posibles clientes que

conforman la muestra, es semanal porque son productos que no se consumen inmediatamente después de haber sido adquirido y además porque las familias no pueden estar consumiendo el mismo producto todos los días, puesto que lo que les interesa es llevar dietas balanceadas y variadas. En cuanto a los volúmenes de consumo se tiene que en la ciudad de Quito son mucho mayores que en la ciudad de Tulcán, por el tamaño del mercado, estos volúmenes son el resultado del consumo del total de los encuestados (265) lo cual se proyectará para el total de la muestra general seleccionada.

6.8 DETERMINACIÓN DE LA DEMANDA

Para la determinación de la demanda total hubo que proyectar los datos obtenidos de las familias encuestadas que conforman la muestra para un periodo diario, semanal, y mensual tal como se muestra en la tabla 31, para la totalidad de la población objeto de estudio, correspondiente a la demanda por parte de 70.951 familias en la ciudad de Quito y 3.165 familias en la ciudad de Tulcán, catalogadas como de clase media y alta.

6.8.1 Determinación de la demanda total. Esta corresponde a los volúmenes de compra anuales de: queso fresco ricotta prensado, la cual asciende a 7'360.224 unidades de 450g y 2'850.384 unidades de 300g para el queso fresco ricotta de untar; de acuerdo a los datos de la demanda total mensual procedentes del cuadro 31.

Cuadro 29.

CUANTIFICACION DE LA DEMANDA PARA QUESO RICOTA PRENSADO Y DE UNTAR EN TULCAN						
PRODUCTO	COMPRA DIARIA		COMPRA SEMANAL		COMPRA MENSUAL	
	CONSUMO %	CANTIDAD	CONSUMO%	CANTIDAD	CONSUMO %	CANTIDAD
Q.R. PRENSADO 450g	5	2	30	19	5	5
Q.R DE UNTAR 300g	10	5	35	15	5	2

Cuadro 30.

CUANTIFICACION DE LA DEMANDA PARA QUESO RICOTA PRENSADO Y DE UNTAR EN QUITO						
PRODUCTO	COMPRA DIARIO		COMPRA SEMANAL		COMPRA MENSUAL	
	CONSUMO %	CANTIDAD	CONSUMO%	CANTIDAD	CONSUMO %	CANTIDAD
Q.R. PRENSADO 450g	15,71	34	51,42	174	10	28
Q.R DE UNTAR 300g	5,71	12	40	121	8,57	34

Cuadro 31.

CUANTIFICACION DE LA DEMANDA TOTAL DE QUESO RICOTA PRENSADO Y DE UNTAR				
TULCAN				
PRODUCTO	CANTIDAD DIARIA	CANTIDAD SEMANAL	CANTIDAD MENSUAL	DEMANDA TOTAL/MES
Q.R. PRENSADO 450g	135	1.279	336	9.502
Q.R DE UNTAR 300g	337	1.010	135	14.285
QUITO				
PRODUCTO	CANTIDAD DIARIA	CANTIDAD SEMANAL	CANTIDAD MENSUAL	DEMANDA TOTAL/MES
Q.R. PRENSADO 450g	11.065	56.631	9.113	567.587
Q.R DE UNTAR 300g	3.905	39.381	11.065	285.739
TOTAL DEMANDA				
Q.R. PRENSADO 450g	11.200	57.910	9.449	577.089
Q.R DE UNTAR 300g	4.242	40.391	11.200	300.024

6.8.2 Oferta actual de estos productos en el mercado. Con el objeto de calcular la demanda potencial insatisfecha, se contempla los datos de producción anual de queso ricotta prensado y de untar por parte de algunas empresas del Ecuador que tienen sus productos posicionados en el mercado objeto de estudio.

Cuadro 32. Oferta de productos similares en el mercado

EMPRESA	PRODUCTO QUE COMERCIALIZA	VOLUMEN ANUAL(Und)
Productos lácteos el Kiosco	Q.f. Ricotta prensado (450 g)	129.600
Industria lechera Floral	Q.f. Ricotta prensado (450 g)	130.000
Total Oferta Queso Fresco Ricotta prensado		259.600
Industria de lácteos Gonzáles	Q.f. Ricotta de untar (300 g)	49.881
Productos lácteos Toni	Q.f. Ricotta de untar (300 g)	50.000
Total Oferta Queso Fresco Ricotta de untar		99.881

Fuente: Estas empresas.

6.8.3 Determinación de la demanda potencial insatisfecha. Este valor se calcula considerando la demanda total encontrada dentro del estudio de mercado y la oferta de productos similares por parte de algunas empresas del sector, dentro de nuestro mercado objetivo, para tales efectos se procede de la siguiente forma:

Demanda Potencial insatisfecha = Demanda total – Oferta total existente

a. Queso fresco ricotta prensado.

Demanda Potencial insatisfecha año = 6'925.068 Und - 259.600 Und

Demanda Potencial insatisfecha año = **6'665.468 Und**

b. Queso fresco ricotta de untar.

Demanda Potencial insatisfecha año = 3'600.288 Und - 99.881 Und

Demanda Potencial insatisfecha año = **3'500.407 Und**

De la demanda potencial insatisfecha encontrada se tomó un 1.1% para el queso fresco Ricotta prensado, correspondiente a 72.800 unidades de 450g y un 0.81% para el queso fresco Ricotta de untar, correspondiente a 28.440 Unidades de 300g, para el primer año de funcionamiento de la planta, estos valores se obtienen tomando como base, la disponibilidad de materia prima (lactosuero) que para el primer año asciende a 1'404.000 lts y la relación proporcional entre la demanda potencial insatisfecha de los dos productos a elaborar.

6.8.4 Proyección de la oferta de la planta. La oferta se proyecta con el objeto de determinar la capacidad instalada de la planta para cierto periodo, en este caso se hará a 5 años al cabo del cual se mirará el grado de rentabilidad del proyecto, para tal efecto se tuvo en cuenta la disponibilidad de materia prima en el primer año de funcionamiento la cual corresponde a 3.900 lts/día (por 360 días) de lactosuero fresco proveniente de la elaboración de queso fresco pura crema. Para proyectar la oferta se tuvo en cuenta el crecimiento de producción histórica que tiene el queso fresco pura crema (7% anual), pero que con las adecuaciones que contempla este proyecto se considera que a partir del primer año de funcionamiento, el porcentaje de crecimiento en la producción de queso fresco pura crema y por ende de lactosuero será de un 10% anual, puesto que las instalaciones permitirán trabajar de mejor manera y cumplir con la totalidad de los pedidos de queso fresco

Cuadro 33. Oferta proyectada de la planta

	VOLUMEN DE LACTOSUERO (L)	Q.F. RICOTTA Prensado (450g)	Q.F. RICOTTA DE UNTAR (300g)
0	1'188.000	10.800	0
1	1'404.000	72.800	28.440
2	1'544.400	80.080	31.284
3	1'698.840	88.088	34.412
4	1'868.724	96.897	37.854
5	2'055.596	106.586	41.639

En el cuadro 33, se tiene que en el año cero (2.003) existe un volumen de 1'188.000 lts de lactosuero anual proveniente del procesamiento de 1'980.000 lts de leche para queso fresco pura crema; de este volumen de lactosuero en el año cero se está aprovechando un 15% anual de manera experimental y artesanal para la producción de un promedio de 10.800 unidades anuales de queso fresco ricotta prensado; para el caso del queso fresco ricotta de untar no se observa producción puesto de que no se cuenta con la infraestructura ni la maquinaria necesaria para su fabricación, pero que con la puesta en marcha del proyecto se busca procesar un promedio de 51.480 unidades en el primer año de funcionamiento.

6.8.5 Precios sugeridos al distribuidor y detallistas. Para la determinación de los precios se tiene en cuenta, los costos de producción más el porcentaje de utilidad, de tal manera que los ingresos serán los producidos por la venta al distribuidor, puesto que el precio al detallista se determina de acuerdo a los costos de transporte los cuales son asumidos por los distribuidores. Los precios se verán incrementados año tras año, tomando como base los índices inflacionarios

promedio que hasta el año 2.003 (año cero) es de 9.71%. Los datos consignados en el cuadro 34, se calcularon con la aplicación de la siguiente fórmula:

$$PF = PH \times (1 + IIP)^n$$

Donde: PF = Precio futuro
 PH = Precio histórico o base
 IIP = Índice de inflación promedio (9.71%)
 n = Año de proyección

Cuadro 34. Proyección de precios de venta

AÑO	PRECIO DE VENTA AL DISTRIBUIDOR (USD.\$)		PRECIO DE VENTA AL DETALLISTA (USD.\$)		PRECIO DE VENTA AL PÚBLICO (USD.\$)	
	Ricotta prensado (450g)	Ricotta de untar (300g)	Ricotta prensado (450g)	Ricotta de untar (300g)	Ricotta prensado (450g)	Ricotta de untar (300g)
0	0.9	0.7	1.10	0.9	1.25	1.05
1	0.99	0.77	1.2	0.99	1.37	1.15
2	1.08	0.84	1.32	1.08	1.5	1.26
3	1.19	0.92	1.44	1.19	1.6	1.38
4	1.3	1.0	1.58	1.3	1.75	1.52
5	1.43	1.09	1.73	1.43	1.92	1.67

Fuente: Industria lechera Carchi (contabilidad)

6.9 CANALES DE DISTRIBUCIÓN

Dentro de los diferentes canales de distribución se encuentran; puntos de venta de propiedad de la empresa, puntos de venta pertenecientes a detallistas, tiendas mayoristas de productos lácteos, puntos de distribución mayorista, tiendas de barrio, panaderías, supermercados de cadena, restaurantes entre otros. Los canales de distribución más utilizados son:

Canal 1 — Empresa ————— Consumidor
 Canal 2 — Empresa — Detallista ————— Consumidor
 Canal 3 — Empresa — Distribuidor — Detallista — Consumidor
 Canal 4 — Empresa — D. Mayorista — Distribuidor — Detallista
 ————— Consumidor

6.10 PROMOCIÓN

En vista de que la empresa no cuenta con un departamento de ventas que se encargue de hacer una publicidad permanente y adecuada para toda su gama de productos, es necesario que con la implementación de este proyecto se cree o se fortalezcan las campañas, encaminadas a dar a conocer las ventajas de uso calidad y precios con la que cuentan los productos que ya se encuentran posicionados en el mercado y en especial de los que se van a comercializar de aquí en adelante, para lograr mantener estos productos en el mercado, se deben tener en cuenta algunas sugerencias como:

- Dar a conocer los nuevos productos lácteos al consumidor, realizando campañas publicitarias por medios radiales, canales regionales y nacionales de televisión, afiches publicitarios para detallistas y puntos de distribución y demás propaganda publicitaria como volantes, calendarios, vallas entre otras.
- Realizar estrategias promocionales tales como: descuentos por volumen (5%) , promoción en ventas como degustaciones , concursos, ofertas o regalos, innovar las características de uso del producto en cuanto a practicidad, presentación y calidad.
- Fomentar programas de capacitación para los distribuidores vendedores de la empresa en áreas de mercadeo y ventas, servicio al cliente, con el fin de obtener una estabilidad en las ventas y captar nuevos clientes.
- Tratar de introducir los productos en puntos de venta apropiados, para satisfacer el mercado seleccionada o elegido (supermercados de cadena o tiendas ubicadas en zonas de clase media)

6.11 SERVICIO AL CLIENTE

El servicio al cliente posee una serie de atributos que generan beneficios para los distribuidores, detallistas y consumidores por lo que es necesario que la empresa desarrolle una serie de acciones tales como: facilidad de pago a los distribuidores y detallistas, agilidad en la entrega de los productos, cumplimiento en los pedidos, brindar servicio postventa, atender quejas y reclamos y efectuar devoluciones cuando el caso lo requiera.

7. ESTUDIO TÉCNICO

7.1 TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DE LA PLANTA

7.1.1 Tamaño. La planta de producción de lácteos de la Industria lechera Carchi, entre todas sus áreas cuenta con una capacidad instalada, para procesar 30.000 litros diarios de materia prima (leche), pero en la actualidad recibe alrededor de 16.500 litros diarios, correspondiente a una capacidad de producción aprovechada de un 55%, del total de la capacidad instalada, debido a problemas encontrados por los consumidores en la producción y distribución de leche pasteurizada en bolsa, lo que provocó un descenso en las ventas de este producto; en el momento, de esta capacidad de producción (53%), un 12.12% es aprovechada para la producción de bebidas lácteas fermentadas (yogurt y kumis), un 39.4% para la producción de leche en bolsa, un 3.03% para la elaboración de arequipe y un 45.45% para la producción de queso, de la producción de esta última línea un 25.3% corresponde a queso fresco Mozzarella, para el queso maduro Gouda se destina un 1.3% y para la fabricación de queso fresco pura crema un 73.3%, o sea 5.500 litros diarios, de los cuales se obtienen un total de 3.300 litros de suero, apto para la elaboración de requesón, considerando que el aumento en cuanto a la elaboración de queso fresco pura crema, presenta un crecimiento histórico de un 10% anual, en base a este dato se puede proyectar la capacidad instalada de la planta a 5 años producto de un crecimiento anual de un 10% a partir del primer año de funcionamiento, que permitirá procesar un volumen de lactosuero correspondiente a 5.710 litros diarios al cabo del quinto año, de los cuales se obtendrán aproximadamente unas 106.586 unidades de 450g de queso ricotta prensado y 41.639 unidades de 300g de queso ricotta de untar anualmente.

7.1.2 Localización.

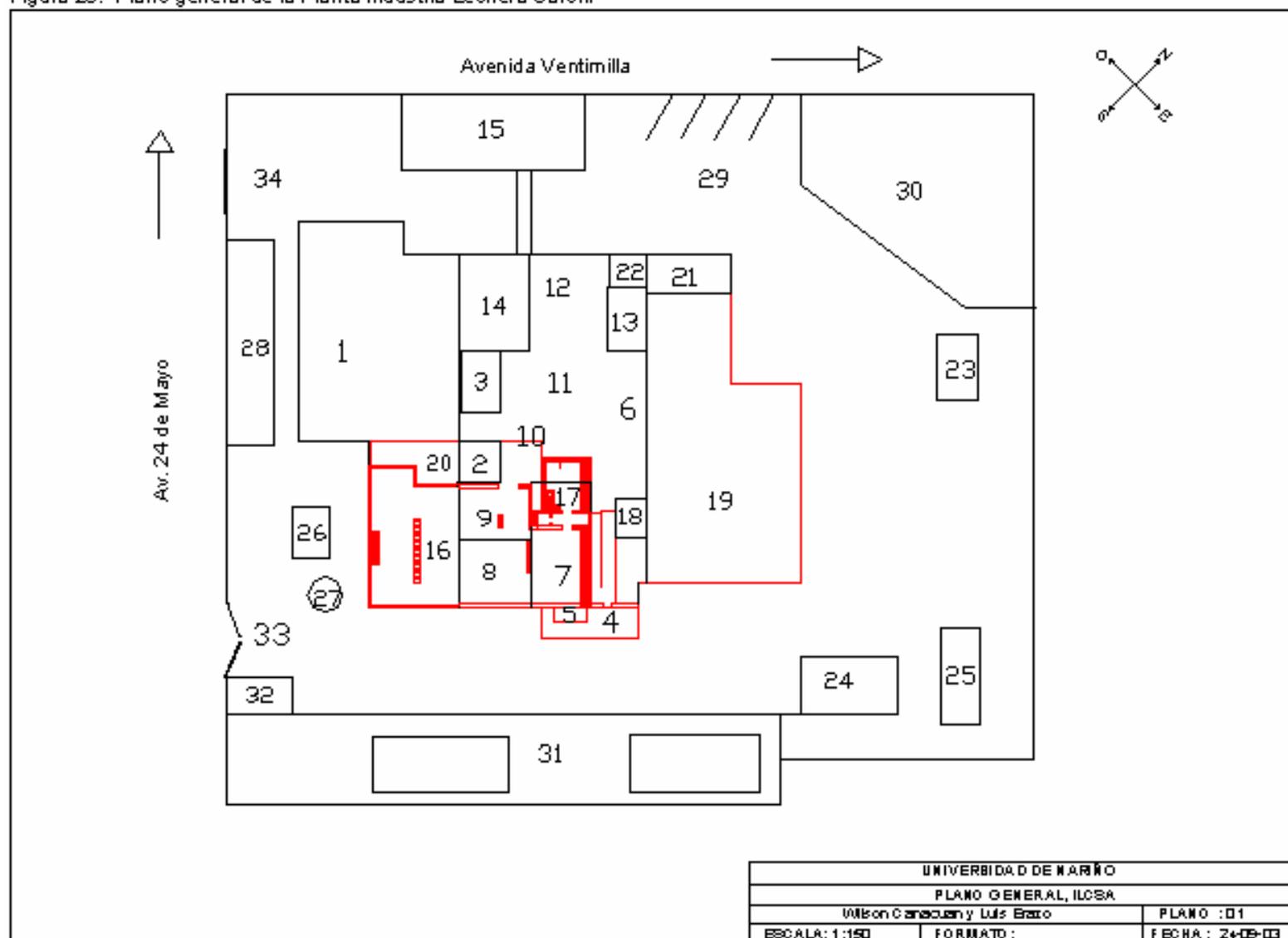
7.1.2.1 Macrolocalización. La industria Lechera Carchi se encuentra ubicada en la zona norte de la República del Ecuador, Provincia del Carchi, Cantón Tulcán capital de esta provincia, en la frontera con Colombia, a 7 Km del puente internacional de Rumichaca y 250 Km de la ciudad de Quito, capital del Ecuador.

7.1.2.2 Microlocalización La planta de producción de la industria lechera Carchi se localiza en el casco urbano del Cantón Tulcán, salida al sur, en la avenida Veintimilla Nº 31-044 y avenida 24 de mayo, su infraestructura está dividida en dos pisos, en la segunda planta se encuentra el área administrativa, el área de producción de yogurt y kumis, el área de pasteurización y empaquetado de la leche

en bolsa, sección de fabricación de mantequilla, área de elaboración de jugos, zona de despacho, depósito de insumos, cuarto frío y laboratorio de control de calidad microbiológica para producto terminado; y en la parte baja se localiza la quesera y la zona de empaque para este producto, la nueva línea de producción de queso fresco ricotta prensado y de untar y la reubicación y redistribución de las líneas antiguas de producción de queso se localizarán en una zona aledaña a la antigua quesera, tratando de aprovechar y adecuar de mejor manera el área y los espacios destinados para la producción actual. Cabe destacar que de acuerdo con el plan de ordenamiento territorial del Cantón Tulcán, la ubicación de la planta es ventajosa, puesto que permite una fácil comercialización de los productos terminados y además es un punto céntrico para la recepción de la materia prima.

En la figura 28 se muestra el plano general de la Industria Lechera Carchi y la localización de la quesera.

Figura 28. Plano general de la Planta Industria Lechera Carchi



CONVENCIONES FIGURA 28.

1. Área administrativa
2. Dirección técnica
3. Jefatura de producción
4. Plataforma de recibo de materia prima
5. Laboratorio de control de calidad de m.p
6. Área de pasteurización
7. Área de producción de yogurt
8. Cuarto de insumos
9. Área de producción de mantequilla
10. Máquina fechadora
11. Área de envase de leche
12. Zona de despacho
13. Laboratorio de control de calidad microbiológico
14. Control de despachos
15. Punto de venta
16. QUESERA
17. Cuarto de empaque de queso
18. Cuarto frío
19. Cuarto de maquinas
20. Bodegas
21. Baños y vestier
22. Deposito de reactivos
23. Enfriador de agua
24. Deposito de herramientas
25. Mantenimiento de autos
26. Silo para melaza
27. Deposito de suero
28. Cafetería
29. Parqueadero
30. Zona verde
31. Canchas deportivas
32. Celaduría
33. Entrada principal
34. Entrada secundaria

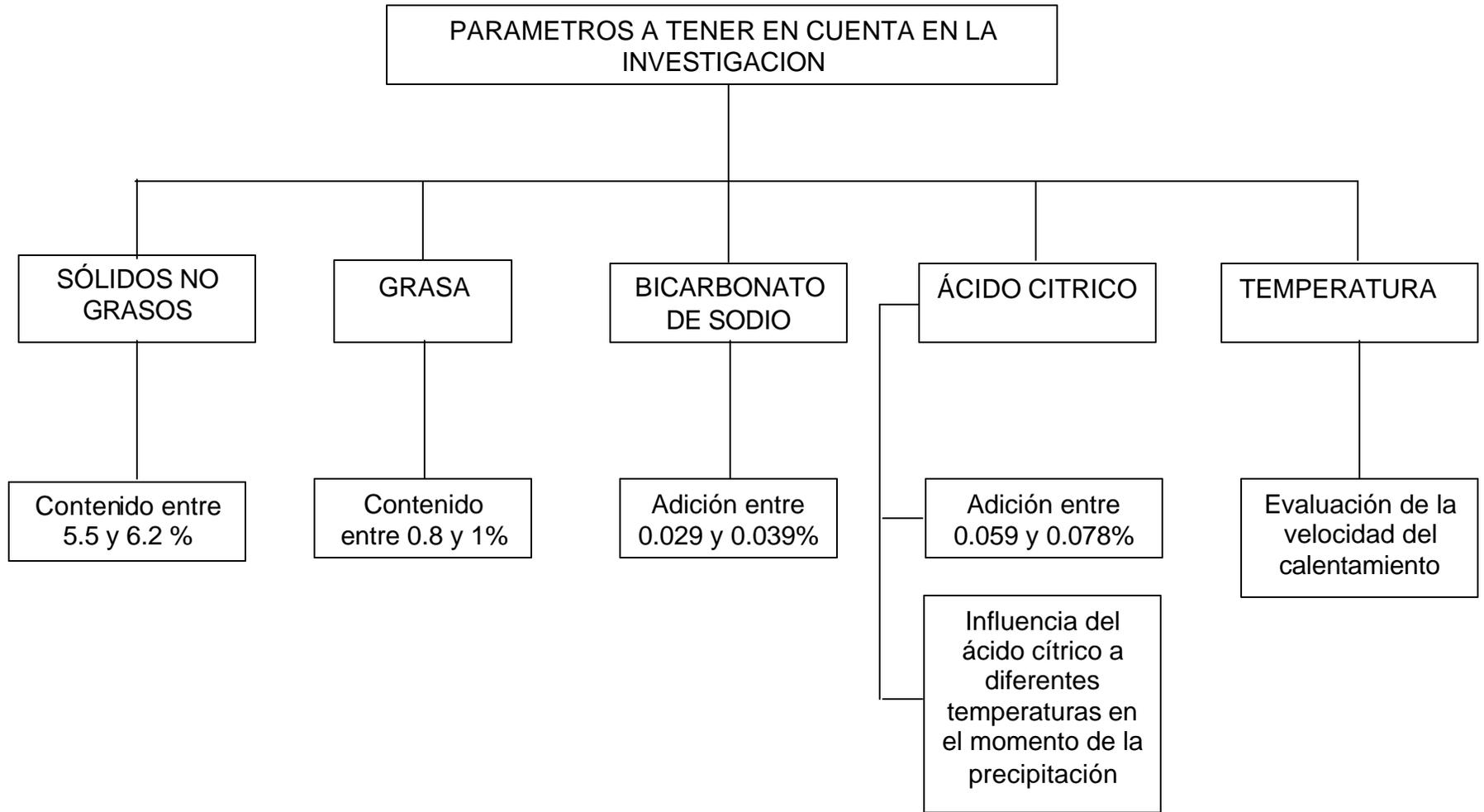
7.2 METODOLOGIA UTILIZADA PARA ESTANDARIZAR EL PROCESO DE EXTRACCION DE REQUESON

El proceso de extracción es uno de los parámetros importantes en el establecimiento de la línea de producción, para esto se hizo necesario recurrir hacia una serie de actividades investigativas dentro y fuera de la planta de la Industria Lechera Carchi S.A, además se tuvieron en cuenta la asesoría de los directivos técnicos de la empresa y profesores de la universidad de Nariño.

Entre las principales etapas que se tuvieron en cuenta para realizar la presente investigación están.

- En primera instancia el presente estudio muestra un flujograma de proceso inicial recomendado por el director técnico de la empresa y utilizado para realizar las primeras investigaciones
- se tuvo en cuenta datos bibliográficos con el propósito de obtener información fidedigna que sirviera como guía para realizar una posterior experimentación, los cuales tuvieron en cuenta la definición y composición de la materia prima, una breve descripción del proceso de elaboración, efectos de la desnaturalización de las proteínas, las reacciones químicas y fisicoquímicas que se presentan y en general unas recomendaciones que hacen algunos autores para obtener un mayor rendimiento.
- Luego la investigación se centro en establecer los parámetros que inciden en el rendimiento del requesón y donde se debe poner la mayor atención para lograr una estandarización optima, como son : el contenido de grasa y de sólidos no grasos, la acidez, la temperatura, el pH inicial del lactosuero, la influencia de la neutralización para el proceso y el rendimiento, la cantidad adecuada de ácido cítrico, utilizada en la precipitación del requesón y finalmente el manejo que se debe tener con la temperatura durante el proceso.
- Se proponen recomendaciones en cuanto al manejo del requesón después de la precipitación con el objetivo de proporcionarle un mejor sabor, una mejor textura y calidad
- Se propone un flujograma para proceso de extracción de queso ricotta prensado y queso ricotta de untar, teniendo en cuenta las condiciones optimas resultantes de la experimentación y orientación técnica (personal y Bibliográfica).
- Finalmente se hace una evaluación de los parámetros tenidos en cuenta para la extracción de los productos y las principales limitantes presentadas a lo largo de la investigación dentro y fuera de la planta.

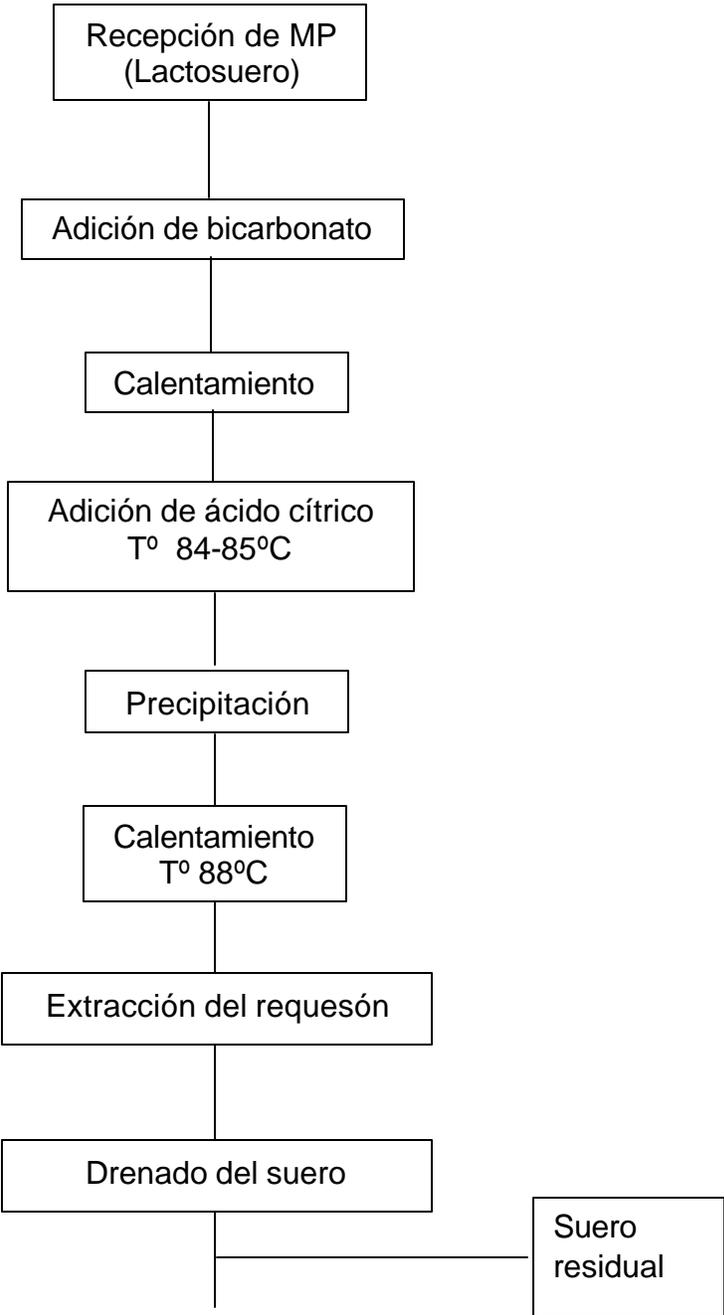
Figura 29. Esquema del diseño experimental, implementado para la investigación de la estandarización del proceso

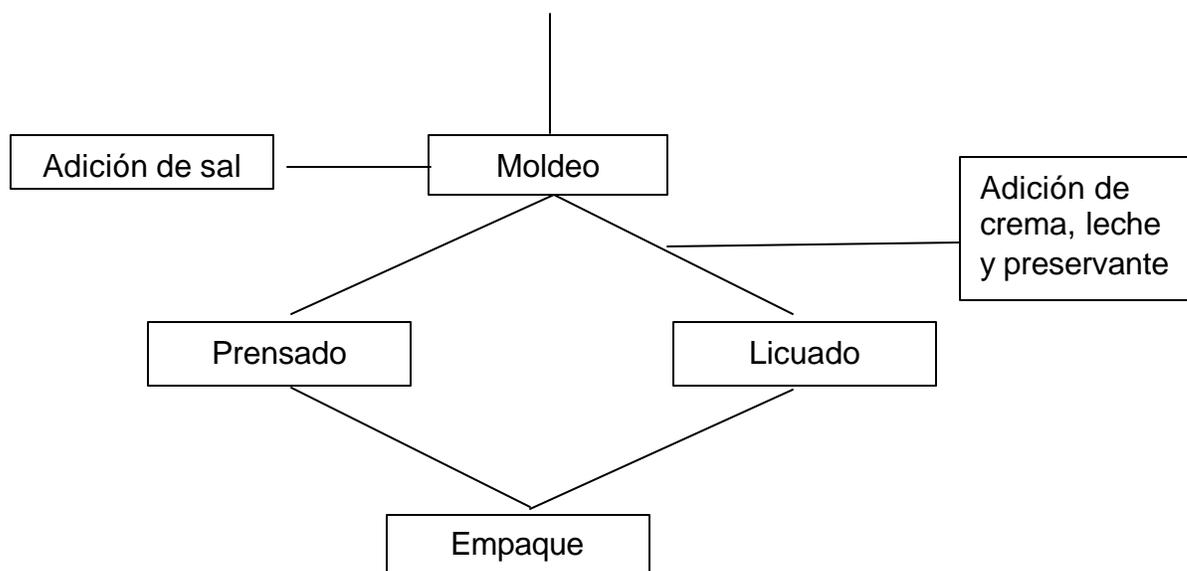


7.3 ETAPAS CONTEMPLADAS EN LA INVESTIGACION

7.3.1 Diagrama de flujo de proceso para la obtención de requesón.

Figura 30. Diagrama de flujo de proceso para la obtención de requesón.





Fuente: Industria Lechera Carchi, ILCSA

7.3.2 Materia prima.

El lactosuero contiene de 0,5 a 0.8% de proteínas (albúminas y globulinas), lo que se supone aproximadamente un 20% de la cantidad total de proteínas de la leche. Tanto los procedimientos de elaboración de los quesos como de obtención de caseína incluyen tan solo una de las proteínas de la leche, la caseína. Las proteínas del suero, todas ellas sin excepción de elevado valor fisiológico, quedan en el suero en disolución acuosa perdiéndose, por lo tanto, para la alimentación humana³⁸.

No todos los lactosueros son iguales; Una de las diferencias principales entre ellos es su composición, que depende no solamente de la composición de la leche para quesería y del contenido de humedad del queso sino de manera muy significativa del pH al que el lactosuero se separa de la cuajada. Los lactosueros de quesos más ácidos tienen mayor contenido de minerales que los de quesos menos ácidos, esto tiene consecuencias muy importantes a la hora de procesar el lactosuero para convertirlo en requesón.

Cuadro 35. pH natural y contenido de calcio en varios tipos de lactosueros

TIPO DE LACTO SUERO	Ph	CONTENIDO DE CALCIO (mg/L)
De queso fresco	6.4	500
De queso Gouda	6.3	550
De queso Mozzarella	5.0-5.9	640
De caseína láctica	4.5	1500

³⁸ LINDEN y LORIENT, Op. Cit., p. 218 - 221

7.3.3 Caracterización de la Materia prima.

Cabe resaltar que la proteína en los lactosueros incluye la fracción denominada Glicomacropéptido, que constituye aproximadamente el 4% de la caseína total y que pasa al lactosuero debida a la acción enzimático del cuajo o renina sobre la caseína. Esta fracción representa cerca del 13% de la proteína total (Nx6.38) en un lactosuero típico.

Además del Glicomacropéptido, en el lactosuero la fracción coagulable por calor comprende, las proteínas α - lactoglobulina y α -lactalbúmina. La fracción denominada proteosa-peptona y los compuestos a base de nitrógeno no proteico no son coagulables mediante tratamientos térmicos ni por manipulación de pH, pues además de ser termoestables son solubles en su punto isoeléctrico.

Cuadro 36 Composición de un lactosuero normal

COMPONENTE	CONCENTRACION
TOTAL PROTEINAS	0.9 %
Caseínas	0.13%
Proteínas Lacto séricas	0.78%
GRASAS	0.3 - 0.35%
LACTOSA	5.1%
SALES Y MINERALES	0.5%
SÓLIDOS TOTALES	6.0 - 6.8%
CONTENIDO ENERGETICO	270 Kcal/L

Algunas personas piensan que el costo del lacto suero debe ser muy cercano a cero, puesto que la fabricación del queso tradicionalmente absorbe el 100% del costo de la leche y los demás ingredientes, en la industria lechera el lactosuero es comercializado para la alimentación de cerdos a un valor de \$ 0,05 la garrafa de 20 litros y el restante es simplemente regado.

7.3.4 Elaboración de requesón.

En el proceso de obtención de requesones se trata básicamente de recuperar la mayor cantidad posible de la proteína en el lactosuero y de establecer cuidadosamente la concentración de contenido de humedad de calcio y pH en el producto terminado. El mecanismo principal para la elaboración de requesones es la desnaturalización controlada de las proteínas en el lactosuero. Tendiendo en cuenta que el producto debe tener ciertos atributos específicos, sensoriales y de textura, esperados por los consumidores³⁹.

³⁹ GRACELLI Mariano, Ciencia hoy, [on line], vol8-No43-Nov/Dic 1997, [10, abril.03] [http/ www.ciencia hoy. Retina.ar/hoy 43/queso1.htm](http://www.ciencia.hoy.Retina.ar/hoy_43/queso1.htm)

El termino desnaturalización se aplica a cualquier proceso, que no involucre la ruptura de enlaces peptídicos, que causen un cambio en la estructura tridimensional de una proteína, a partir de la forma que existe en su estado “nativo”, incluyendo entre esos procesos la ruptura de enlaces –S-S- o modificación química de ciertos grupos en la proteína, siempre y cuando estas alteraciones vayan acompañadas de cambios en la estructura tridimensional general.

7.3.4.1 Efectos de la desnaturalización en el proceso de obtención de requesón. Las proteínas lacto séricas se pueden desnaturalizar elevando la temperatura a un valor suficientemente alto y generalmente ya se comienza a ver algunos efectos entre 60 y 70 °C. Por ejemplo en el caso de la leche se ha observado que hay desnaturalización incipiente bajo condiciones usuales de pasterización de la leche⁴⁰.

Al hablar de desnaturalización térmica en procesos de elaboración de requesón, se debe tener en cuenta los posibles efectos de la desnaturalización inducida también por los cambios usuales en pH, estos efectos pueden variar en un rango muy amplio, desde cambios conformacionales menores hasta la generación de conformaciones prácticamente aleatorias. Desde luego hay que promover los que contribuyen a los propósitos esenciales y evitar hasta donde sea posible los que tienen condiciones indeseables⁴¹.

7.3.4.2 Características de los requesones producidos por desnaturalización controlada. Los requesones producidos por tratamiento térmico y acidificación, en ausencia de cuajo, no tienen un grado significativo de elasticidad, aunque pueden ser más firmes o menos firmes, porque la estructura proteica no proviene de la acción enzimática del cuajo. Más aun, la estructura y propiedades de la red proteica están determinadas en gran medida por la proporción entre las concentraciones de proteína, grasa, agua y calcio. Así la manipulación del tipo y cantidad de proteínas y grasas y de las condiciones de proceso permite obtener un rango amplio de productos⁴².

⁴⁰ VCH PUBLISHERS, Inc.marijana crace y davisco internacional Proteinas del suero de leche, [on line], SL: [13, enero,03][http/ www. mundo helado.com/materias primas/proteinas/suero/leche. htm](http://www.mundo-helado.com/materias-primas/proteinas/suero/leche.htm).

⁴¹ PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en queseria, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/ espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

⁴² MUÑOZ, Sara. Alimentación y salud, [on line], SL: [10, abril.03] [http/www. salud.com/alimentación-numero 50.htm](http://www.salud.com/alimentación-numero-50.htm), Discoveri salud,

7.3.4.3 Descripción del proceso de obtención y principales reacciones. Las proteínas lactoséricas que no reaccionan con el cuajo, son de peso molecular relativamente bajo, y son solubles en su punto isoeléctrico por lo que es necesario, desnaturalizarlas térmicamente para precipitarlas. La agregación de estas proteínas por calor o por combinación de calor/ácido esta precedidas por la desnaturalización y puede ser seguida por coagulación y precipitación. Durante este proceso, la β -lactoglobulina sufre una alteración estructural en la que quedan expuestos los grupos -S-S- que juegan un papel central en la formación de puentes covalentes con otras proteínas. Estos cambios estructurales son rápidos a valores de pH mayores de 6.7 y a temperaturas mayores de 70°C .

7.3.4.4 Precipitación por ácido y calor. Durante este proceso, hay reacciones secundarias en las que se forman estructuras coloidales de mayor tamaño mediante la agregación no específica de los productos de la reacción primaria. Esta reacción secundaria ya no depende de enlaces -S-S-, y sus productos se pueden involucrar en otras agregaciones no específicas, dando así un coagulo precipitable, la coagulación de los productos secundarios ocurre en la presencia de calcio y se ve favorecida por valores de pH cercanos a los puntos isoeléctricos de las proteínas. De allí el termino “precipitación por ácido y calor”, cuyo significado es que las proteínas lacto séricas desnaturalizadas térmicamente se desestabilizan por la acción de ácido en la presencia de calcio.

7.3.4.5 Solubilidad. La solubilidad de las proteínas lacto séricas desnaturalizadas es limitada y su susceptibilidad a la precipitación térmica aumenta al aumentar la concentración de proteína β -lactoglobulina y al aumentar las concentraciones de iones Ca^{++} . El calentamiento del lactosuero, tal y como se realiza en la fabricación de quesones, causa interacciones irreversibles entre las distintas proteínas y con la participación del fosfato coloidal, causa no solo la activación antes mencionada de grupos tiol (-SH) en las proteínas lacto séricas, sino también la activación de reacciones de Maillard responsables por el oscurecimiento no enzimático.

7.3.4.6 Rendimiento. Para obtener máximo rendimiento de requesón de lactosuero, se recomienda una precipitación térmica a pH 4.6 o se puede ajustar (bajar) la acidez titulable a valores entre 0.07% y 0.12%, usando un álcali, a temperaturas por debajo de 65°C, luego calentar hasta temperaturas entre 71 y 101 °C y reajustar (subir) la acidez a valores entre 0.15% y 0.30%. También se recomienda ajustar el pH del lactosuero a valores entre 6.3 y 6.6 usando solución de NaOH; calentando luego hasta 90°C y acidificando con ácido hasta valores de pH entre 4.95 y 5.35 para precipitar la proteína. En la práctica industrial, el lactosuero generalmente se precalienta a 70°C y la temperatura se eleva luego a cerca de 90°C mediante inyección directa de vapor.

Se puede recuperar más proteína a medida que se aumenta el tiempo de retención a 90°C (se recomienda un mínimo de 10 minutos) y a medida que se neutraliza (sube) el pH del lactosuero antes del tratamiento térmico. Sin embargo es importante tener en cuenta que al aumentar el pH antes del tratamiento térmico, también aumenta el contenido de minerales en el coagulo. Parece ser que el calcio esta mas bien involucrado en la precipitación de las proteínas desnaturalizadas, y no en el proceso de desnaturalización.

Los lactosueros que tienen un pH natural por debajo de 5.9 (lactosueros de queso Mozzarella) solamente requieren calentamiento para precipitar entre el 70% y el 80% de la proteína recuperable. Los lacto sueros de quesos como el Gouda o el queso blanco pasteurizado, con pH por encima de 6.0 requieren además de la adición de cloruro de calcio o la adición de ácido para obtener el mismo grado de recuperación.

7.3.4.7 Precipitación. Cuando un requesón se fabrica correctamente, la cuajada flota. La flotación se debe a aire atrapado en la estructura de la cuajada, por lo que es incorrecto que haya un periodo de reposo, con agitación, inmediatamente después de la primera señal de precipitación. Cualquier agitación durante este periodo destruiría el colchón de aire y la cuajada no flotará como es debido, por lo cual es necesario cerrar la válvula de inyección de vapor para dejar el sistema en completo reposo por lo menos durante 10 minutos.

La precipitación de las proteínas también se puede inducir mediante la adición de concentraciones suficientemente altas de iones calcio, sin la manipulación de pH, con este enfoque aumenta mucho la cantidad de compuestos que se determinan como cenizas en el queso y eso puede hacer que se aprecie un sabor amargo indeseable.

El valor óptimo de pH para la coagulación depende del tipo de lactosuero y esto esta en parte relacionado con el pH inicial y por consiguiente, con el contenido de calcio en los lactosueros. La recuperación teórica máxima de proteína "cruda" ($N \times 6.38$) a partir de lactosuero es de 55% a 65% porque la fracción proteosa-peptona, que es estable al calor, y los compuestos nitrogenados no proteicos (NNP) representan entre el 35 y el 45% del nitrógeno en un lactosuero típico como el proveniente de la fabricación de queso Mozzarella, por este motivo, los procesos comerciales deberían recuperar por lo menos el 55% de la proteína "cruda" es decir, la cifra resultante de multiplicar el contenido de nitrógeno por 6.38

7.3.4.8 Procesos complementarios. Se puede adicionar leche descremada al lactosuero para elaborar requesón, es imprescindible no añadir la leche antes de inactivar térmicamente el cuajo residual del lacto suero. De no hacerlo así, se corre el riesgo de que coagulen las caseínas de la leche antes de tiempo y se

pierda el lote. Para inactivar el cuajo residual se debe dar al lactosuero, un tratamiento clásico de pasteurización (62 °C – 65 °C, durante 25 a 30 minutos) siempre y cuando el pH del lactosuero no sea menor de 6.6.

Si el lactosuero proviene de la operación de quesería tiene un pH mas bajo, es importante añadir un neutralizante grado alimentario para elevar el pH a un valor no menor de 6.6 a medida que el lactosuero sea mas ácido, o sea que tenga un pH mas bajo; mayor será la actividad residual del cuajo después del tratamiento térmico de pasteurización. La leche se debe añadir justo después de este tratamiento de inactivación del cuajo y entonces se puede proceder con el procedimiento escogido para la fabricación de requesón.

7.3.5 Parámetros a tener en cuenta durante la extracción del requesón.

7.3.5.1 Concentración de grasa y de sólidos no grasos. La leche tiene un contenido de grasa ente 3.0 y 4.0%, una densidad especifica entre 1.027 a 1,032 a 20 °C y un contenido de sólidos no grasos del 10 al 11%. Posteriormente a la coagulación de la caseína es lógico una reducción considerable de componentes en el suero, una reducción de la grasa a un 0.8 o 0.9%, reducción de la densidad entre 1.025 a 1.027g/cm y una disminución del contenido de sólidos no grasos de 4 a 5%.

El contenido porcentual de sólidos no grasos y grasa incide directamente en el rendimiento de requesón. Antes de realizar el proceso de extracción hay la posibilidad para descremar el lactosuero generando una disminución del rendimiento normal y cambio en el sabor en el queso ricotta.

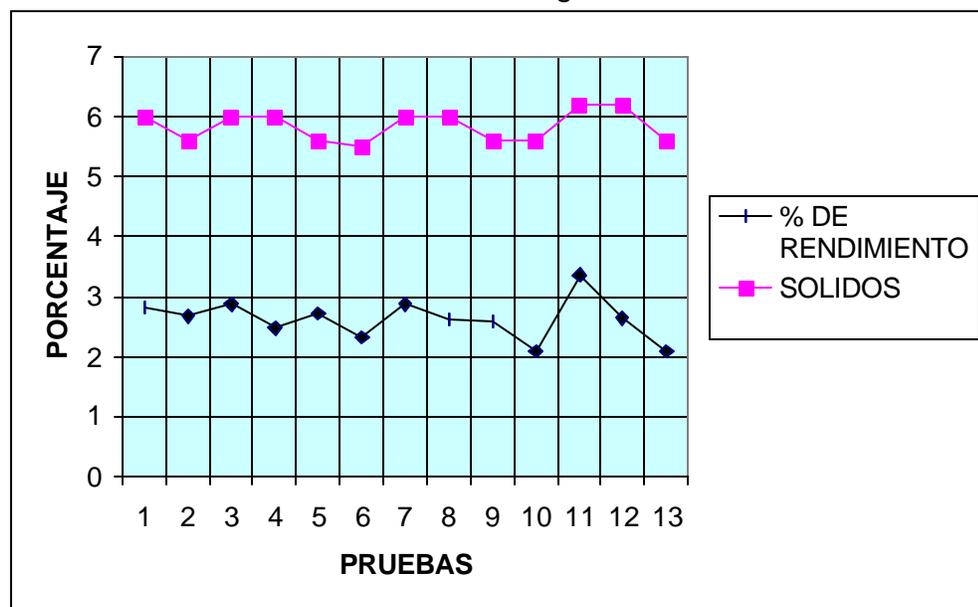
Para la determinación de los sólidos no grasos se utilizó el lactómetro, con una escala en porcentaje de 0 a 20% y para el contenido de grasa, se utilizó el método Gerber, el cual consiste en añadir a un butirómetro, 10 ml de H₂SO₄, al 92%, con densidad de 1.820g/ml, posteriormente adicionar 11 ml de lactosuero y completar la mezcla con 1 ml de alcohol amílico, se somete a centrifugación durante 5 min y se lee el resultado. (ver anexo D)

A continuación se muestra las pruebas de experimentación realizadas en la planta con el objeto de estandarizar el rendimiento de requesón mediante la disminución o aumento de los reactivos incluidos en el proceso.

Cuadro 37. Relación contenido de sólidos no grasos a vs rendimiento de requesón

No	LITROS DE SUERO	PESO EN (Kg)	SÓLIDOS %	UNIDADES RICOTTA	DE UNTAR	RENDIMIENTO (Kg)	% DE RENDIMIENTO
1	1500	1530	6	96		43,0	2.81
2	1500	1530	5,6	83		40,91	2.67
3	1500	1530	6	93		43,92	2.87
4	1500	1530	6	64	29	37,84	2.47
5	1500	1530	5,6	85		41,48	2.71
6	500	510	5,5	26		11,86	2.32
7	1500	1530	6	92		43,88	2.87
8	1000	1020	6	54		26,71	2.62
9	500	510	6	28		13,16	2.58
10	1000	1020	5,6	43		21,33	2.09
11	1500	1530	6,2	93	33	51,40	3.36
12	1500	1530	6,2	83		40,38	2.64
13	1500	1530	5,6	69		31,81	2.08

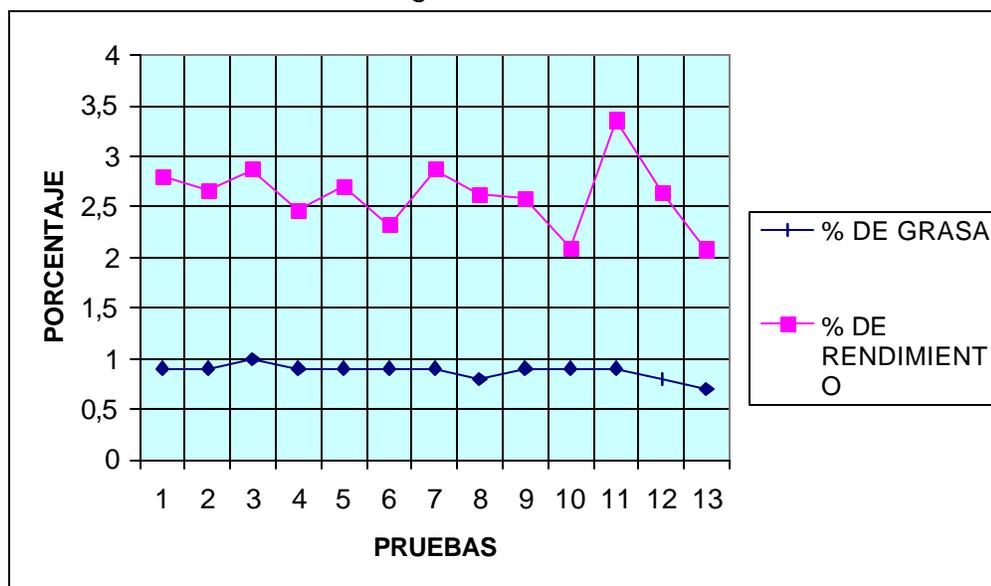
Figura 31. Relación contenido de sólidos no grasos vs rendimiento



Cuadro 38. Relación contenido de grasa vs rendimiento de requesón

No	LITROS DE SUERO	PESO EN (Kg)	GRASA	UNIDADES RICOTTA	DE UNTAR	RENDIMIENTO (Kg)	% DE RENDIMIENTO
1	1500	1530	0,9	96		43,0	2.81
2	1500	1530	0,9	83		40,91	2.67
3	1500	1530	1	93		43,92	2.87
4	1500	1530	0,9	64	29	37,84	2.47
5	1500	1530	0,9	85		41,48	2.71
6	500	510	0,9	26		11,86	2.32
7	1500	1530	0,9	92		43,88	2.87
8	1000	1020	0,8	54		26,71	2.62
9	500	510	0,9	28		13,16	2.58
10	1000	1020	0,9	43		21,33	2.09
11	1500	1530	0,9	93	33	51,40	3.36
12	1500	1530	0,8	83		40,38	2.64
13	1500	1530	0,7	69		31,81	2.08

Figura 32. Relación contenido de grasa en el lactosuero vs rendimiento



7.3.5.2 Acidez titulable. La leche fresca generalmente tiene una acidez de 15.5 a 15.8 °Dornic, con un porcentaje promedio de ácido láctico de 0.15%. La acidez del lactosuero depende del tipo de coagulación efectuada, para este caso el suero dulce resultante de una coagulación enzimática posee una acidez promedio de 9

°Dornic y el suero ácido resultante de una coagulación enzimática pero con una acidificación anterior (fruto de la coagulación para queso Mozzarella) tiene en promedio de 15°Dornic, el contenido de ácido cítrico es de 0.15% y 0.1% respectivamente. La acidez del lactosuero se determinó por titulación con una solución de NaOH al 0.1 N, se utilizan de 3 a 4 gotas de fenoltaleína en solución con alcohol etílico al 1% como indicador, para la prueba se toma 9 ml de muestra (lactosuero) y se realiza la lectura.

7.3.5.3 pH. En una muestra de leche normal el pH oscila entre 6.4 y 6.7, si existe un aumento o es inferior a los parámetros antes mencionados indica que pudo haber adulteración, que los animales tengan mastitis u otra causa; el suero dulce tiene un pH que varía entre 6.0 a 6.4 y el suero ácido va desde 5 a 5.5. Se recomienda iniciar el proceso de extracción a un pH igual o superior a 6.6 con el objeto de obtener un máximo de rendimiento. Al suero ácido proveniente del Mozzarella es necesario adicionar un poco más de álcali pero con la repercusión negativa en el sabor final, lo mejor es disminuir la cantidad de ácido cítrico agregada al final del calentamiento en un 20% menos que para un lactosuero dulce. El proceso de obtención con lactosuero ácido será similar al del suero dulce.

7.3.5.4 Temperatura. Este es uno de los factores importantes a tener en cuenta, para aumentar los porcentajes de rendimiento, un mejoramiento de la textura y lograr unas características organolépticas óptimas en el requesón. El suero tiene una temperatura de 34°C al iniciar el proceso, posteriormente vendrá un calentamiento lento y continuo, para mejorar la textura del producto final; si el calentamiento es rápido el requesón se torna débil y difícil de prensar, se sube la temperatura hasta 87.7°C para adicionar el ácido y luego se calienta hasta una temperatura de 90°C. Si existe exceso en la temperatura se obtiene un producto de mal aspecto, sabor a ceniza, en general una desnaturalización elevada de la proteína y pérdida de algunos nutrientes.

Por este motivo el proceso más apropiado se debe realizar utilizando vapor directo para el calentamiento, haciendo uso de marmitas provistas de dispositivos para la inyección directa de vapor, controles de temperatura, entrada de materia prima e insumos y salida de producto terminado, además es conveniente que tengan una capacidad acorde con la cantidad de materia prima (lactosuero) disponible. Para el caso del presente estudio, se recomienda instalar dos marmitas con capacidad para manejar 2.000 y 4.000 lts de suero diariamente.

7.3.5.5 Neutralización. La neutralización se realiza con un álcali suave como el bicarbonato, la cantidad de neutralizante se puede hacer desde 0.030 hasta 0.034% en relación al peso del lactosuero. La adición se la puede hacer hasta los 65°C, cuando esté todo el suero en la marmita. El bicarbonato sube el pH de

6.5 hasta 6.6 pero a medida que aumenta la temperatura el pH puede seguir subiendo hasta 6.7.

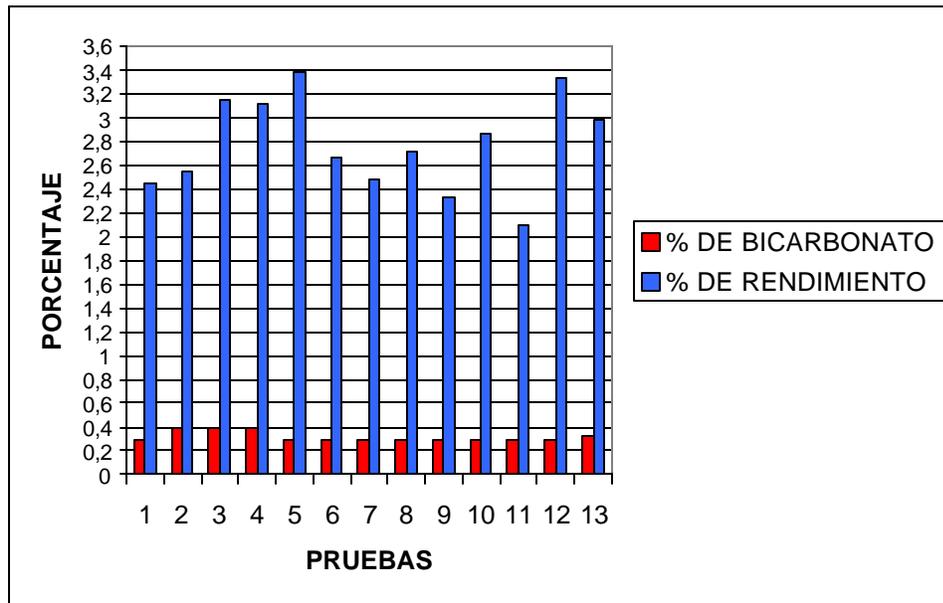
Para fines de investigación se utilizaron diversas proporciones de bicarbonato comenzando desde 100g hasta 200g, con el fin de obtener un porcentaje que genere el máximo rendimiento de requesón, pero que no incida en el sabor final.

En la siguiente figura se muestran las proporciones utilizadas y los rendimientos de ricotta en diferentes pruebas de extracción, teniendo en cuenta los diferentes tipos de acidez presentadas a lo largo del proceso, modificadas por la adición de bicarbonato o ácido cítrico.

Cuadro 39. Relación adición de bicarbonato vs rendimiento de requesón

No	SUERO Kg	BICARBONATO %	ACIDEZ INICIAL (°D)	ACIDEZ INTERMEDIA (°D)	ACIDEZ FINAL (°D)	PESO MEDIO UNID (g)	RENDIMIENTO (%)
1	510	0.029	12	11	14	500	2,45
2	510	0.039	11	9	14	500	2.,55
3	510	0.039	10	8	14	500	3,14
4	510	0.039	10	8	15	470	3,12
5	510	0.029	10	9	16	500-250	3,38
6	1.530	0.029	8	7	19	492,93	2,67
7	1.530	0.029	10	9	19	478-250	2,47
8	1.530	0.029	10	9	19	488	2,71
9	510	0.029	8	7	15	456	2,32
10	1.530	0.029	9	8	18,5	477	2,86
11	1.020	0.029	12	11	19	496	2,09
12	1.530	0.029	10	9	19	464-250	3.33
13	1.530	0.033	10	8	19	486,5	2,99

Figura 33. Comparación, adición de bicarbonato vs rendimiento



De acuerdo con la anterior grafica se observa que la proporción adecuado en porcentaje de bicarbonato es 0.029, las pruebas realizadas con un porcentaje de 0.039 no presentan rendimiento mayor sino que tienden a estabilizar la producción, además hay que tener en cuenta que entre mayor es la cantidad de bicarbonato la textura final se ve afectada tornándose mas viscosa.

Sin la presencia de bicarbonato los resultados cambian considerablemente, en el siguiente cuadro se detallan algunos datos de rendimiento haciendo uso de bicarbonato y en ausencia de este.

Cuadro 40. Efecto de la neutralización del lactosuero de quesería en el rendimiento del requesón

pH INICIAL DEL LACTOSUERO	RENDIMIENTO %		% DE AUMENTO EN REDIMIENTO
	SIN NEUTRALIZAR	NEUTRALIZADO	
6.3	2.8	3.91	22
6.0	1.76	3.34	90
5.5	1.92	3.61	88
5.0	1.3	3.28	152

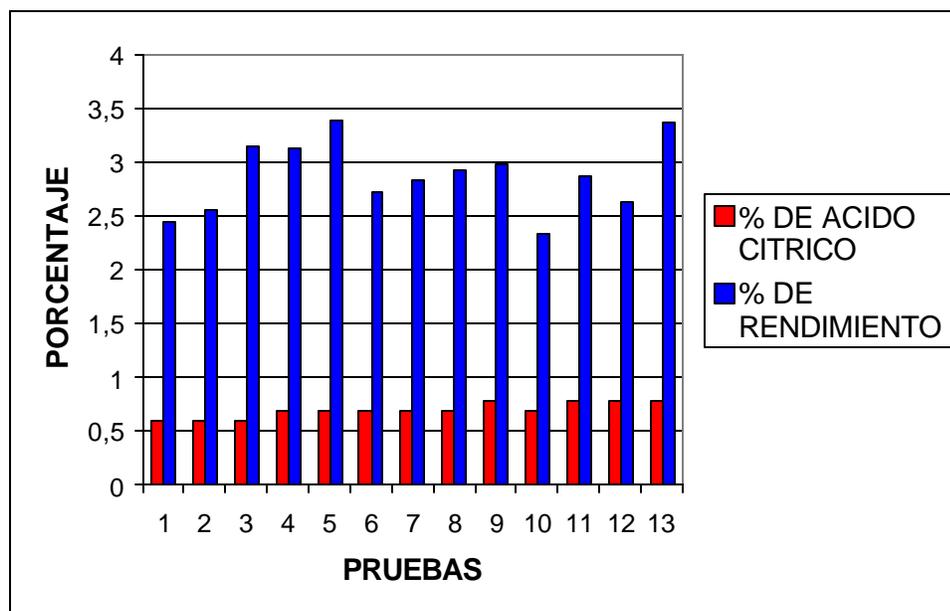
7.3.5.6 Acidificación. Para estandarizar la cantidad de ácido cítrico, se hizo pruebas con diferentes proporciones, empezando con el 0.06% en peso hasta el 0.08%. En el momento en que el lactosuero alcanza los 87.7 °C se hace la

adición de ácido cítrico disuelto en agua fría, además se observa una efervescencia en el lactosuero, debido a la reacción del ácido con el bicarbonato en altas temperaturas, los resultados de las pruebas se detallan en el siguiente cuadro.

Cuadro 41. Relación entre adición de ácido cítrico vs rendimiento de requesón

No	SUERO EN (Kg)	ACIDO CITRICO(%)	UNID RICOTTA	UND DE UNTAR	PESO MEDIO UNID (g)	RENDIMIENTO (%)
1	510	0.059	25		500	2.45
2	510	0.059	26		500	2.55
3	510	0.059	32		500	3.14
4	510	0.069	34		470	3.12
5	510	0.069	22	25	500-250	3.38
6	510	0.069	28		495	2.72
7	510	0.069	29		500	2.84
8	510	0.069	32		465	2.92
9	1530	0.078	87		524,6	2.98
10	510	0.069	26		456	2.33
11	1530	0.078	92		477	2.87
12	1020	0.078	54		494,7	2.62
13	1530	0.078	93	33	464-250	3.36

Figura 34. Relación adición de ácido cítrico vs rendimiento



En la figura 34 se muestra que el aumento de la proporción de ácido cítrico no tiene un efecto representativo en el rendimiento final, por lo tanto la cantidad mas apropiada para precipitar 500 litros de suero es de 350 g (0.06% en peso), si se trabaja con proporciones superiores a 400g hay una acidificación notoria en el requesón.

Para estandarizar la temperatura óptima de adición de ácido cítrico fue necesario tener en cuenta la reacción momentánea del lactosuero y la velocidad de precipitación de las proteínas, teniendo en cuenta el mayor rendimiento producido y la calidad del requesón; se llego a la conclusión que la temperatura optima es de 87.7°C. Si la temperatura esta por debajo de la estándar no se produce efervescencia y la velocidad de precipitación de proteínas disminuye. En el siguiente tabla se evalúa la temperatura final de retención y las principales características del requesón

Cuadro 42 Evaluación de las características del producto final temperatura final de calentamiento después de la precipitación

TEMPERATURA FINAL DE CALENTAMIENTO	COAGULACION	RENDIMIENTO Kg
82.2 °C	Suelta, frágil, suave y pobre	10.5
85.0 °C	Suelta, frágil y suave	12
87.8°C	Buena cuajada y firme	13
90.6°C	Buena cuajada y firme	15
93.3°C	Cuajada muy firme, de color amarillento	13

7.3.5.7 Control de temperatura. La temperatura juega un papel fundamental dentro de la recuperación de la mayoría de las proteínas lactoséricas, el tiempo de calentamiento determina la calidad del requesón, una temperatura adecuada de adición de ácido cítrico logra mayor precipitación de proteínas y una temperatura de retención logra dar la textura adecuada para la separación de la cuajada del lactosuero. En el cuadro 43 se evalúan las velocidades de calentamiento del lactosuero.

Cuadro 43. Efecto de la velocidad de calentamiento en la coagulación de las proteínas lactosericas

TIPO DE CALENTAMIENTO DEL PROCESO	TIEMPO PARA TENER LA T° (Min)			CARACTERISTICAS DEL REQUESÓN
	68°C	87,8°C	91°C ⁴³	
Lento (45 min)	16	20	9	Cuajada firme y fácil de separar del Lactosuero
Rápido (15 min)	5	7	3	Cuajada frágil, suave, difícil de separar

Parámetros de la prueba evaluada en el cuadro 41

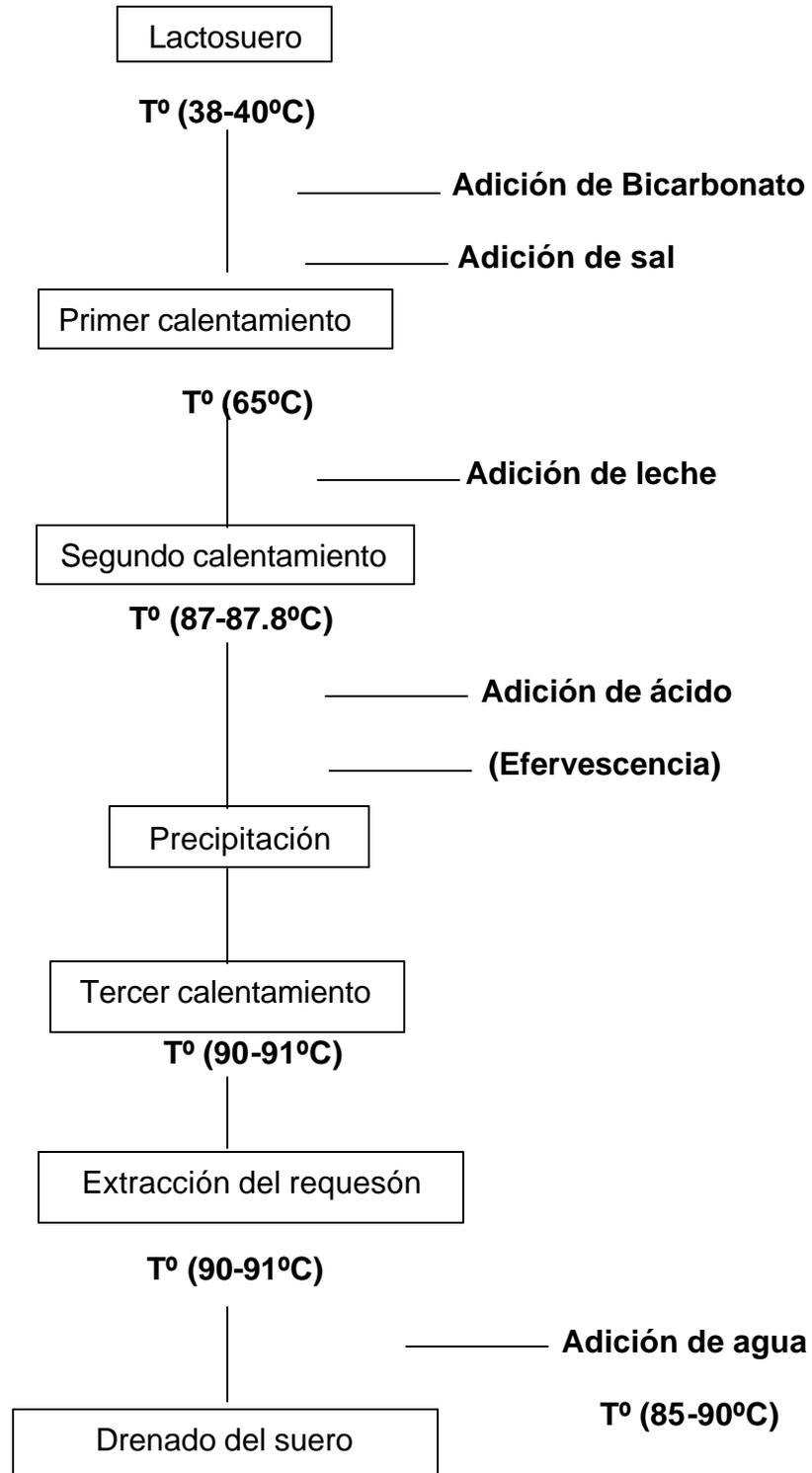
- a. Acidez Titulable del lactosuero 10 °Dornic
- b. Calentamiento hasta 91 °C
- c. Cantidad de ácido cítrico 0.078%
- d. Tiempo de reposo 5 minutos.

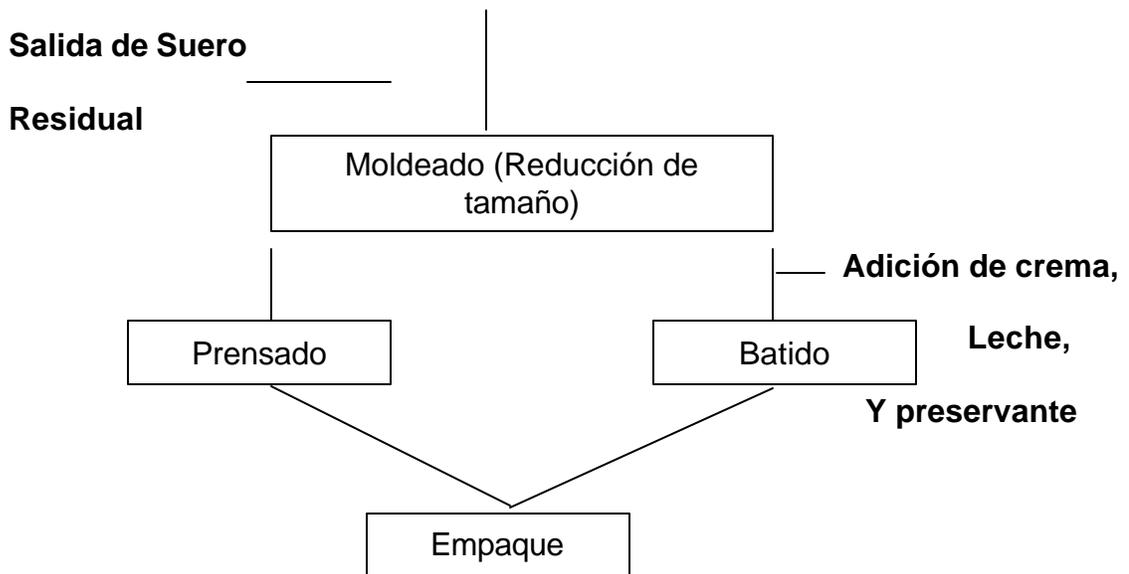
Cuadro 44. Condiciones óptimas de proceso para la extracción de requesón

PARAMETROS	OBSERVACIONES
% de sólidos no grasos en la Mp	6.2
% de grasa	0.9 -1
Acidez inicial del lactosuero	9°D
% de bicarbonato	0.029
pH de neutralización	6.5 -6.6
T° de adición de leche al proceso	65
Calentamiento (lento)	45 min
T° de acidificación	7.9
% de ácido cítrico	0.069
T° final del proceso	91°C
Tiempo de retención de la T° final	5 min

⁴³ Tiempo de retención de la t° final, 5min

Figura 35. Diagrama de flujo de proceso mejorado para la obtención industrial de requesón.





La Figura 35, muestra un diagrama de bloques del proceso de los principales parámetros a tener en cuenta para la obtención de ricotta como la temperatura y el momento de adición de los diferentes ingredientes. Cabe resaltar que el producto final tiene un alto contenido de humedad y las adiciones de sal y de leche fluida son opcionales. Entre los ácidos empleados industrialmente se encuentran los ácidos láctico, cítrico, acético y fosfórico, grado alimentario. Al seleccionar el ácido se deben considerar varios factores, tales como: disponibilidad, costo, seguridad en su almacenamiento y manejo, características físicas de la cuajada, sabor y rendimiento de los requesones.

7.4 CARACTERIZACION DEL PRODUCTO FINAL (REQUESÓN)

Producto de las operaciones como son el calentamiento y la acidificación del suero, se obtiene el requesón el cual se destina para la formulación del queso ricotta prensado y de untar, por tal razón aquí se muestra las características, organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas de este producto.

Cuadro 45. Características organolépticas del requesón

CARACTERÍSTICA	RESULTADO
Color	Blanco cremoso
Olor	Característico
Sabor	Agradable
Aspecto	Duro consistente

Fuente: Laboratorios SEIDLA, Quito Ecuador

Cuadro 46. Características fisicoquímicas del requesón

COMPONENTE	METODO	RESULTADO	NORMA INEN 86	
			Min	Max
HUMEDAD	AOAC	54.62%	---	80%
EXTRACTO SECO	AOAC	43.57%	---	---
Proteína	AOAC	30.67%	---	---
Grasa	AOAC	12.96%	4.79%	---
SAL	AOAC	1.81%	----	---

Fuente: laboratorios SEIDLA, Quito Ecuador (ver anexo D)

Cuadro 47. Características microbiológicas del requesón

PRUEBA	METODOS UTILIZADOS	DILUCIÓN	RESULTADO	NORMA INEN 1528
Recuento total de aerobios	AOAC	10 :100	2X10 ³ UFC/g	---
Mohos y levaduras	AOAC	10:100	<10 UFC/g	50.000 UFC/g
E. Coli	AOAC 991.14	10:100	<100 UFC /g	Max 100UFC/g
Staphylococos aureus	AOAC,975.55	10:100	<10UFC/g	Max 100UFC/g
Salmonella/25g	AOAC 989.13		Ausencia/25g	Ausencia

Fuente: Laboratorios SEIDLA, Quito Ecuador (ver anexo 4)

Una vez sometido el requesón elaborado por la industria lechera Carchi S.A, a las pruebas de estabilidad en condiciones normales y luego de verificar las características organolépticas, fisicoquímicas y microbiológicas del producto, se concluye que este muestra unas características normales al momento de su fabricación, así como también mantiene sus características, y por tanto la vida útil es para un periodo de 15 días a partir de la fecha de elaboración, estos resultados se muestran en la ficha de estabilidad contemplada en los anexos expedida por los laboratorios SEIDLA (Servicio integral de laboratorios) de la ciudad de Quito (ver anexo D)

7.5 DISTRIBUCIÓN DE PLANTA ACTUAL EN LA QUESERA DE LA INDUSTRIA LECHERA CARCHI

En la quesera se encuentran ubicadas 4 tinas de cuajado, dos tinas de 3.000 l, una de 2.000 l, una de 500l y dos tanques de polietileno de 500 l cada uno; para una capacidad de procesar 9.500 l de leche diariamente. Para efectuar actividades de moldeo se ubican 4 mesas de acero inoxidable, 2 para el queso fresco pura crema y 2 para el queso fresco Mozzarella. También se cuenta con una hiladora, que ocupa un espacio considerable dentro de la quesera, debido a que es de un modelo antiguo y poco eficiente en cuanto al consumo de energía y de vapor. Existe además dos tipos de prensas, una neumática con una

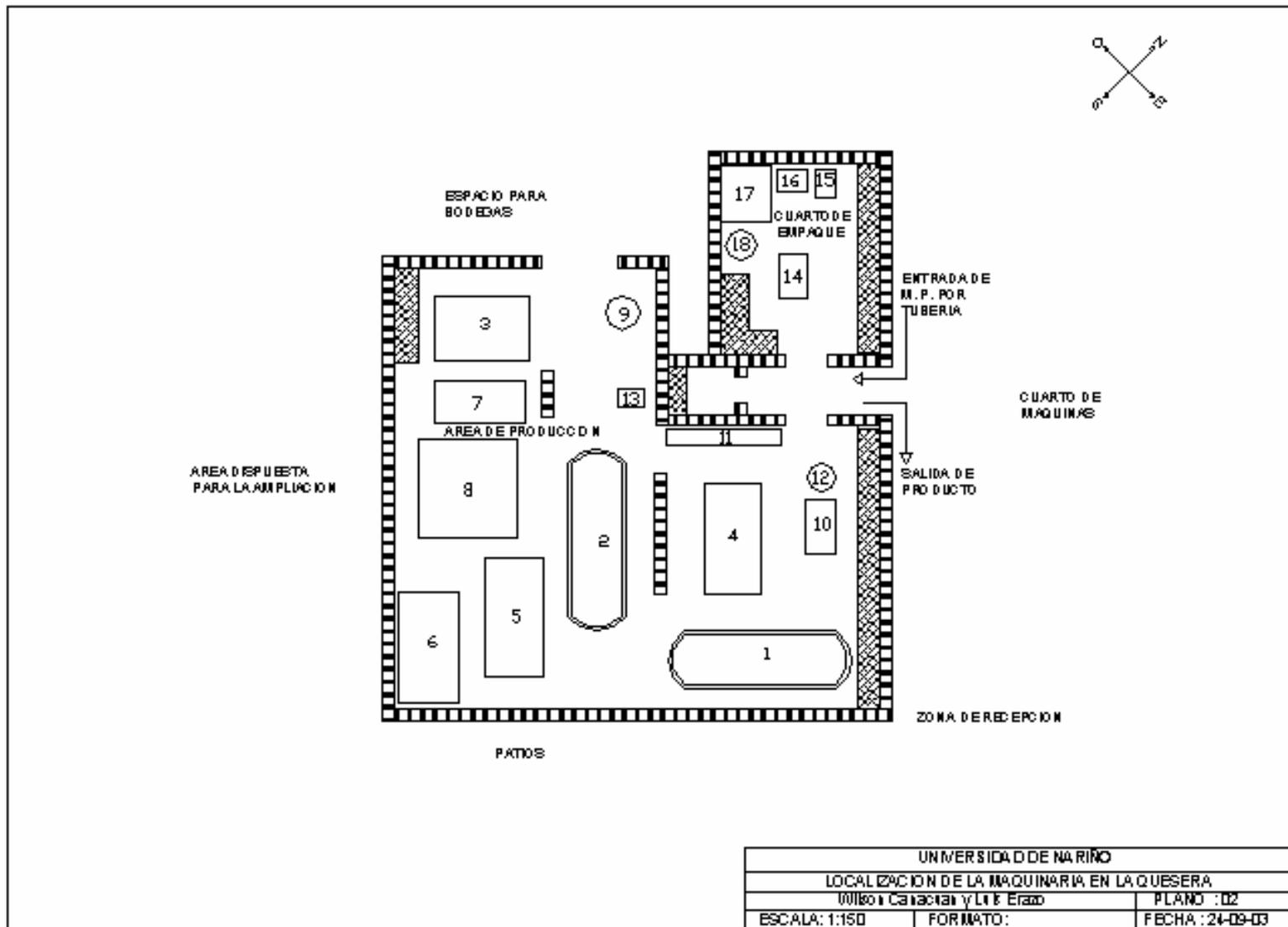
capacidad máxima para prensar 640 quesos y unas prensas manuales que poseen una capacidad máxima para prensar 350 quesos; las prensas neumáticas se encuentran mal ubicadas, muy cerca de la zona de tránsito de los operarios, generando de esta manera dificultades en el transporte de los productos lácteos y el desplazamiento de los operarios. Por otra parte la sala de empaque que cuenta con 2 máquinas selladoras con capacidad para sellar 10 quesos por minuto, se encuentran compartiendo espacios con el molino para el queso amasado y los estantes de maduración de queso Gouda, dificultándose de alguna manera entre sí, una u otra actividad.

Los pisos de la quesera se encuentran en mal estado, esto debido a que esta baldosa es inapropiada para soportar el tráfico diario, por lo que se debe cambiar el piso inmediatamente para evitar accidentes y efectuar de mejor manera el lavado y la desinfección de las instalaciones.

En cuanto a infraestructura, se tiene que las instalaciones se encuentran en mal estado, pues existen pequeñas filtraciones de la segunda planta hacia la quesera, que podrían generar contaminaciones hacia los productos o favorecer el crecimiento de hongos o bacterias en los cielos rasos de planta baja. Las instalaciones de la quesera no cuentan con sistemas o la infraestructura adecuada para impedir el paso o repeler los ataques de roedores, insectos o animales extraños que pueden entrar a contaminar o a atacar algunos productos que se encuentran por largos periodos dentro de la quesera, ya sea en maduración o en prensado.

A continuación se detallan los elementos que se encuentran ubicados dentro de la planta:

Figura 36. Localización actual de la maquinaria y equipos en la quesera de la ILCSA



CONVENCIONES FIGURA 36

1. Tina de cuajado (1)
2. Tina de cuajado (2)
3. Tina de cuajado (3)
4. Mesa de moldeo (1)
5. Mesa de moldeo (2)
6. Mesa de moldeo (3)
7. Mesa de moldeo (4)
8. Hiladora
9. Marmita (500L)
10. Prensa manual
11. Prensa neumática
12. Recipiente de desinfección
13. Bomba para desuerado
14. Selladora (1).
15. Selladora (2)
16. Molino
17. Estantes para maduración de queso Gouda)
18. Depósito de salmuera (500Lts)

7.6 DIAGRAMAS DE PROCESO PARA LOS DIFERENTES TIPOS DE QUESOS A FABRICARSE DENTRO DE LA NUEVA QUESERA

7.6.1 DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE QUESO FRESCO PURA CREMA

PRODUCTO: Queso Fresco Pura crema
 MATERIA PRIMA PROCESADA 5.500 Litros de leche
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho del producto terminado
 DEPENDENCIA: Planta de producción
 PROCESO ACTUAL **x**
 PROCESO NUEVO
 QUIEN ELABORO: _____

FECHA: _____

No	ACTIVIDAD	SIMBOLO	T (min.)	DIST (m)	OPERARIOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	OBSERVACION
1	RECEPCIÓN DE M.P		82	2	1 Operario de plataforma, cantinas de 40 litros alcoholímetros, Lactómetro, agitador, bascula, filtro, tanque de recepción, registro	La leche debe contar con características organolépticas aceptables de lo contrario se descarta

2	CONTROL DE CALIDAD		82	-	Laboratorista , equipo y reactivos para la determinación de grasa, del punto de congelación, acidez titulable, densidad, reductasa	Estas pruebas se hacen diariamente y al producto de cada proveedor.
3	TRANSPORTE AL PASTEURIZADOR		55	10	Operario actividad 1 , bomba, 10.000 l/h, tubería	El tiempo corresponde al transporte de 5500 litros, se realiza por cochadas
4	DESCREMADO		110	1.5	1 Operario del pasterizador , Descremador 2800L/h	El porcentaje de grasa baja de 3.5 a 3. 1%
5	PASTEURIZACION		86	0	Operario actividad 4 , pasteurizador de placas capacidad 3800l/h	Condiciones de pasterización 72°C por 15 segundos.
6	TRANSPORTE A TINA DE CUAJADO		55	13	2 bombas impulsora con capacidad de 6000l/h, tubería manguera plástica, 2 tinas de cuajado de 3000 y otra de 500 Lt y dos tanques de 500lts	Solo trabaja una bomba, el tiempo es el gastado en transportar 5500 litros. Los tanques de 500 litros son de polietileno y son opcionales.
7	ADICION DE SALES		5	0	1 Operario , reactivos (cloruro de calcio 825 g, nitrato de potasio 825g), agua	Con el fin de obtener un buen coagulo y para inhibir el crecimiento bacteriano respectivamente
8	CALENTAMIENTO		20	0	Operario actividad 7 , vapor saturado a 110° C, agitador, colador plástico, manguera de vapor	El calentamiento se hace con vapor directo hasta alcanzar una temperatura de 37 ° C, la agitación puede ser manual o automático dependiendo del tipo de tina.

9	ADICION DE CUAJO MAS AGITACION	○	5	5	Operario actividad 7 , cuajo Marsall 110 g	Preparar la solución de cuajo con 2 ml de agua y 10 g de sal, agitación lenta
10	COAGULACION	D	100- 120	0	Tina o tanque de coagulación	Mantener la temperatura a 37° C, para tener una coagulación optima
11	CORTE	○	30	5	Operario actividad 7 , lira metálica manual, agitador y liras automáticas	Realizar un corte fino 1cm ² con el fin de desalojar rápidamente suero
12	REPOSO	D	20	0	Tina o tanque de coagulación	Se realiza para dar mayor firmeza al coagulo y desalojar el suero
13	AGITACION	○	20	2	Operario actividad 7 mas 4 operarios , agitadores de acero inoxidable manuales	con el fin de desalojar la mayoría del suero.
14	DESUERADO PARCIAL	○	28	2	Operarios actividad 13 , bomba de desuerado, tamiz metálico, malla fina de tela, baldes	Hay un ligero descenso de la temperatura, 34°C y la acidez del suero es de 9° D
15	SEGUNDA AGITACION	○	20	3	Operarios actividad 13 , agua a 65 ° C, agitadores, manguera	Adición de 15 % de agua en comparación con la materia prima empleada .
16	DESUERADO TOTAL	○	10	20	Operarios actividad 13 , ,bomba, manguera, lienzo	La temperatura del coagulo sube hasta 39 ° C
17	ADICION DE SALMUERA	○	6	3	Operarios actividad 13 , gavetas, sal, agua a 85 °C	Se adiciona 66Kg para 5500 lits,
18	TERCERA AGITACION	○	15	3	Operarios actividad 13 , agitadores manuales y mecánicos	la sal debe quedar bien distribuida en el coagulo

19	ADICION DE PEROXIDO		5	5	Operario actividad 7 , reactivos (293ml x 5500 l)	Se realiza para inhibir el crecimiento bacteriano
20	TRANSPORTE DEL COAGULO HACIA LA MESA DE MOLDEO		33	2-6	Operarios actividad 13 , baldes plásticos (20 Kg), mesa y moldes de acero inoxidable	Un porcentaje de coagulo, sin sal se separa con anterioridad, para cuajadas
21	MOLDEO		60-90	1-6	Operarios actividad 13 , moldes cilíndricos perforados, mesa de moldeo	Controlar peso entre 560 y 600 g, se comprime el contenido dentro del molde y se voltea
22	ENTELADO		50-60	1-6	Operarios actividad 13 , telas de 30 por 30 cm deben estar lavadas y desinfectadas, moldes, bandejas de acero inoxidable	Cada bandeja debe contener 16 moldes. Las telas son para impedir que salga el coagulo por la presión ejercida
23	TAPADO		15	0	Operarios actividad 13 , moldes, tapas y bandejas de acero inoxidable	Las tapas se colocan correctamente, antes de llevar a la prensa
24	PRENSADO		180-200	3	4 prensas neumáticas y 2 manuales con capacidad de 512 y 320 quesos respectivamente	En promedio se prensan 1300 quesos, por lo que hay que utilizar dos veces las prensas neumáticas
25	DESMOLDE		60	2-5	Operarios actividad 13 , moldes, bandejas, mesa, tapas, canastillas plásticas	Se controla el nivel de prensado y se vuelve a prensar si es necesario
26	DESENTELADO		20	2-5	2 Operarios de actividad 13 , mallas de tela, bandejas	
27	REBANADO		20	2.5	1 operario de actividad 13 , cuchillo, recipiente de acero inoxidable	Se rebanan los bordes con el fin de darle una mejor presentación al queso

28	TRANSPORTE A LA SALA DE EMPAQUE		30	7	1 Operario de actividad 13, tablas de madera,	el tiempo es para transportar 1300 unidades de queso
29	ENFUNDADO		54	1	Operario actividad 25 y 1 de la 13, fundas plásticas, bandejas	Las fundas deben colocarse correctamente
30	EMPAQUE		162	2	Operarios actividad 29, empacadora al vacío capacidad 8 unidades por minuto	La maquina debe hacer correctamente el vacío
31	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		10	20	Operarios actividad 13, tablas de madera, transporte manual	se transporta 50Kg por cada tabla (13 viajes)
32	ALMACENAMIENTO		0-48h	0	Cuarto frío, estantes y tablas de madera.	La temperatura es menor de 4 °C
33	TRANSPORTE HACIA LA MAQUINA FECHADORA		40	10	2 operarios de despacho, gavetas, carretilla metálica	el producto sale del cuarto frío, después de efectuado el respectivo pedido
34	FECHADO		43	1	fechador, Maquina fechadora electrónica, franela	Se rotula el producto con fecha de elaboración y vencimiento
35	DESPACHO		-	10	Operarios actividad 31 y 32, Cajas de cartón de capacidad de 20 unidades c/u, sellos, gavetas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			1571	159	11 OPERARIOS	Se distribuyen tareas para tratar de concluir el proceso, por lo tanto se hace necesario un operario mas
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			698	111.	5 OPERARIOS	

7.6.2. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE QUESO MOZARELLA

PRODUCTO: Queso Mozzarella
 MATERIA PRIMA PROCESADA: 2.000 Litros de leche
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho de producto terminado
 DEPENDENCIA: Planta de producción
 PROCESO ACTUAL: **x**
 PROCESO NUEVO:
 QUIEN ELABORO: _____

FECHA: _____

No	ACTIVIDAD	SIMBOLO	T (min.)	DIST (m)	OPERARIOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	OBSERVACION
1	RECEPCIÓN DE M.P		30	2	1 Operario de plataforma, cantinas de 40 litros alcoholímetros, Lactómetro, agitador, bascula, filtro, tanque de recepción, registro	La leche debe contar con características organolépticas aceptables de lo contrario se descarta
2	CONTROL DE CALIDAD		30	-	Laboratorista, equipo y reactivos para la determinación de grasa, del punto de congelación, acidez titulable, densidad, reductaza	Estas pruebas se hacen diariamente y al producto de cada proveedor.
3	TRANSPORTE AL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN		20	10	Operario actividad 1, bomba, tubería	El tiempo corresponde al transporte de 2000 litros, se realiza por cochadas

4	DESCREMADO		40	1.5	1 Operario de pasteurización, descremador 2800L/h	El porcentaje de grasa baja de 3.5 a 3. 1%
5	PASTEURIZACION		30	0	Operario actividad 4, pasteurizador de placas capacidad 3800l/h	Condiciones de pasterización 60°C por 15 segundos.
6	TRANSPORTE A TINA DE CUAJADO		20	15	2 bombas impulsora con capacidad de 6000l/h, tubería manguera plástica, tina	Solo trabaja una bomba, el tiempo es el gastado en transportar 2000 litros
7	ACIDIFICACION		5	0	1 Operario, reactivos (ácido cítrico 2200g), recipiente, agua fría y estéril	Esta operación se realiza a una temperatura de 10°C mas agitación.
8	ADICION DE SALES		2	0	Operario actividad 7, reactivos (cloruro de calcio 150g, nitrato de potasio 150g), agua	Con el fin de obtener un buen coagulo y para inhibir el crecimiento bacteriano respectivamente
9	CALENTAMIENTO		10	0	Operario actividad 7, vapor saturado a 110° C, agitador, colador plástico, manguera de vapor	El calentamiento se hace con vapor directo hasta alcanzar una temperatura de 37 ° C, se agita el contenido y se cierne los coágulos precipitados
10	ADICION DE CUAJO		5	1	Operario actividad 7, cuajo Marsall 23 g	Preparar la solución de cuajo con 2° ml de agua y 10 g de sal, agitación lenta
11	COAGULACION		20-35	0		Control de temperatura a 37° C, para tener una coagulación optima

12	CORTE		5	5	Operario actividad 7, lira metálica manual, agitador	Realizar un corte fino 1cm ² con el fin de desalojar rápidamente suero
13	REPOSO		5	0		Se realiza para dar mayor firmeza al coagulo y desalojar el suero
14	AGITACION		5	2	Operario actividad 7 mas 1 operario , agitadores de acero inoxidable manuales	con el fin de desalojar la mayoría del suero.
15	DESUERADO PARCIAL		10	2	Operarios actividad 14 , bomba de desuerado, tamiz metálico, malla fina de tela	Hay un ligero descenso de la temperatura, 34°C y la acidez del suero es de 18° D
16	SEGUNDA AGITACION		5	2	Operarios actividad 14 , agua a 75 ° C, agitadores, manguera	Adición de 15 % de agua en comparación con la materia prima empleada.
17	DESUERADO TOTAL		6	1	Operarios actividad 14 , válvula de desuerado, tamiz metálico, palendra de acero inoxidable	La temperatura del coagulo sube hasta 45 ° C
18	TRANSPORTE A LA MAQUINA HILADORA		30	3	Operarios actividad 14 , baldes plásticos de 20 Kg. de capacidad, guantes de caucho	El coagulo presenta una textura elástica, se transporta 200 Kg. por cochadas
19	HILADO		45-50	0	Operarios actividad 14 , Maquina hiladora de 70 Kg/15 min de capacidad, agua a 90 °C	Se adiciona agua (tercera parte del peso del producto), hasta lograr la consistencia
20	TRANSPORTE A LA MAQUINA DOSIFICADORA		20	2	Operario actividad 7 , tornillo sin fin maquina dosificadora bandeja de recepción	El tiempo corresponde al transporte de 200 Kg. Se dosifica para 1 Kg de queso

21	MOLDEO		30	1-6	Operarios actividad 14, moldes, mesa de moldeo	Controlar peso entre 1000 y 1010 g,
22	LAVADO		5	0	Operario actividad 7, agua fría < 10 ° c, manguera	se lava para dar mayor consistencia al queso
23	VOLTEO		10	0	Operarios actividad 14, moldes	se hace para dar uniformidad al queso
24	DESMOLDE Y REMOJO		60	3	Operario actividad 7, tina de 3000 litros, agua , moldes	Para lograr una textura firme
25	TRANSPORTE A LA SALA DE EMPAQUE		15	9	Operarios actividad 14, tablas de madera,	el tiempo es para transportar 180 Kg. de queso
26	TAJADO PARA 500g		20	0	Operario actividad 7, cuchillo y medida de acero inoxidable	Opcional dependiendo del pedido
27	ENFUNDADO		30	1	Operarios actividad 14, fundas plásticas	Las fundas deben colocarse correctamente
28	EMPAQUE		90	2	Operarios actividad 14, empacadora al vacío capacidad 5 unidades por minuto	La maquina debe hacer correctamente el vacío
29	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		10	20	Operarios actividad 14, tablas de madera, transporte manual	se transporta 50Kg por cada tabla (3 viajes)
30	ALMACENAMIENTO		24-48h	0	Cuarto frío, estantes y tablas de madera.	La temperatura es menor de 4 °C
31	TRANSPORTE HACIA LA MAQUINA FECHADORA		10	10	2 operarios de despacho, gavetas, carretilla metálica	el producto sale del cuarto frío, después de efectuado el respectivo pedido
32	FECHADO		22	1	fechador, Maquina fechadora electrónica, franela	Se rotula el producto con fecha de elaboración y vencimiento

33	DESPACHO		-	10	Operarios actividad 31 y 32, Cajas de cartón de capacidad de 20 unidades c/u, sellos, gavetas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			665	108	8 OPERARIOS	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			423	59	2 OPERARIOS	Un operario colabora con la elaboración de queso amasado o gouda en su tiempo libre

7.6.3. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE QUESO FRESCO AMASADO

PRODUCTO: Queso Fresco Amasado
 MATERIA PRIMA PROCESADA 500 Litros
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho del producto terminado
 DEPENDENCIA: Planta de producción (Quesera)
 PROCESO ACTUAL **x**
 PROCESO NUEVO
 QUIEN ELABORO: _____

FECHA: _____

No	ACTIVIDAD	SIMBOLO	T (min.)	DIST (m)	OPERARIOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	OBSERVACION
1	RECEPCIÓN DE M.P		7	2	1 Operario de plataforma, cantinas de 40 litros alcoholímetros, Lactómetro, agitador, bascula, filtro, tanque de recepción, registro	La leche debe contar con características organolépticas aceptables de lo contrario se descarta
2	CONTROL DE CALIDAD		<u>7</u>	-	Laboratorista, equipo y reactivos para la determinación de grasa, del punto de congelación, acidez titulable, densidad, reductasa	Estas pruebas se hacen diariamente y al producto de cada proveedor.
3	TRANSPORTE AL ÁREA DE PASTEURIZACIÓN		5	10	Operario actividad 1, bomba, tubería	El tiempo corresponde al transporte de 500 litros,

4	DESCREMADO		10	1.5	1 Operario del pasterizador, Descremador 2800L/h	El porcentaje de grasa baja de 3.5 a 3. 1%
5	PASTEURIZACION		8	0	Operario actividad 4, pasteurizador de placas capacidad 3800l/h	Condiciones de pasterización 72°C por 15 segundos.
6	TRANSPORTE A TINA DE CUAJADO		5	13	2 bombas impulsora con capacidad de 6000l/h, tubería manguera plástica, tina de 500 Lt s	Solo trabaja una bomba, el tiempo es el gastado en transportar 500 litros.
7	ADICION DE SALES		5	0	1 Operario, reactivos (cloruro de calcio 75 g, nitrato de potasio 75g), agua	Con el fin de obtener un buen coagulo inhibir el crecimiento bacteriano respectivamente
8	CALENTAMIENTO		5	0	Operario actividad 7, vapor saturado a 110° C, agitador, manguera de vapor	El calentamiento se hace con vapor directo hasta alcanzar una temperatura de 37 ° C, la agitación es manual.
9	ADICION DE CUAJO		2	1	Operario actividad 7, cuajo Marsall 10 g	Preparar la solución de cuajo con 2° ml de agua y 10 g de sal, agitación lenta
10	COAGULACION		30-45	0	Tina o tanque de coagulación	Mantener la temperatura a 37°C, para tener una coagulación optima
11	CORTE		5	2	Operario actividad 7, lira metálica manual,	Realizar un corte fino 1cm ² con el fin de desalojar rápidamente suero

12	REPOSO		5	0	Tina o tanque de coagulación	Se realiza para dar mayor firmeza al coagulo y desalojar el suero
13	AGITACION		5	1	Operario actividad 7 agitadores de acero inoxidable manuales	Se hace con el fin de desalojar la mayoría de suero.
14	DESUERADO PARCIAL		5	2	Operario actividad 7 bomba de desuerado, tamiz metálico, malla fina de tela, baldes	Hay un ligero descenso de la temperatura, 34°C y la acidez del suero es de 9° D
15	SEGUNDA AGITACION		5	1	Operario actividad 7 , agua a 65 ° C, agitadores, manguera	Adición de 15 % de agua en comparación con la materia prima empleada, mas agitación
16	DESUERADO TOTAL		5	1	Operario actividad 7 ,bomba, manguera, lienzo	La temperatura del coagulo sube hasta 39 ° C
17	ADICION DE SALMUERA		2	1	Operario actividad 7 , gavetas, sal, agua a 85 °C	Se adiciona 6Kg para 500 lits,
18	TERCERA AGITACION		3	1	Operarios actividad 7 , agitadores manuales y mecánicos	la sal debe quedar bien distribuida en el coagulo
19	ADICION DE PEROXIDO		3	1	Operario actividad 7 , reactivos (26ml x 500 l)	Se realiza para inhibir el crecimiento bacteriano
20	ESCURRIDO		120-180	1	Operario actividad 7 , gavetas plásticas, malla de tela	Se escurre hasta que de la contextura adecuada
21	TRANSPORTE AL MOLINO		5	8	Operario actividad 7 , gavetas plásticas,	el molido se realiza en el cuarto de empaque

22	MOLIDO		30	1	Operarios actividad 7 , molino de acero inoxidable de capacidad de 180 Kg/h, gavetas, lienzo	El molido debe ser fino, si es necesario se repite el proceso. Si la cantidad a moler es reducida, se amasa el queso manualmente
23	TRANSPORTE A LA MESA DE MOLDEO		5	7	Operario actividad 7 , gavetas plástica, mesa de moldeo	El transporte se hace manualmente
24	MOLDEO		10	1	Operario actividad 7 , mesa de moldeo, moldes	El queso debe ser comprimido dentro de los moldes.
25	ENTELADO		50-60	1-6	Operarios actividad 7 , telas de 30 por 30 cm deben estar lavadas y desinfectadas, moldes, bandejas de acero inoxidable	Cada bandeja debe contener 16 moldes. Las telas son para impedir que salga el coagulo por la presión ejercida
26	TAPADO		15	0	Operario actividad 7 , moldes, tapas y bandejas de acero inoxidable	Las tapas se colocan correctamente, antes de llevar a la prensa
27	PRENSADO		90	3	2 prensas neumáticas, bandejas, tapas y moldes	En promedio se prensan 175 quesos, el tiempo de prensado es menor para tener la textura adecuada
28	DESMOLDE		10	2-5	Operario actividad 7 , moldes, bandejas, mesa, tapas, canastillas plásticas	Se controla el nivel de prensado y se vuelve a prensar si es necesario
29	DESENTELADO		8	2-5	Operario actividad 7 , mallas de tela, bandejas	
30	REBANADO		5	2.5	Operario actividad 7 , cuchillo, recipiente de acero inoxidable	Se rebanan los bordes con el fin de darle una mejor presentación al queso

31	TRANSPORTE A LA SALA DE EMPAQUE		5	7	Operario actividad 7, bandejas de acero inoxidable,	el tiempo es para transportar 175 unidades de queso
32	ENFUNDADO		20	1	Operario actividad 7, fundas plásticas, tablas de madera	Las fundas deben colocarse correctamente
33	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		5	20	Operarios actividad 7, tablas de madera, transporte manual	se transporta 50Kg por cada tabla (2 viajes)
34	ALMACENAMIENTO		24h	0	Cuarto frío, estantes y tablas de madera.	La temperatura es menor de 4 °C
35	DESPACHO		-	10	Operarios de despacho, gavetas plásticas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			590	105.	7 OPERARIO	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			548	71	1 OPERARIO	

7.6.4. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA ELABORACION DE QUESO MADURADO GOUDA

PRODUCTO: Queso Madurado Gouda
 MATERIA PRIMA PROCESADA 500 Litros
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho del producto terminado
 DEPENDENCIA: Planta de producción (Quesera)
 PROCESO ACTUAL **x**
 PROCESO NUEVO
 QUIEN ELABORO: _____

FECHA: _____

No	ACTIVIDAD	SIMBOLO	T (min.)	DIST (m)	OPERARIOS, MAQUINARIA Y EQUIPO	OBSERVACION
1	RECEPCIÓN DE M.P		7	2	1 Operario de plataforma, cantinas de 40 litros alcoholímetros, Lactómetro, agitador, bascula, filtro, tanque de recepción, registro	La leche debe contar con características organolépticas aceptables de lo contrario se descarta
2	CONTROL DE CALIDAD		<u>7</u>	-	Laboratorista, equipo y reactivos para la determinación de grasa, del punto de congelación, acidez titulable, densidad, reductasa	Estas pruebas se hacen diariamente y al producto de cada proveedor.
3	TRANSPORTE A PASTEURIZACIÓN		5	10	Operario actividad 1, bomba, tubería	El tiempo corresponde al transporte de 500 litros,

4	DESCREMADO		10	1.5	1 Operario del pasterizador, Descremador 2800L/h	El porcentaje de grasa baja de 3.5 a 3. 1%
5	PASTEURIZACION		8	0	Operario actividad 4, pasteurizador de placas capacidad 3800l/h	Condiciones de pasterización 72°C por 15 segundos.
6	TRANSPORTE A TINA DE CUAJADO		5	13	2 bombas impulsora con capacidad de 6000l/h, tubería manguera plástica, tina de 500 Lt s	Solo trabaja una bomba, el tiempo es el gastado en transportar 500 litros.
7	ADICION DE SALES		5	0	1 Operario, reactivos (cloruro de calcio 75 g, nitrato de potasio 75g), agua	Con el fin de obtener un buen coagulo inhibir el crecimiento bacteriano respectivamente
8	CALENTAMIENTO		5	0	Operario actividad 7, vapor saturado a 110° C, agitador, manguera de vapor	El calentamiento se hace con vapor directo hasta alcanzar una temperatura de 35 ° C, la agitación es manual.
9	ADICION DE CULTIVO LACTICO		2	1	Operario actividad 7, sobre de cultivo para 500 lts, agitador tina de cuajado	Agitar y esperar 15 minutos para luego adicionar el cuajo
10	ADICION DE COLORANTE		1	1	Operario actividad 7, colorante de achiote (10ml)	Se debe mezclar bien con la leche
11	ADICION DE CUAJO		2	1	Operario actividad 7, cuajo Marsall 10 g	Preparar la solución de cuajo con 2º ml de agua y 10 g de sal, agitación lenta

12	COAGULACION	D	30-45	0	Tina o tanque de coagulación	Mantener la temperatura a 35°C, para tener una coagulación optima
13	CORTE	○	8	2	Operario actividad 7 , lira metálica manual,	Realizar un corte fino 1cm ² con el fin de desalojar rápidamente suero
14	REPOSO	D	5	0	Tina o tanque de coagulación	Se realiza para dar mayor firmeza al coagulo y desalojar el suero
15	AGITACION	○	20	1	Operario actividad 7 agitadores de acero inoxidable manuales	Se hace con el fin de desalojar la mayoría de suero.
16	DESUERADO PARCIAL	○	5	2	Operario actividad 7 bomba de desuerado, tamiz metálico, malla fina de tela, baldes	Hay un ligero descenso de la temperatura, 34°C y la acidez del suero es de 9° D
17	SEGUNDA AGITACION	○	10	1	Operario actividad 7 , agua a 50 ° C, agitadores, manguera	Adición de 15 % de agua en comparación con la materia prima empleada, mas agitación
18	SEGUNDO DESUERADO	○	3	1	Operario actividad 7 ,bomba, manguera, lienzo	La temperatura del coagulo sube hasta 38 ° C
19	PREPENSADO	○	5	1	Operario actividad 7 , bandejas, lienzo, balde plástico, jarra	El reprensado ayuda a liberar rápidamente el suero
20	CORTADO	○	2	1	Operarios actividad 7 , cuchillo,	se hace el cortado para facilitar el transporte
21	TRANSPORTE A LA MESA DE MOLDEADO	○	5	4	Operario actividad 7 , guantes, mesa de moldeo	

22	MOLDEO		30	1	Operario actividad 7 , mesa de moldeo, moldes,	Se utilizan moldes de 2 kilos y de 500 g
23	ENTELADO		10	2	Operario actividad 7 , moldes, bandejas, malla de tela	Las telas son para impedir que salga el coagulo por la presión ejercida
24	TAPADO		15	0	Operario actividad 7 , moldes, tapas y bandejas de acero inoxidable	Las tapas se colocan correctamente, antes de llevar a la prensa
25	PRENSADO		90	3	2 prensas neumáticas, bandejas, tapas y moldes	En promedio se prensan 100 quesos, entre quesos de 500 y de 2000g
26	VOLTEO		10	2-5	Operario actividad 7 , moldes, bandejas, mesa, tapas, canastillas plásticas	Se controla el nivel de prensado y se vuelve a prensar
27	SEGUNDO PRENSADO		12h	2	2 prensas neumáticas, bandejas, tapas y moldes	Son 12h para lograr la dureza adecuada
28	DESENTELADO		8	2-5	Operario actividad 7 , mallas de tela, bandejas	Se debe hacer con cuidado para no dañar el queso
29	REBANADO		5	2.5	Operario actividad 7 , cuchillo, recipiente de acero inoxidable	con el fin de darle una mejor presentación al queso
30	TRANSPORTE A LA SALA DE MADURACION		5	7	Operario actividad 7 , bandejas de acero inoxidable,	el tiempo es para transportar 100 unidades de queso
31	SALADO		12h	0	Operario actividad 7 , Tanque de pvc de 500lts, salmuera a 18° salimetricos	La salmuera debe cubrir la totalidad del producto
32	SECADO		20	2	Operario actividad 7 , ventilador, tablas de madera	Se hace para evitar el crecimiento de hongos

33	MADURACION		20-30d	2	Operario actividad 7 , estantes y tablas de madera, ventilador, recipientes con agua	Humedad relativa del 80% y a una temperatura de 15 °C
34	PARAFINADO		120	5	Operario actividad 7 , parafina roja o amarilla (100°C)	Con el fin de proteger y darle mejor presentación al queso
35	EMPACADO		20	1	Operario actividad 7 , papel termo encogible, etiqueta plásticas, tablas de madera	Se coloca la etiqueta y se envuelve con papel termoencogible
36	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		5	20	Operarios actividad 7 , tablas de madera, transporte manual	se transporta 50Kg por cada tabla (2 viajes)
37	ALMACENAMIENTO		1-10d	0	Cuarto frío, estantes y tablas de madera.	La temperatura es menor de 4 °C
38	TRANSPORTE HACIA LA MAQUINA FECHADORA		10	10	2 operarios de despacho , gavetas, carretilla metálica	el producto sale del cuarto frío, después de efectuado el respectivo pedido
39	FECHADO		22	1	fechador , Maquina fechadora electrónica, franela	Se rotula el producto con fecha de elaboración y vencimiento
40	DESPACHO		-	10	Operarios de despacho , gavetas plásticas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			535	123	4 OPERARIO	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			461	76	1 OPERARIO	

7.6.5. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA OBTENCION DE REQUESÓN

PRODUCTO: Requesón
 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA: 3.900 Lts
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima (lactosuero)
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Desuerado del requesón
 DEPENDENCIA: Planta de producción
 PROCESO ACTUAL
 PROCESO NUEVO **X**
 QUIEN ELABORO: _____ FECHA : _____

No	ACTIVIDADES	SIMBOLO	TIEMPO (Min)	DISTAN CIA (m)	MAQUINARIA EQUIPO	OBSERVACION
1	RECEPCIÓN DE LACTOSUERO EN LA MARMITA		23	18	1 Operario, titulador, Lactómetro, bomba para desuerado,(10.000lts/h) manguera, marmita de calentamiento(4.000lts)	El lactosuero debe tener una acidez titulable de 9 a 10° Dornic y de un 5 a 6% de concentración de sólidos no grasos, al entrar a proceso
2	MEZCLA DEL NEUTRALIZANTE		5	0	Operario actividad 1, jarra de un litro, mezclador, bicarbonato	Se adiciona de 0.03 a 0.034% de bicarbonato, con respecto al peso de lactosuero, y se agita

3	NEUTRALIZACION		5	0	Operario actividad 1, agitador Tina de calentamiento	En el momento de la neutralización debe estar la totalidad de lactosuero en la marmita de calentamiento
4	ADICION DE SAL		5	0	Operario actividad 1, Agitador, sal	Es opcional dependiendo al pedido, se agrega el 1.2 % en peso de lactosuero.
5	PRIMER CALENTAMIENTO		20	0	Operario actividad 1, Marmita, vapor, termómetro.	Calentar hasta 65°C el calentamiento es moderado.
6	ADICION DE LECHE DESCREMADA		5	0	Operario actividad 1, balde,	Se hace con el fin de estabilizar el lactosuero y mejorar la precipitación
7	SEGUNDO CALENTAMIENTO		15	0	Operario actividad 1, Marmita, vapor, termómetro.	Se realiza hasta una T° de 87.7°C, con calentamiento moderado
8	MEZCLA DE ACIDO CITRICO		5	2	Operario actividad 1 Balde, mezclador, agua destilada, ácido cítrico	Se disuelve un 0.7 al 0.8% de ácido cítrico en 2 lts de agua, por peso de lactosuero.
9	ACIDIFICACION		2	0	Operario actividad 1, Agitador, balde, tina	Con esta operación bajamos el Ph hasta 4.5, y la acidez sube hasta 19° Dornic.
10	PRECIPITACIÓN		3	0	Operario actividad 1	Inspeccionar que todo el requesón se encuentre en la superficie.
11	TERCER CALENTAMIENTO		5	0	Operario actividad 1, vapor, termómetro,	Se calienta hasta 90°C y se observa que el cambio de textura sea adecuado.

12	EXTRACCION		60	1.5	Operario actividad 1, más un operario , tina para recibo de requesón, lienzos,	La extracción se hace con cuidado, para evitar perdidas del requesón
13	LAVADO CON AGUA CALIENTE		10	1	Operarios actividad 12 , manguera, agua a 90°C	La temperatura es alta para evitar modificación en la textura del requesón, mejorar el desuerado y disminuir el Ph con el agua.
14	DESUERADO		40	1.5	Operarios actividad 12 , Tina para recibo de requesón, tamiz metálico y lienzo.	El lienzo es para evitar perdidas del requesón durante el desuerado
15	TRANSPORTE A LA MESA DE MOLDEO		20	3	Operarios actividad 12 tina de recibo, lienzo	El 39 % de requesón se destina para elaborar queso ricotta untable y lo restante para prensado
TOTAL VARIABLES			223	27	2 OPERARIOS	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			223	27	2 OPERARIOS	

7.6.5.1. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA OBTENCION DE QUESO RICOTTA PRENSADO

PRODUCTO: Queso Ricotta prensado
 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA: 101.28 Kg de Requesón
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de la materia prima (Requesón)
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho de producto terminado.
 DEPENDENCIA: Planta de producción
 PROCESO ACTUAL
 PROCESO NUEVO **X**
 QUIEN ELABORO: _____ FECHA : _____

No	ACTIVIDADES	SIMBOLO	TIEMPO (Min)	DISTANCIA (m)	MAQUINARIA EQUIPO	OBSERVACION
16a	RECEPCIÓN DE REQUESÓN		10	2	Operarios actividad 12 del diagrama anterior, mesa	Se recepciona lo destinado para el presente proceso
17a	REDUCCION DE TAMAÑO		20	4	Operarios actividad 16a, Mesa metálica, guantes de caucho.	Se debe hacer la reducción para facilitar el moldeado
18a	MOLDEADO		30	1	Operarios actividad 16a, moldes metálicos, guantes, mesa metálica	Se deben compactar con las manos para facilitar el prensado
19a	ENTELADO		30	1	Operarios actividad 16a telas de 30 por 30 cm., moldes bandejas de acero inoxidable.	Al entelar, simultáneamente se ubican los moldes en las bandejas

20a	TAPADO		15	1	Operarios actividad 16a tapas de acero inoxidable.	Deben ubicarse en la posición correcta para tener un mejor prensado
21a	TRANSPORTE A LA PRENSA		5	4-6	Operarios actividad 16a, bandejas metálicas	El transporte se realiza por cochadas, manualmente
22a	PRENSADO		120	0	Operario actividad 16a, prensa neumática, bandejas	Se debe igualar los moldes antes de prensar
23a	DESMOLDEADO Y DESENTELADO		10	4	Operarios actividad 16a mesa metálica, bandejas	Se debe eliminar el requesón que no ha sido prensado
24a	TRANSPORTE A LA SALA DE EMPAQUE		5	7	Operarios Actividad 16a, bandejas	El transporte es manual
25a	ENFUNDADO		15	0	1 Operario Actividad 16a, Empaque de polietileno	El llenado es manual
26 ^a	EMPACADO AL VACIO		15	2	Operario actividad 25a, empacadora al vacío	El vacío debe ser del 50% La resistencia del 40%
27 ^a	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		10	20	Operario actividad 25a, canastillas plásticas	El transporte es manual y por cochadas
28 ^a	ALMACENAMIENTO		0 – 24h	0	Cuarto frío	Se almacena a 4°C, con un periodo de tiempo que depende del pedido
29a	TRANSPORTE HACIA LA MAQUINA FECHADORA		10	10	2 operarios de despacho, gavetas, carretilla metálica	el producto sale del cuarto frío, después de efectuado el respectivo pedido

30a	FECHADO		30	1	Operario de despacho, Maquina fechadora, canastillas	Se incluye la fecha de elaboración y de caducidad.
31 ^a	DESPACHO DE PRODUCTO TERMINADO		-	10	Operarios de despacho, gavetas plásticas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			325	69	5 OPERARIOS	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			285	48	1 OPERARIOS	

7.6.5.2. DIAGRAMA DE PROCESO PARA LA OBTENCION DE QUESO RICOTTA DE UNTAR

PRODUCTO: Queso Ricotta de untar
 CANTIDAD DE MATERIA PRIMA: 23.7 Kg de requesón
 DONDE EMPIEZA EL PROCESO: Recepción de materia prima (requesón)
 DONDE TERMINA EL PROCESO: Despacho de producto terminado
 DEPENDENCIA:
 PROCESO ACTUAL
 PROCESO NUEVO **X**
 QUIEN ELABORO: _____ FECHA : _____

No	ACTIVIDADES	SIMBOLO	TIEMPO (Min)	DISTANCIA (m)	MAQUINARIA Y EQUIPO	OBSERVACION
16b	RECEPCIÓN DE REQUESÓN			4	1 operario del diagrama anterior, mesa metálica, bolsas de lienzo	Se recepciona lo destinado para el presente proceso
17b	REDUCCION DE TAMAÑO		15	0	Operario Actividad 16b, Mesa metálica, guantes de caucho	Se hace con el fin de facilitar la mezcla y el batido
18b	TRANSPORTE ALA BATIDORA		10	3	Operario Actividad 16b, baldes	El transporte es manual y por cochadas
19b	MEZCLA DE COMPONENTES		5	0	Operario Actividad 16b, Batidora industrial, cap 50 Kg/hora recipientes plástico, mezclador, leche pasteurizada, crema de leche, delvosit, sal	Se utiliza un 25.8% de leche pasteurizada, crema de leche el 9.7%, sal dependiendo del proceso de obtención del requesón, y delvosit el 0.026% en peso de la materia prima utilizada.

20b	BATIDO		40	0	Operario Actividad 16b , batidora industrial	Se debe batir hasta lograr la textura deseada (cremosa)
21b	TRANSPORTE A LA MESA DE EVASADO		5	2	Operario Actividad 16b cucharas y baldes plásticos	El transporte es manual y por cochadas
22b	ENVASADO		20	1	Operario Actividad 16b envases plásticos de 300g, llenador	El llenado debe ser al máximo de la capacidad del envase
23b	TAPADO		5	0	Operario actividad 16b , tapas plásticas	Se debe hacer a presión y manualmente
24b	TRANSPORTE AL CUARTO FRIO		5	20	Operario actividad 16b canastillas plásticas	El transporte es manual y por cochadas
25b	ALMACENAMIENTO		0-24h	0	Cuarto frío	Se almacena a 4°C, por un periodo de tiempo que depende de los pedidos
26b	TRANSPORTE HACIA LA MAQUINA FECHADORA		10	10	operario de despacho , gavetas, carretilla metálica	El producto sale del cuarto frío, después de efectuado el respectivo pedido

27b	FECHADO		22	1	Fechador, Maquina fechadora electrónica, franela	Se rotula el producto con fecha de elaboración y vencimiento
28b	DESPACHO		-	10	Operarios de despacho, gavetas plásticas	Se inspecciona y se registra la cantidad de producto despachado, la fecha de despacho y el destino
TOTAL VARIABLES			137	51	2 operario	
TOTAL TRABAJO EN LA QUESERA			105	30	1 OPERARIO	
TOTAL OPERARIOS PARA LA LINEA DE RICOTTA			613	105	2 OPERARIOS	Se alternan tareas para tener un tiempo de 8 horas

CONVENCIONES

Operación



Inspección



Almacenamiento



Transporte



Demora



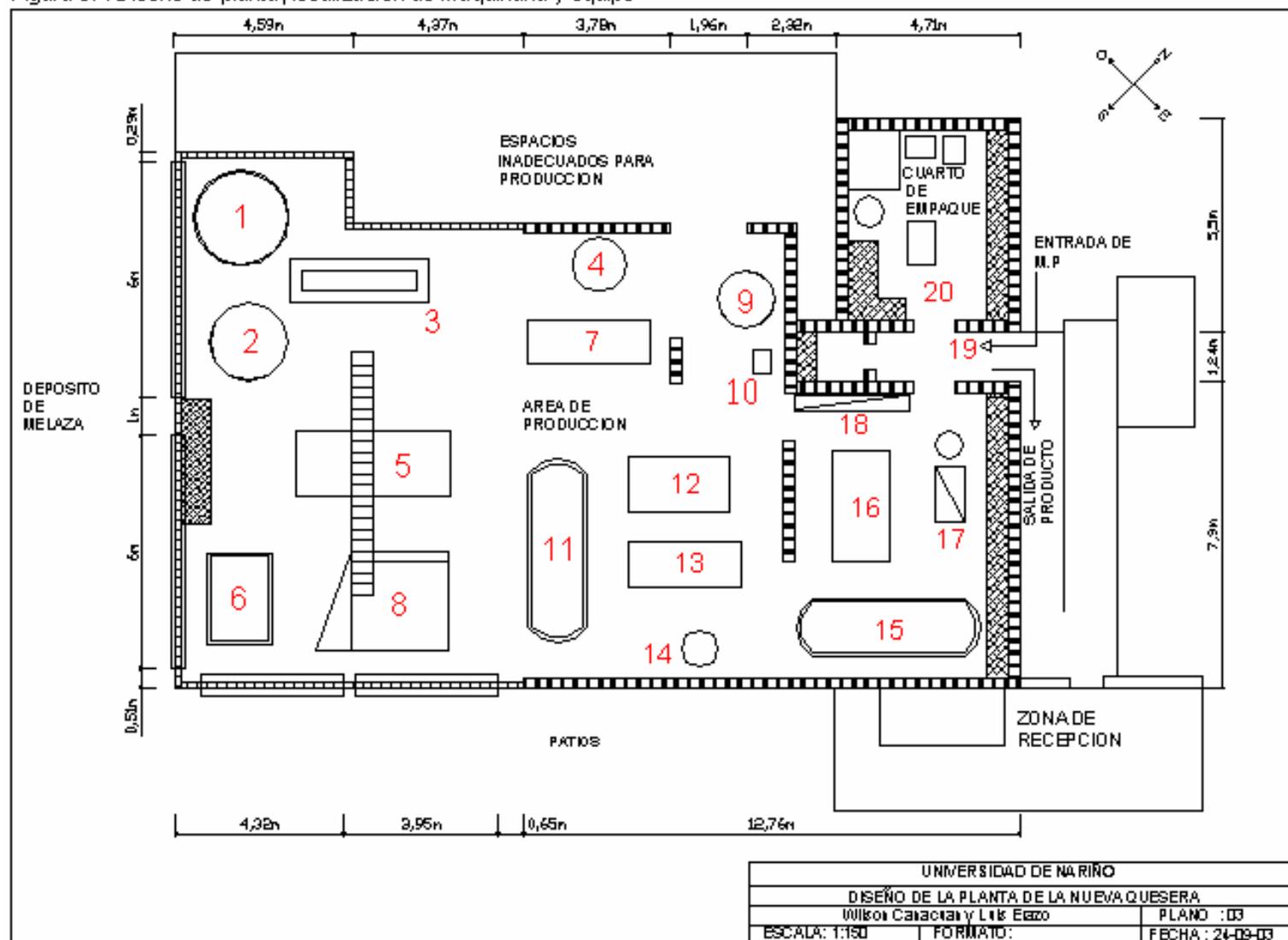
7.7 DISEÑO DE PLANTA

La planta que permitirá la producción de queso ricotta prensado y de untar se ha diseñado, teniendo en cuenta la producción que se espera manejar al cabo de cinco años (Capacidad instalada proyectada de acuerdo al incremento anual de la disposición de materia prima; lactosuero), para tal fin se tiene en cuenta aspectos como; los volúmenes de materia prima y de producto terminado, la ventilación, la iluminación, dimensiones de la maquinaria y el equipo utilizado, así como la disposición o distribución de los mismos de tal forma que garanticen que todas las actividades de producción se desarrollen sin ningún contra tiempo.

Por otra parte cabe resaltar que la planta donde se implementarán las nuevas líneas estará situada al lado de la actual planta de producción de quesos frescos y madurados, por lo que durante el desempeño de las actividades de producción dentro de la planta, habrá la necesidad de compartir los espacios, y equipos que de alguna manera se pueden emplear sin causar ningún tipo de dificultad.

En las figuras 37 y 38 se muestra el nuevo diseño y distribución de planta, para el montaje de la línea de producción de queso ricotta prensado y de untar, así como también la adecuación respectiva de toda la quesera.

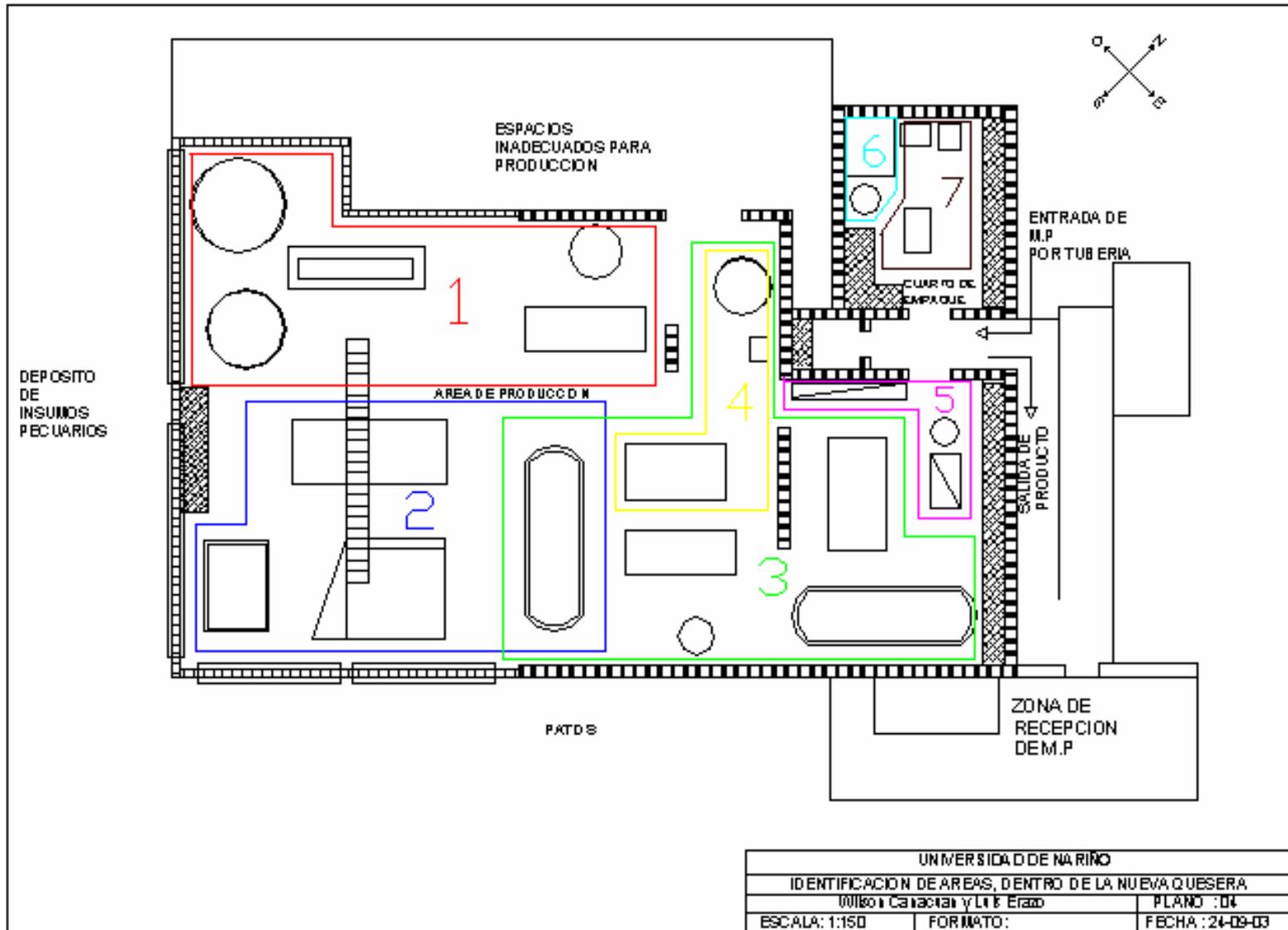
Figura 37. Diseño de planta, localización de maquinaria y equipo



CONVENCIONES FIGURA 37

1. Marmita para la elaboración de requesón (Cap, 4.000 lts)
2. Marmita para la elaboración de requesón (Cap, 2.000 lts)
3. Tamiz para la recepción de requesón (Cap, 400 lts)
4. Batidora industrial (Cap, 50 Kg/h)
5. Mesa para moldeado de queso Mozzarella.
6. Tina de cuajado para queso Mozzarella.
7. Mesa para moldeado de queso ricotta.
8. Maquina hiladora.
9. Tina para la elaboración de queso fresco (Cap, 500 lts)
10. Bomba para desuere (Cap 10.000lts/h)
11. Tina de cuajado para queso fresco pura crema (3.000lts con agitación)
12. Mesas para el moldeado de queso fresco pura crema (Incluye numerales 13 y 16 de la figura 31)
14. Recipiente para la desinfección de utensilios y herramientas de proceso.
15. Tina de cuajado para queso fresco pura crema (3.000lts sin agitación)
17. Prensa de tornillo (Cap, 380 unidades)
18. Prensa neumática (Cap, 640 unidades)
19. Salida a la segunda planta (Cuarto frio y demás salas de proceso)
20. Cuarto de empaque para queso.

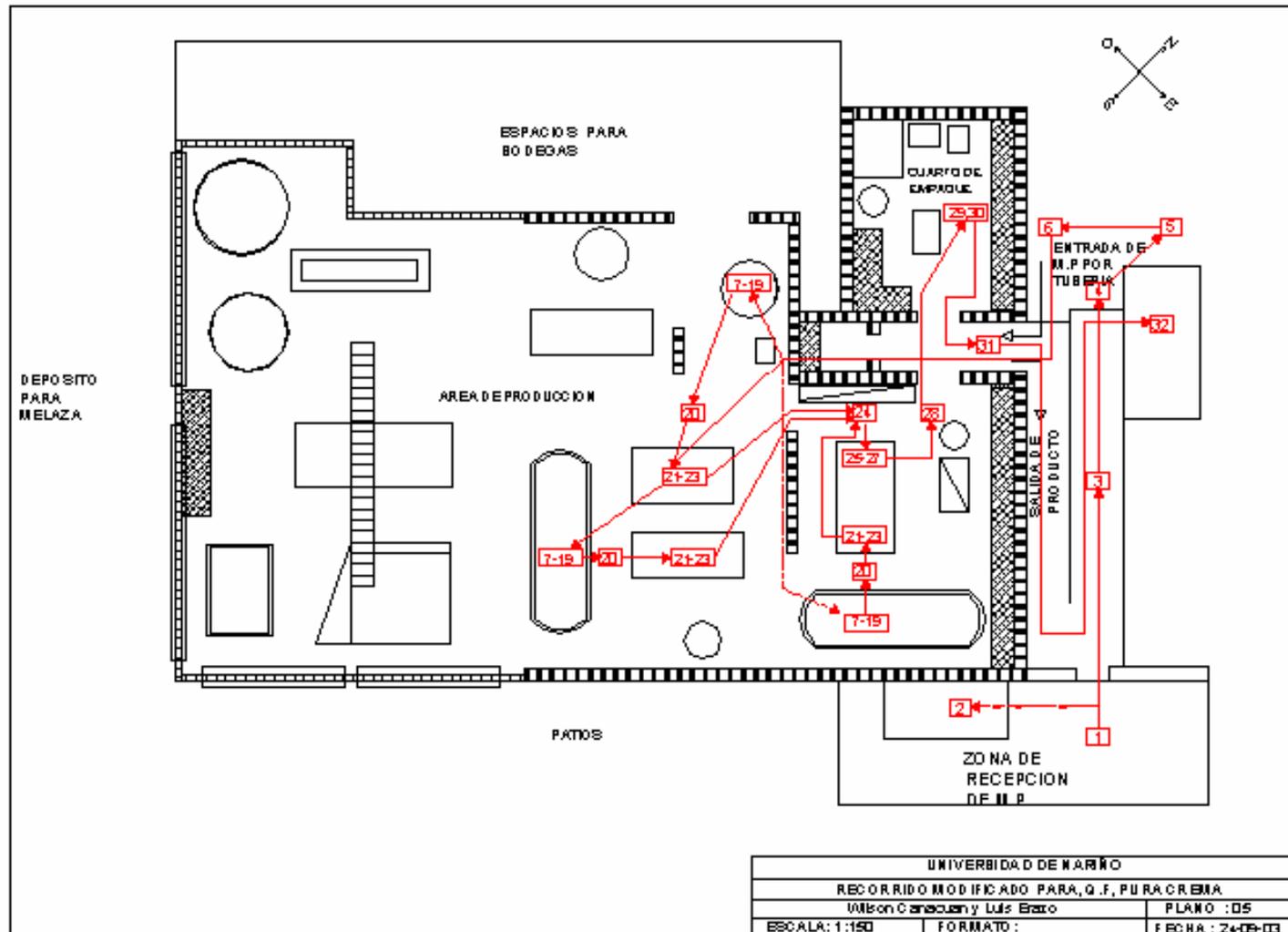
Figura 38. Diseño de planta, identificación de áreas de producción



CONVENCIONES FIGURA 38

- 1.** Zona para producción de requesón (elaboración de queso ricotta prensado y de untar)
- 2.** Zona para la producción de queso Mozzarella.
- 3.** Zona para la producción de queso fresco pura crema (Mozarella)
- 4.** Zona para la producción de queso maduro Gouda. (aquí también se elabora, queso fresco molido de forma esporádica)
- 5.** Zona de prensado.
- 6.** Zona de maduración.
- 7.** zona de empaque (se empacan todos los tipos de queso menos el de untar)

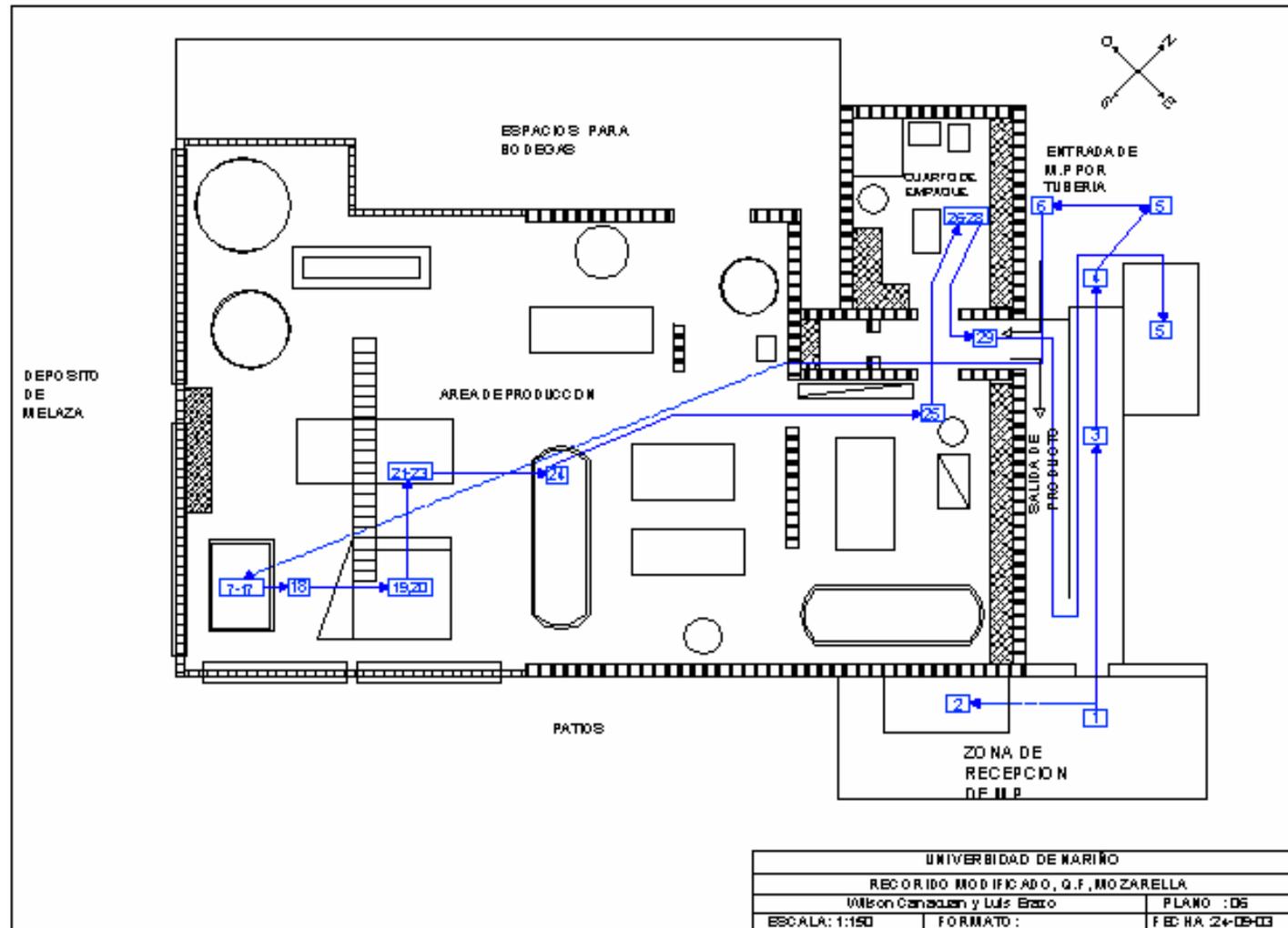
Figura 39. Diagrama de recorrido del proceso para queso fresco pura crema



NOTA: Ver el orden de la actividad en el diagrama de proceso para queso fresco pura crema, numeral, 7.6.1.

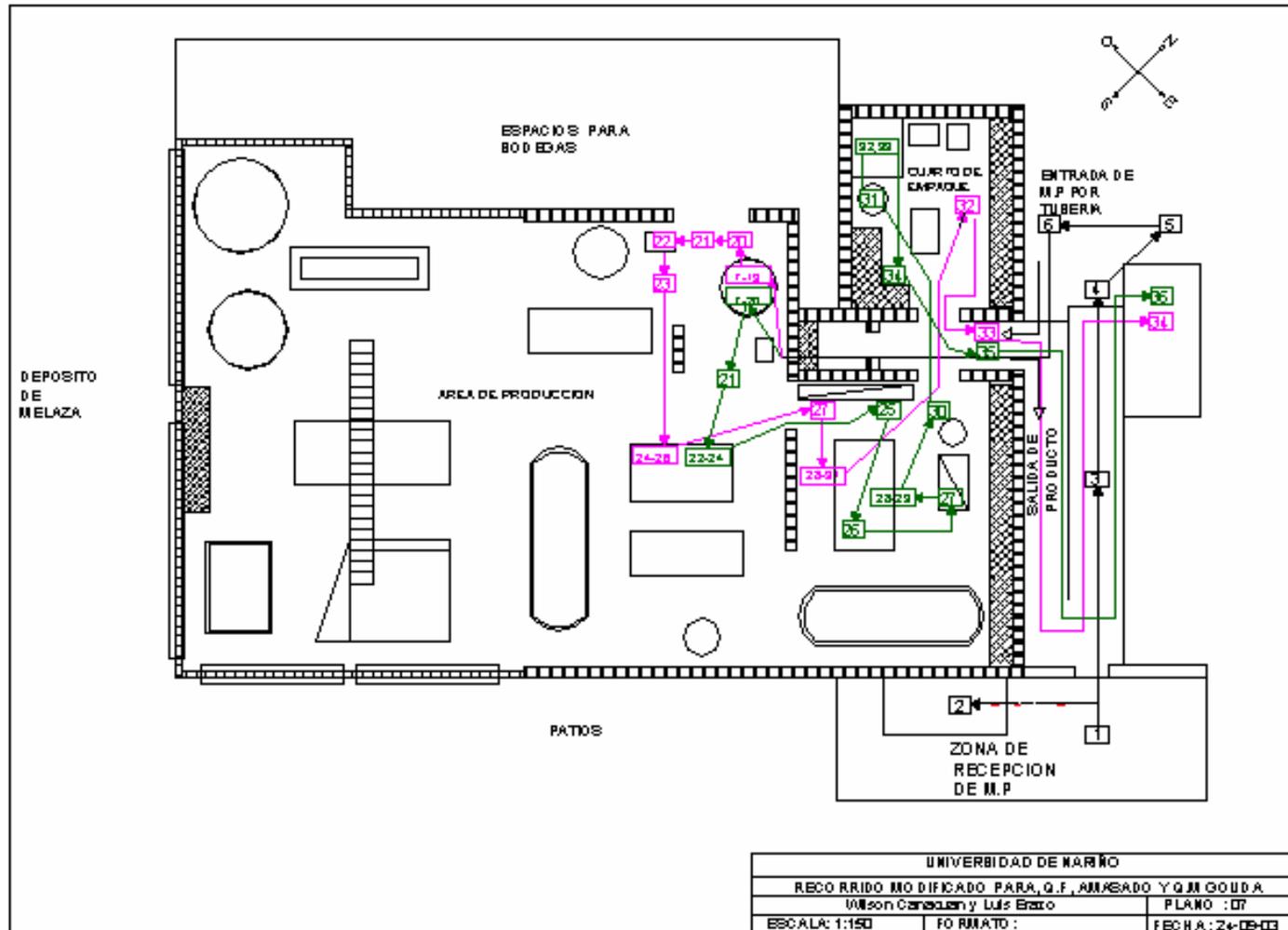
/

Figura 40. Diagrama de recorrido del proceso para queso fresco mozzarella



NOTA: Ver el orden de la actividad en el diagrama de proceso para queso fresco Mozzarella, numeral: 7.6.2.

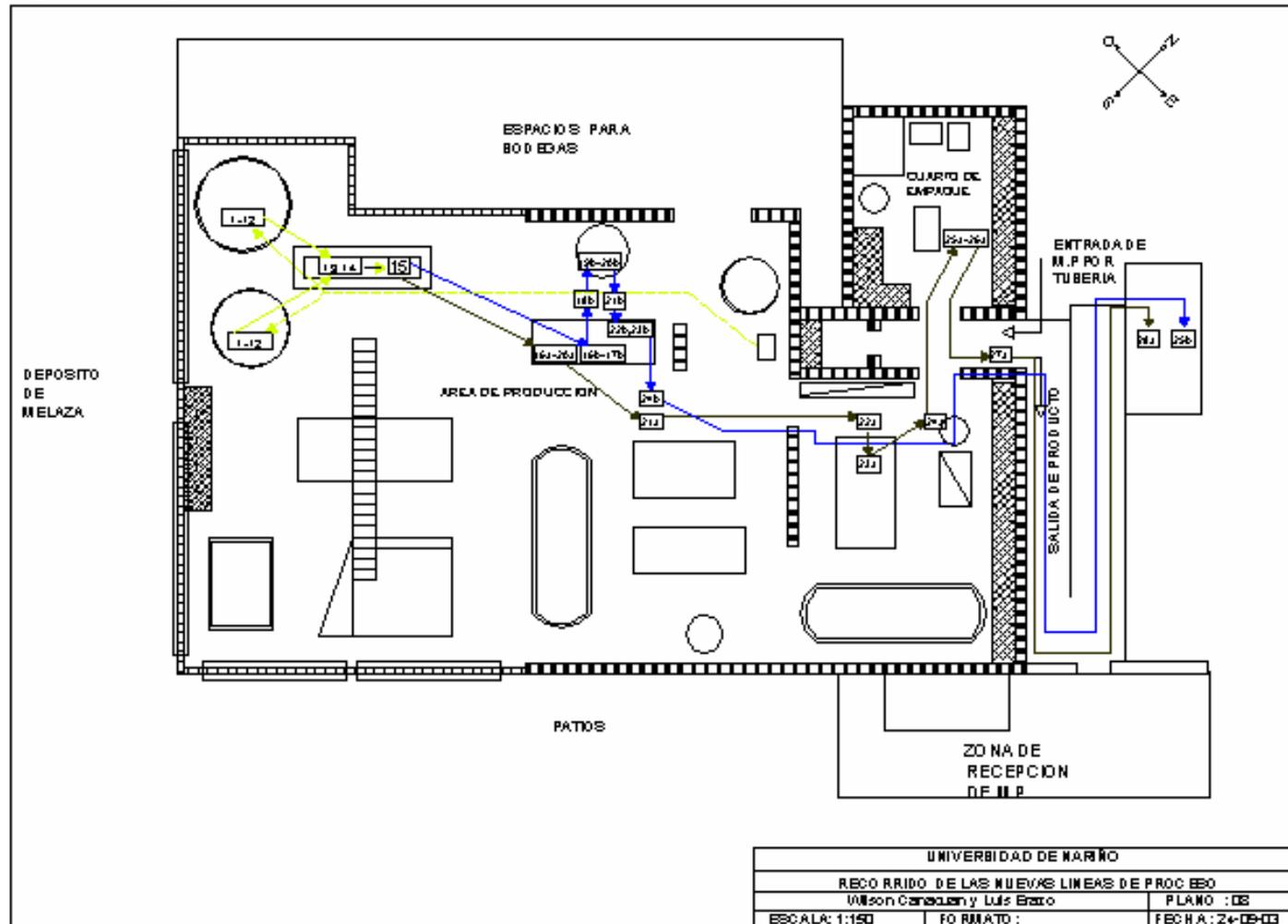
Figura 41. Diagrama de recorrido del proceso para queso fresco Amasado y madurado Gouda



NOTA: Ver el orden de la actividad en el diagrama de proceso para queso fresco amasado y madurado Gouda, numerales 7.6.3 y 7.6.4

CONVENCIONES: Q.f.amasado (—→) Q. m Gouda (—→)

Figura 42. Diagrama de recorrido del proceso de las nuevas líneas de productos



NOTA: Ver el orden de la actividad en el diagrama de proceso para nuevos productos; numerales, 7.6.5, 7.6.5.1, 7.6.5.2.

CONVENCIONES: Requisición (→) Q. R. Prensado (→) Q.R. De untar (→)

7.8 BALANCE DE MATERIA Y ENERGIA

Para la realización de los cálculos de materia y energía se tiene en cuenta el sistema conformado por una marmita de acero inoxidable con 3.900 lts de capacidad, e inyección directa de vapor vivo, que funciona de forma discontinua, o sea que tanto la alimentación como la evacuación de material del sistema se hacen por cochadas respectivamente (ver figura 43)

7.8.1 Balance materia.

7.8.1.1 Balance de materia para requesón

F = Alimentación del sistema (materia prima, lactosuero)

P = Producto que sale del sistema (requesón)

V = vapor que sale del sistema

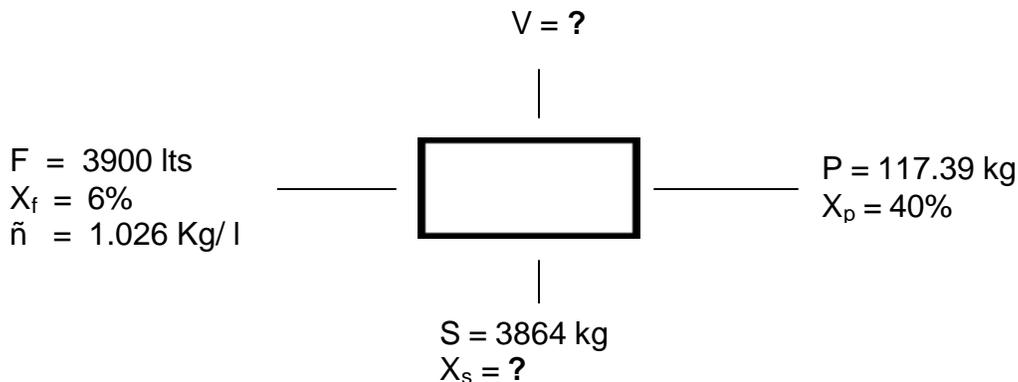
S = Suero residual.

X = Concentración de sólidos totales de los compuestos.

R = Requesón

L= Leche

C = Crema de leche



➤ *Balance general de materia:* $F = P + S + V$

$$V = F - P - S$$

$$V = 4.001.4 \text{ Kg} - 117.39 \text{ Kg} - 3.864 \text{ Kg}$$

$$V = 20 \text{ Kg}$$

➤ *Balance específico de materia:* $F \cdot x_f = P \cdot x_p + S \cdot x_s + V \cdot x_v$

Para calcular el valor real, reemplazando se tiene:

$$4.001,4 \text{ Kg} \times (0.06) = 117.39 \text{ Kg} \times (0.4) + 3.864 \text{ Kg} \times (X_s) + 0$$

$$X_s = 0.05 = 5 \% \text{ (concentración de sólidos)}$$

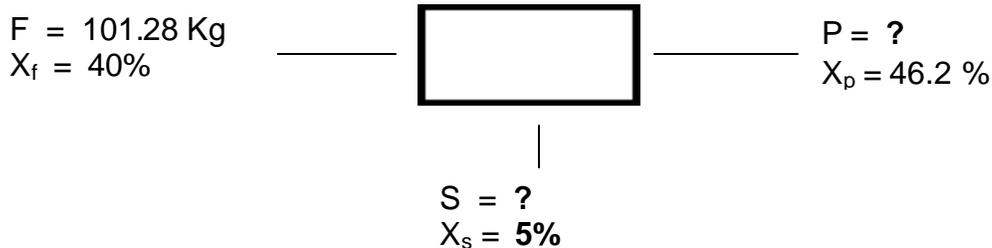
Para calcular el valor teórico se tiene en cuenta un $X_s = 0.048$ para el suero residual, que indica una máxima eficiencia en el proceso de precipitación y reemplazando se tiene:

$$4.001,4 \text{ Kg} \times (0.06) = P \times (0.4) + 3.864 \text{ Kg} \times (0.048) + 0$$

$$P = 136,57 \text{ Kg}$$

Eficiencia del proceso: $\zeta = \text{Valor real} / \text{valor teórico} \times 100$
 $\zeta = 117.39 \text{ Kg} / 136.57 \text{ Kg} \times 100$
 $\zeta = 86 \%$

7.8.1.2 Balance de materia para queso ricotta prensado.



➤ *Balance general de materia:* $F = P + S$

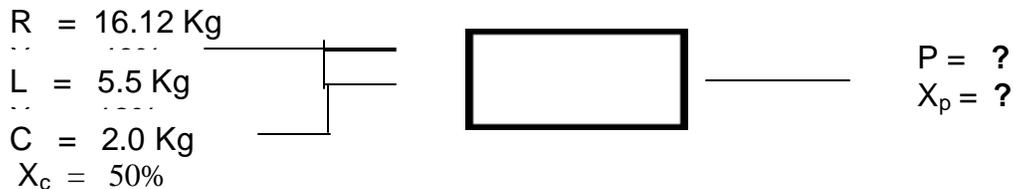
$$101.28 \text{ Kg} = P + S$$

➤ *Balance específico de materia:* $F \cdot x_f = P \cdot x_p + S \cdot x_s$

$$101.28 \text{ Kg} \times (0.4) = P \times (0.462) + S \times (0.05)$$

Por sustitución se tiene: $S = 10.28 \text{ Kg}$ (10.15%) y $P = 91 \text{ Kg}$

7.8.1.3 Balance de materia para queso ricotta de untar



➤ *Balance general de materia:* $R + L + C = P$

$$23.7 \text{ Kg} = P$$

➤ *Balance específico de materia:* $R \cdot X_R + L \cdot X_L + C \cdot X_C = P \cdot x_p$

$$X_p = 16.12 \text{ Kg} \times (0.4) + 5.5 \text{ Kg} (0.13) + 2 \text{ Kg} (0.5) / 23.7 \text{ Kg}$$

$$X_p = 0.345 = 34.5 \%$$

7.8.2 Balance de energía.

7.8.2.1 Balance de energía para requesón

F = Alimentación del sistema (materia prima, lactosuero)

P = Producto que sale del sistema (requesón)

V = vapor que sale del sistema

S = Suero residual.

X = Concentración de sólidos totales de los compuestos.

ws = Masa de vapor vivo

Pws = Presión de vapor vivo

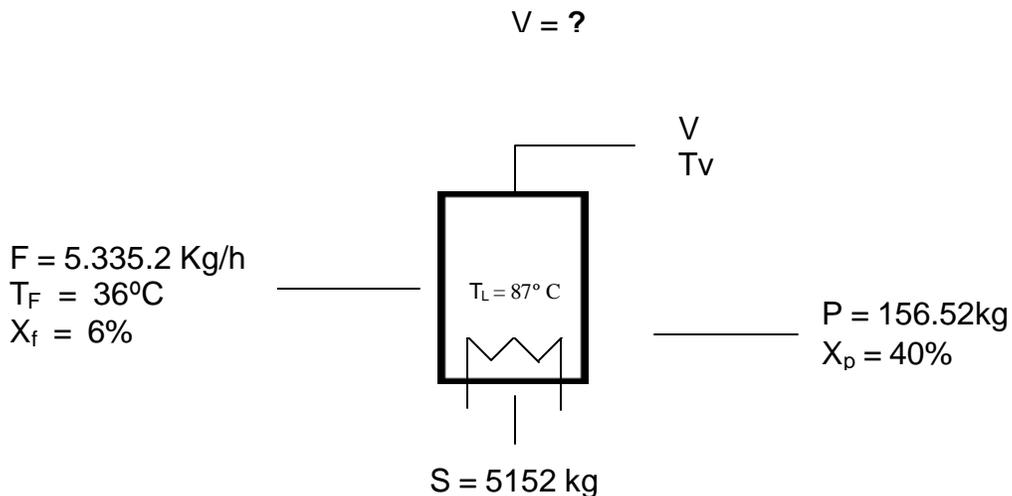
ë ws = Calor latente del vapor

Qws = Calor que se debe suministrar al proceso

Cp = Capacidad calorífica.

T_{f,l,v} = temperatura en los diferentes estados del proceso

X = concentración



Pws = 32 psi

Conversión : 32 psi x 1.013 bar = 2.2 bar

Pws = 123.26°C (por t 14.7 psi)

$$\begin{aligned} \dot{e}_{ws} &= 2.193.7 \text{ KJ /Kg} \\ Q_{ws} &= \dot{e}_{ws} \times W_s \end{aligned}$$

$$\text{Calor sensible} = m \times C_p \times \Delta T$$

$$\text{Calor latente} = m_{\text{del vapor}} \times V \cdot \dot{e}_v$$

$$\begin{aligned} W_s \cdot \dot{e}_{ws} &= m \cdot C_p (T_L - T_F) + V \cdot \dot{e}_v \quad \left. \begin{array}{l} 87.06^\circ\text{C} \text{ (} T^\circ \text{ a la que empieza a haber} \\ \text{evaporación)} \end{array} \right\} \\ Q_{ws} &= \{(5.335 \text{ Kg/h}) (3.26 \text{ KJ / Kg } ^\circ\text{C}) (51^\circ\text{C}) + (26.67 \text{ Kg / h}) (2.297 \text{ KJ / Kg})\} \times X \\ \text{Eficiencia (X)} &= 0.8 \\ Q_{ws} &= 758.606,5 \text{ KJ/h} \end{aligned}$$

$$W_s = Q_{ws} / \dot{e}_{ws} = 758.606,5 \text{ KJ/h} / 61.260.9 \text{ KJ / h}$$

$$W_s = 12.4 \text{ Kg / h}$$

Economía del proceso = $V / W_s = 26.67 \text{ Kg/h} / 12.4 \text{ Kg/h} = 2.15\%$, lo cual significa que casi la totalidad del vapor para calentar el sistema, es aprovechado por el mismo.

Para 45 minutos que dura el proceso (3.900 L de lactosuero de Mp) se gastan 9 Kg de vapor.

Experimentalmente se tiene que para producir 40 Kg de vapor se necesitan 10 galones de A.C.P.M, entonces para producir 9 Kg de vapor se requiere 2.25 galones que hacen a un costo de U.S.D \$ 2.81. Estos costos se asumen en los costos indirectos de fabricación (ver cuadro 61).

La energía necesaria para el prensado, batido y empaclado de los dos productos se detallan en el cuadro 48 y los costos generados se contemplan como costos por gastos generales dentro del estudio financiero.

Cuadro 48. Energía necesaria dentro del proceso

MAQUINARIA O EQUIPO	TIEMPO DE FUNCIONAMIENTO DIARIO (Min)	Kw GASTADOS	V/R Kw U.S.D \$	COSTO DE FUNCIONAMIENTO (AÑO) U.S.D \$
Prensa neumática para ricotta prensado	120	2.2	0.09	71.28
Batidora para ricotta de untar	40	3.2	0.09	103.6
Empacadora al vacío para ricotta prensado	15	0.8	0.09	26

7.9 MAQUINARIA Y EQUIPOS

Para la obtención del producto a comercializar se hace necesaria la utilización y adquisición de maquinaria, equipos de producción y de control de calidad y demás accesorios e insumos que me permitan obtener el producto con las características propuestas en el presente estudio. Entre la maquinaria y equipo a ser utilizados se encuentran los siguientes; detallados en los cuadros No 49 y 50.

Cuadro 49. Maquinaria y equipo disponible dentro de la quesera de la industria lechera Carchi

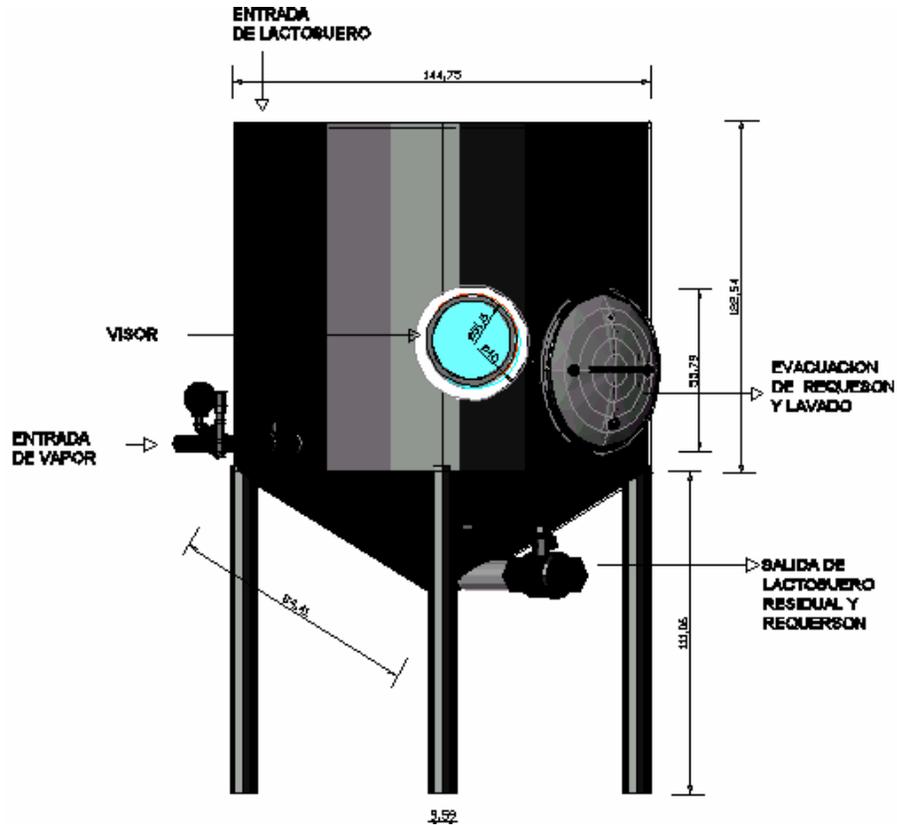
MAQUINARIA Y EQUIPO	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES	OBSERVACIONES
Motobomba	1	10.000 Lt/H	En buen estado
Marmita	1	500 Lt	En regular estado
Tanques de polietileno	2	500 Lt	En buen estado
Manguera para vapor	1	5 Metros (1 pul)	En buen estado
Manguera para suero	2	7-3 Metros (1½ pulg)	En buen estado
Agitadores metálicos	2	Acero inoxidable	En buen estado
Mesa Metálica	1	Acero inoxidable	En buen estado
Moldes metálicos	150	Acero inoxidable 500g	En buen estado
Tapas metálicas	150	Acero inoxidable	En buen estado
Bandejas metálicas	10	Acero inoxidable	En buen estado
Tamiz	2	Lienzo	En buen estado
Telas	150	30 x 30 cm	En buen estado
Coladores	3	Plásticos (caseros)	En buen estado
Guantes de caucho	2	Largos	En buen estado
Recipientes plásticos	4	De 1 y 20 lts	En buen estado
Prensa neumática	1	Cap máxima, 640 Und.	En buen estado
Empacadora al vacío	2	De 12 y 4 Und/min	En buen estado
Licuada industrial	1	Cap, 15 Lts	En mal estado
Canastillas	5	Cap, 30 Unidades	En buen estado
Cuarto frío	1	Cap, 6 Toneladas	En buen estado
Carretilla metálica	1	Cap, 100Kg	En buen estado
Maquina fechadora	1	Cap, 50 Und/min	En buen estado
Termómetro	1	Escala, 0-110 °C	En buen estado
Lactómetro	2	Escala, 0- 20%	En buen estado
Titulador de acidez	2	Escala, °Dornic	En buen estado
Equipo Gerber	1	Escala, 0 – 5%	En buen estado
pH- metro	1	Escala 1- 14	En buen estado

Cuadro 50. Maquinaria y equipo a adquirir

MAQUINARIA Y EQUIPOS	CANTIDAD	ESPECIFICACIONES	V/R UNITARIO (USD\$)	V/R TOTAL (USD\$)
Marmita de inyección de vapor directo	1	Cap, 2.000lts, en acero inoxidable	2.318*	2.318
Marmita de inyección de vapor directo	1	Cap, 4.000lts, en acero inoxidable	4.466*	4.466
Mesa metálica	1	De acero inoxidable	909	909
Tina para recibo de requesón con tamiz metálico y rodachines	1	De acero inoxidable, Cap, 400 lts	727	727
Bomba para suero residual	1	Cap, 6.000 lts / hora	900	900
Batidora industrial	1	Cap, 50 Kg / hora	893	893
Tubería para suero residual	22 m	Hierro galvanizado de 1½ pulg.	4.3	94.6
Tubería para transporte de vapor	16 m	Hierro galvanizado de ½ pulgada.	2.1	33.6
Accesorios para línea de vapor	-	Codos, trampas uniones y otros, galvanizados, de 1/2 pulg.	14.3	14.3
Llave de paso	2	De bola, galvanizada, de 1½ pulg	2.15	4.3
Accesorios	-	Codos, uniones y otros, galvanizados, de 1½ pulg.	18.2	18.2
Manguera plástica	15m	Corrugada, 1½ pulg.	2.1	32

* Incluyen valor de transporte e impuesto de importación

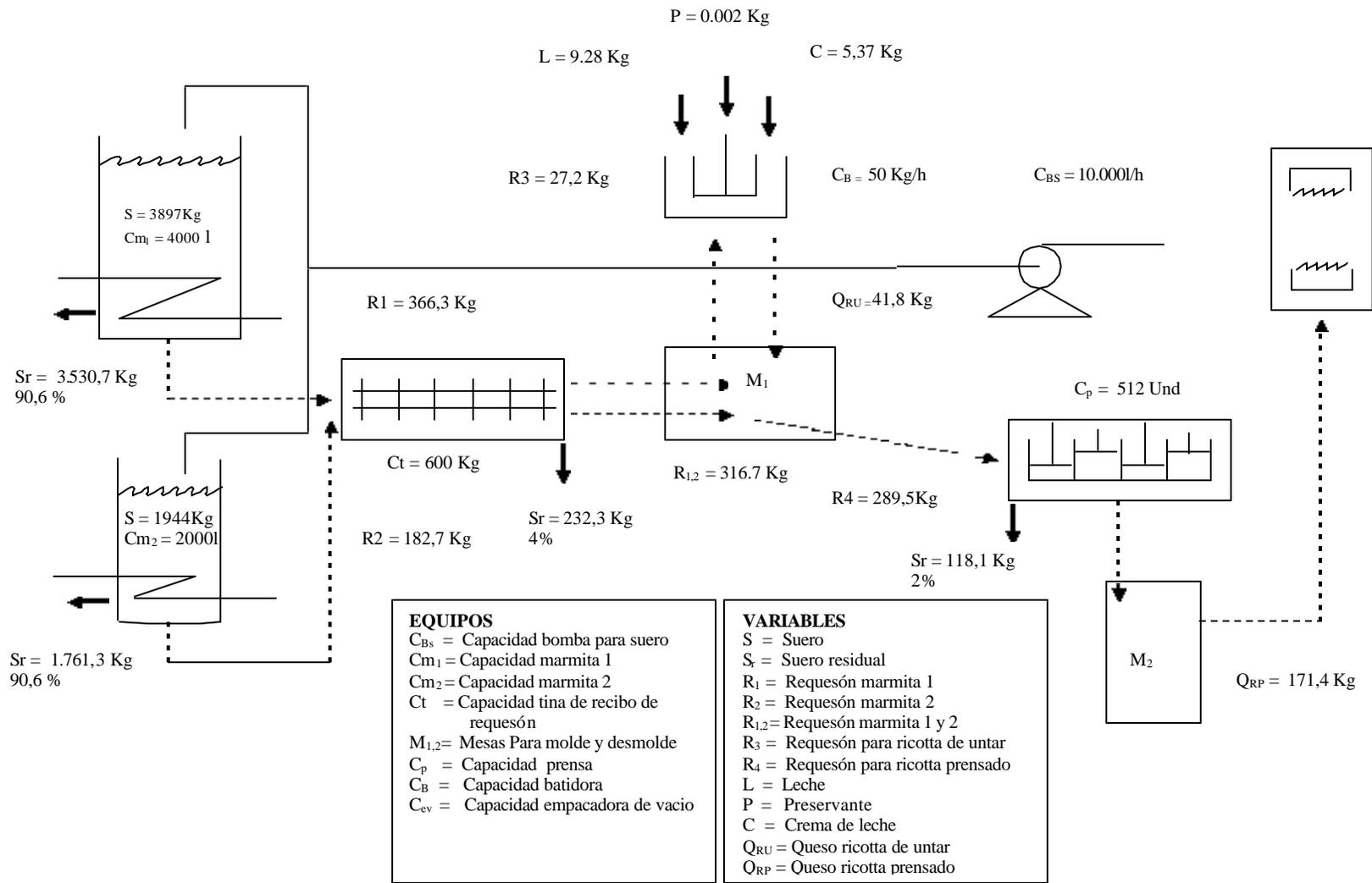
Figura 43 Diseño de una marmita para el calentamiento de lactosuero y precipitación de requesón



Cuadro 51. Especificaciones técnicas de la marmita para precipitación de requesón

VARIABLES	ESPECIFICACIONES
Capacidad	2000 l
Materiales	Acero inoxidable 304
Fuente de energía	Vapor saturado
Método de inyección de vapor	Flauta circular de inyección directa
Accesorios	-Termocupla -Llaves de bola -Tubería de 1/2" (entrada de vapor) -Tubería de 2/5" (salida de lactosuero residual y requesón) -Manguera de 2" para la entrada de lactosuero. -Visor para la inspección de nivel -Tapa para evacuación de requesón y lavado. -Manómetro

Figura 44. Diagrama de ingeniería para la producción de queso fresco ricotta prensado y de untar

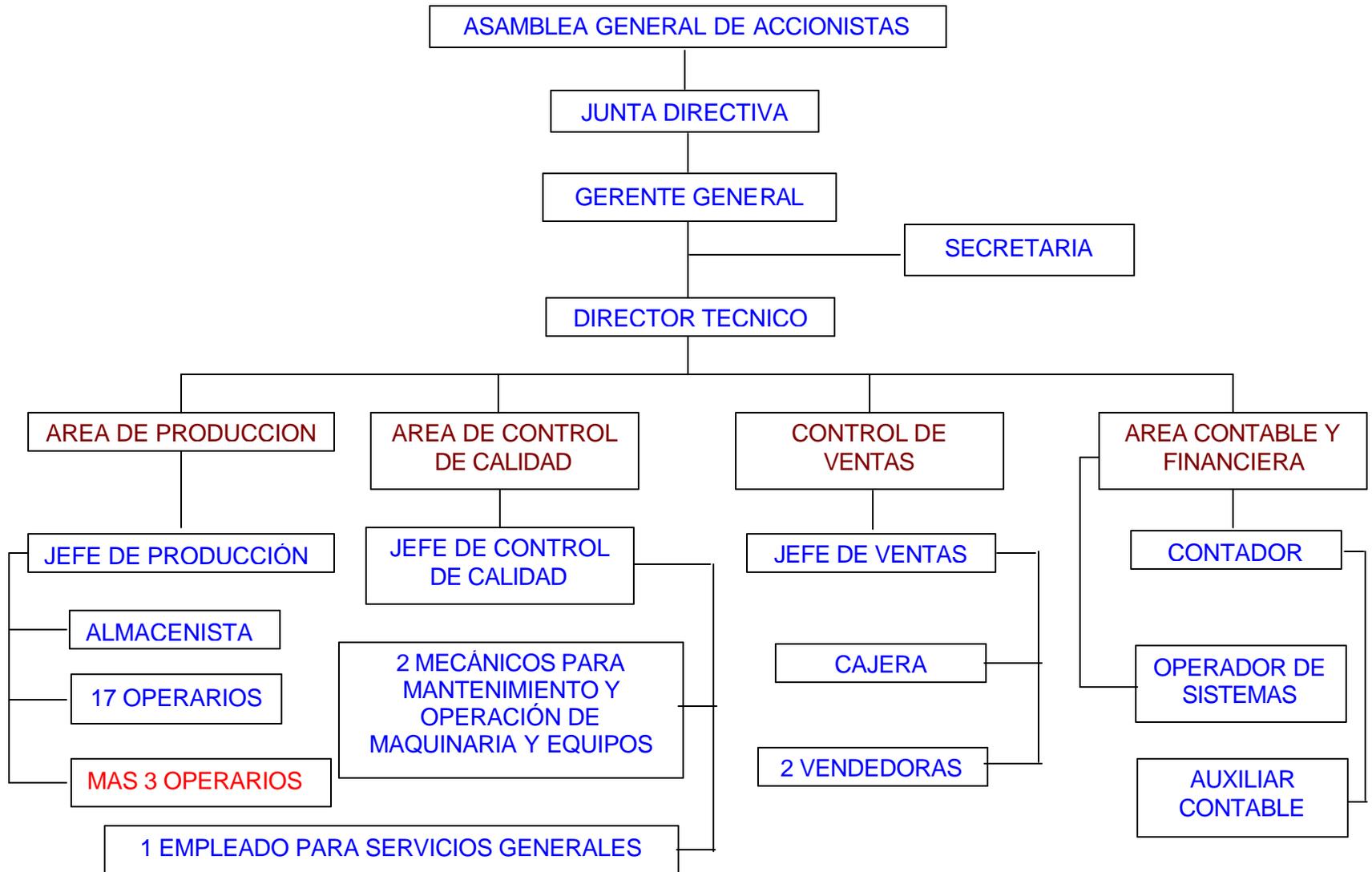


7.10 ESTUDIO ADMINISTRATIVO Y ORGANIZACIONAL DE LA EMPRESA INDUSTRIA LECHERA CARCHI

En vista de que el presente proyecto se ha formulado para desarrollarse dentro de la Empresa Industrial Lechera Carchi ILCSA y para el beneficio económico y social de la misma, es conveniente describir su conformación administrativo y organizacional, la que permitirá que los objetivos trazados por el presente estudio se cumplan a cabalidad. La cual se presenta en la figura 44 en donde también se detalla la mano de obra necesaria para el establecimiento de la nueva línea de producción.

Desde sus inicios la Empresa cuenta con una estructura organizativa y administrativa compuesta de las siguientes dependencias: Asamblea general de socios, quienes son los dueños de la empresa mediante la compra de acciones, la mayoría son ganaderos por lo que también están en la capacidad de solventar a la fábrica de la materia prima necesaria; Una junta directiva de socios quienes representan a la asamblea general de socios en las decisiones que deba tomar la empresa; un gerente que se dedica a desempeñar actividades encaminadas a la gestión y buena administración que debe llevar la empresa, este es nombrado por la asamblea general de accionistas por periodos determinados de tiempo; un director técnico, quien se encarga de que todas las actividades relacionadas con la producción de la fábrica se cumplan a cabalidad.

Figura 45. Organigrama de la empresa Industria Lechera Carchi



7.11 ESTUDIO DEL IMPACTO AMBIENTAL

7.11.1. Identificación de impactos.

La identificación de impactos se realiza se utilizando el método de lista de contrastes o de chequeo, en el cual se incluyen efectos medioambientales generados, su objetivo es facilitar un análisis acerca de las posibles consecuencias de las acciones contempladas.

Cuadro 52. Identificación de impactos.

ACCION	EFECTO	IMPACTO
Obras de adecuación de la planta	- Generación de empleo temporal. - Generación de residuos sólidos	- Incremento de la población activa. - Contaminación del medio ambiente.
Calentamiento de lactosuero por inyección de vapor	- Emanación de gases por la caldera.	- Contaminación atmosférica
Extracción de requesón	- Emanación de vapor saturado.	- Incidencia sobre la salud de los operarios
Desuerado	- Eliminación de bajas cantidades de suero residual.	- Contaminación ambiental.
Prensado, desmolde y empaque.	- Incremento del nivel de ruido.	- Incidencia sobre el bienestar de los operarios
Batido	- Incremento del nivel de ruido.	- Incidencia sobre el bienestar de los operarios
Mantenimiento, lavado y desinfección de equipos	- Eliminación de bajas cantidades de aguas grises	- Contaminación ambiental

7.11.2 Calificación ambiental.

7.11.2.1 Matrices causa efecto. La Matriz de Leopold es un sistema que permite evaluar el impacto ambiental preliminar basándose en datos tanto cualitativos como cuantitativos. Este sistema permite obtener una visión en conjunto del efecto sobre cada una de las características del ecosistema en el cual se instalará la línea de proceso, por cada una de las acciones que se realicen en ella.

Cuadro 53. Valoración de impactos generados por la línea de proceso.

CLASIFICACION	VALORACION
Notables	- Mejoramiento de la productividad de la planta (1)
Positivos	- Aprovechamiento de los subproductos, lactosuero (2) - Diversificación de productos (3) - Generación de empleo (4)
Temporales	- Incremento del ruido (5)
Permanentes	- Contaminación del agua (6) - Contaminación atmosférica (7)

Cuadro 54. Relación de impactos.

FACTORES \ ACCIONES	1	2	3	4	5	6	7	
Flora	0	4	0	0	0	2	3	1.3
Fauna	0	4	0	0	2	2	2	1.4
Paisaje	0	3	0	0	2	1	3	1.3
Suelo	0	2	0	0	0	1	0	0.43
Agua	0	5	0	0	0	3	3	1.5
Ámbito socio económico	4	5	3	4	1	0	0	2.43

ESCALA: 0 — Nula 3 — Media
 1 — Muy baja 4 — Alta
 2 — Baja 5 — Muy alta

7.11.3 Evaluación de los recursos afectados.

De los impactos ambientales calificados en el cuadro 54 se observa que el ámbito socioeconómico y el agua son los más afectados al montar la nueva línea de proceso para la producción de requesón a partir del aprovechamiento del lactosuero

7.11.3.1 Aspecto socioeconómico. La generación de empleo y el aumento de la productividad de la empresa aumentan la estabilidad laboral y el bienestar económico y social tanto de los accionistas de la planta como de los productores de leche de la zona. Que tendrán una planta solvente a la cual proveer.

7.11.3.2 Agua. Es un recurso que se ve afectado, pero en una mínima proporción más por elementos de desecho provenientes del mantenimiento, lavado y desinfección de los equipos que por subproductos o factores generados por el montaje de la línea de producción, puesto que el suero residual proveniente de la extracción del requesón será conducido hasta un depósito para luego ser distribuido a la gente del común para la alimentación de animales.

7.11.4 Plan de manejo ambiental (PMA)

En este se plantean alternativas de solución y las acciones necesarias para prevenir y controlar los posibles efectos o impactos negativos que se puedan presentar con la ejecución y puesta en marcha del proyecto.

De acuerdo a los conceptos descritos anteriormente se puede afirmar que este proyecto se formula no solamente con el objetivo de captar nuevos ingresos, sino también con el fin de mitigar y prevenir de alguna manera la contaminación ambiental generada por la planta por la evacuación de subproductos al medio ambiente que causan graves efectos contaminantes, como es el caso del lactosuero, del cual una gran cantidad se arroja al alcantarillado que posteriormente desemboca en los ríos de la región, provocando daños irreversibles de carácter ecológico.

Por lo anterior se afirma, debido a que a nivel mundial se conoce al lactosuero como uno de los materiales más contaminantes que existen en la industria alimentaria. Por ejemplo se tiene que cada 1,000 litros de lactosuero generan cerca de 35 kg de demanda biológica de oxígeno (DBO) y cerca de 68 kg de demanda química de oxígeno (DQO). Esta fuerza contaminante es equivalente a la de las aguas negras producidas en un día por 450 personas.

Por estas razones consideramos que la implementación de este proyecto es adecuada para la situación en que se encuentra la planta de la Industria Lechera Carchi, que al no contar con una planta de tratamiento de aguas residuales, se hace necesaria la disminución de los subproductos que salen producto de la fabricación de los diferentes productos lácteos, como son: lactosuero de mantequilla, lactosuero de queso Mozzarella (Ácido), residuos líquidos provenientes de las devoluciones, entre otros. Pero sin embargo es necesaria la construcción de una planta de tratamiento de aguas residuales para la mitigación total del impacto ambiental que genera la planta en todas las áreas de proceso.

8. REPERCUSIONES SOCIALES POR PARTE DEL PROYECTO

Un porcentaje de lactosuero (50%) es comercializado en la planta, para la alimentación de cerdos de pequeños granjeros y proveedores de la misma empresa, a un costo de 10 centavos la caneca de 20 litros, un precio relativamente bajo, que no genera en si a la empresa una considerable ganancia. Con el establecimiento de la línea de producción de requesón el suministro y venta del lactosuero se reduciría en un 90%, y de alguna forma repercutiría negativamente hacia los compradores del lactosuero.

Se hace necesario plantear alternativas de concientización hacia los compradores de suero, con el fin de dar a conocer las ventajas que trae la industrialización del lactosuero, tanto para la empresa como para la misma sociedad, y si es el caso la empresa debería recoger los excedentes de los diferentes procesos y comercializar los coproductos de difícil industrialización en este momento, ya sea fabricando balanceados a partir de los coproductos o vendiendo estos sin ningún tipo de transformación.

A nivel del mercado de los productos nuevos, se afirma que en el Ecuador y sobre todo en las ciudades mas importantes existe una cultura de consumo hacia alimentos, con características específicas, como es que tengan bajos niveles de grasa, de sal, de carbohidratos, exentos de proteínas poco digeribles y de algunos minerales no deseados por algunos consumidores. El lanzamiento al mercado del queso ricotta y prensado y de untar, ocasiona una culturización a nivel local (Tulcán) por el consumo de este tipo de productos y acentúa mas en el resto del país donde en este momento los productos Light y dietéticos se están estableciendo en rigurosos mercados.

Si se establece una línea de producción de requesón, los accionistas de la empresa tomarían conciencia acerca de la importancia que tiene el aprovechamiento al máximo de los coproductos generados por la fabrica, e invertirían en investigación o en la adquisición de tecnología y maquinaria especial para el aprovechamiento industrial, generando así mejores ingresos para la sociedad

9. ESTUDIO FINANCIERO

El estudio económico tiene como objetivo determinar la inversión tanto de maquinaria, infraestructura y capital de trabajo necesaria para poner en marcha el proyecto, así como también determinar los ingresos, evaluar el rendimiento o la recuperación de la inversión, y principalmente determinar la factibilidad del negocio mediante el punto de equilibrio, VPN, relación costo beneficio, TIR, periodo de recuperación e índice de rentabilidad.

9.1 INVERSIÓN INICIAL

La inversión estipulada por este proyecto contempla la ampliación y la adecuación de la antigua quesera y el montaje de la línea y puesta en marcha de la línea de producción de queso ricotta prensado y de untar como se muestra en el cuadro 55.

Cuadro 55. Inversión inicial del proyecto

INVERSIÓN	CANTIDAD (UNIDADES)	VALOR UNITARIO (U.S.D.\$)	VALOR TOTAL (U.S.D.\$)
CONSTRUCCIONES EDIFICACIONES Y			
- Materiales de Construcción.			
Ladrillos	10.000	0.054	540.0
Cemento, pega de ladrillo (bulto)	50	6.79	339.3

Cemento para piso (bulto)	45	6.79	305.55
Cemento viga de amarre para piso (bulto)	12	6.79	81.48
Cemento viga de amarre, altura (bulto)	12	6.79	81.48
Cemento para cimentación (bulto)	20	6.79	135.8
Arena (volquetadas)	8	60.7	485.7
Triturado (volquetadas)	6	53.6	321.5
Varillas de hierro de ½ pulg (10 columnas)	40	2.32	92.86
Varilla de hierro de ½ pulg (viga de amarre piso)	32	2.32	74.24
Varillas de hierro de ½ pulg (viga de amarre altura)	32	2.32	74.24
Hierro de ¼ (Kilogramos)	150	0.64	96.4
Alambre de amarre (Kilogramos)	100	0.786	78.6
1 Cercha en 5/8 (metros)	14	5.36	75.0
8 Cerchas en ½ (metros)	40	4.29	171.6
2 Cerchas en ½ (metros)	26	4.29	111.54
Eternit (hoja de 3 mts)	28	12.5	350
Eternit (hoja de 2,4 mts)	28	7.86	220
Baldosa para fábrica (m ²)	110	3.6	392.86
Azulejo (m ²)	70	6.43	450.1
Cemento blanco (bulto)	13	10.36	134.6
Madera (tablas)	60	1.07	64.3
Clavos (Cajas de 1,1 ½)	20	0.89	17.8
Subtotal			4.694,95
- Accesorios			
Rejilla metálica para desagüe (10 x 0.30 mts)	1	10.7	10.7
Ventana (6 x 1.50 mts)	2	86.0	172.0
Ventana (3.5 x 1.50 mts)	2	43.0	86.0

Vidrio para ventanas (m ²)	28	10.7	300
Silicona (300ml)	2	3.2	6.4
Canal para gotera (metros)	12.3	3.46	42.6
Accesorios para canal de goteras		23.6	23.6
Tubo de PVC de 2 pulg (metros)	6	2.9	17.5
Accesorios para desague		3.6	3.6
Extractores de vapor	2	125	250
Pintura de aceite (Galones)	10	17.5	175
Tiner (Galones)	3	3.2	9.6
Manguera para instalación eléctrica (mts)	100	0.36	36
Cable para instalación eléctrica (metros)	100	0.29	29
Barras de luz blanca (de un metro)	4	1.07	4.28
Cajuela para barras eléctricas	2	10.4	20.8
Toma corrientes	2	2.1	4.2
Interruptores	2	2.11	4.22
Otros			1.167
Subtotal			2.362,5
- Mano de obra			
Asesoría ingeniero civil			100
Maestro de obra	1	343	894
Albañiles	2	171	420
Subtotal			1.414
- Maquinaria y equipo			
Marmita de inyección de vapor directo de 2.000 lts	1	2.318	2.318
Marmita de inyección de vapor directo de 4.000 lts	1	4.666	4.666
Mesa metálica	1	420	420
Tina para recibo de requesón con tamiz metálico y rodachines de 200 Kg	1	727	727
Bomba para suero residual	1	429	429
Batidora industrial	1	893	893
Tubería para transporte de vapor	16 m	2.1	33.6

Accesorios para línea de vapor	-	14.3	14.3
Llave de paso	2	2.15	4.3
Tubería para suero residual	22 m	4.3	94.6
Accesorios para línea de suero residual	-	18.2	18.2
Manguera plástica para transporte de suero	15m	2.1	32
Subtotal			9.650
TOTAL INVERSIÓN			18.121,45

Cuadro 56. Depreciación de activos.

INVERSION	COSTO TOTAL	VIDA UTIL	VALOR DE SALVAMENTO (20%)	DEPRECIACIÓN ANUAL
CONSTRUCCIONES Y EDIFICACIONES	7.057.45	20	1.411,49	282.3
MAQUINARIA Y EQUIPO	9.650	10	1.930	772
TOTAL				1.054,3

Cuadro 57. Gastos de funcionamiento para el queso ricotta prensado

DETALLE	V/R DIA (U.S.D. \$)	V/R MES (U.S.D \$)	V/R PRIMER AÑO (U.S.D. \$)
Servicios públicos	0.1061	3.18	38.20
Teléfono	0.0212	0.636	7.632
Cafetería	0.0212	0.636	7.632
TOTAL	0.148	4.45	53.4

Cuadro 58. Gastos de funcionamiento para el queso ricotta de untar

DETALLE	V/R DIA (U.S.D. \$)	V/R MES (U.S.D \$)	V/R PRIMER AÑO (U.S.D. \$)
Servicios públicos	0.068	2.04	24.48
Teléfono	0.014	0.42	5.04
Cafetería	0.014	0.42	5.04
TOTAL	0.096	2.88	34.56

9.2 COSTOS OPERACIONALES Y DE FUNCIONAMIENTO

Son aquellos costos que se deben incurrir necesariamente para la producción en la planta, en los cuales se incluye los costos por adquisición de materia prima, compra de insumos y el pago de la nomina tanto de la mano de obra directa e indirecta proyectada a un año para facilitar los cálculos. También se tendrá que proyectar los costos operacionales a 5 años con el fin de facilitar los cálculos de egresos necesarios para realizar el flujo de fondos.

9.2.1 Costos de materia prima e insumos. La materia prima objeto de procesamiento en planta será el lactosuero el cual no tiene valor alguno puesto que forma parte de un subproducto que en el momento se desperdicia, por lo tanto en el siguiente cuadro se detalla la materia prima y el costo promedio de los insumos utilizados diariamente.

Cuadro 59. Costos de materia prima e insumos

DETALLE	CANTIDAD	V/R UNITARIO (U.S.D.\$)	V/R TOTAL (U.S.D.\$)
Q. R. PRENSADO (450g)	202		
Materia prima			
*Lactosuero (litros)	3.900	0.0025	9.75
Insumos			
Sal refinada (kg)	9.51	0.175	1.66
Ácido cítrico (g)	3.120	0.0011	3.4
Bicarbonato de sodio (g)	1.170	0.0004	0.47
Funda para empacar	202	0.057	11.5
Total insumos	-		17.03
Q. R DE UNTAR (300g)	79		
Materia prima			
Requesón (Kg)	16.2	0.62	10.11
Insumos			
Leche pasteurizada (Its)	5.5	0.32	1.76
Crema de leche (250g)	2	0.35	0.7
Sal refinada (Kg)	4	0.175	0.7
Delvosit (g)	4	0.5	2
Tarrinas para empaque	79	0.07	5.53
Total insumos			10.79

* El valor que tiene el lactosuero corresponde al precio que vende la planta a la gente del común o a los socios para la alimentación animal.

9.2.2 Costo de mano de obra directa (MOD) Comprende la mano de obra empleada para el desempeño de todas las actividades relacionadas con la producción de un bien o servicio, dentro de la fábrica. En este caso para el establecimiento de la línea de producción de ricotta se hace necesario la contratación de 3 operarios, uno para apoyar la línea de queso fresco y dos para la producción de ricotta.

Cuadro 60. Nomina mano de obra directa

CARGO	Nº	SALARIO MENSUAL(USD)	SALARIO ANUAL(USD)	PRESTACIONES SOCIALES (30%)	COSTO ANUAL (USD)
Operarios	3	300	3.600	1.080	4.680

9.2.3 Costos indirectos de fabricación (CIF) Para el caso de la línea de producción de queso ricotta se destina un porcentaje proporcional, con respecto a los otros productos que se elaboran en la empresa en lo correspondiente a los costos indirectos de fabricación; aquí se incluyen los costos requeridos para la producción del vapor, mano de obra indirecta, los costos indispensables para realizar la distribución del producto, dotación de los operarios y el desgaste de la maquinaria y equipos.

Cuadro 61. Costos indirectos de fabricación para el queso ricotta prensado

DETALLE	V/R DIA (U.S.D.\$)	V/R MES (U.S.D.\$)	V/R AÑO (U.S.D.\$)
Mano de obra indirecta	0.58	17.4	208.87
Transporte por distribución	0.43	13.05	156.65
Dotación de operarios	0.48	14.44	173.28
Generación de vapor	1.40	42.12	505.5
Desgaste de maquinaria	0.0636	1.909	22.9
TOTAL	2.95	88.6	1.063,3

Cuadro 62. Costos indirectos de fabricación para el queso ricotta de untar

DETALLE	V/R DIA (U.S.D.\$)	V/R MES (U.S.D.\$)	V/R AÑO (U.S.D.\$)
Mano de obra indirecta	0.18	5.56	66.77
Transporte por distribución	0.15	4.45	53.4
Dotación de operarios	0.12	3.5	42.06
Generación de vapor	1.40	42.12	505.5
Desgaste de maquinaria	0.042	1.26	15.12
TOTAL	1.89	56.89	682.68

9.2.4 Costos administrativos. Al igual que con los costos indirectos de fabricación, para este aspecto se otorga un valor proporcional a los costos incurridos por la empresa para la producción de los otros productos, al queso ricotta prensado y de untar. Estos costos tienen que ver con el funcionamiento de la gerencia, contabilidad, secretaria, sistemas y caja.

9.2.5 Costos por gastos generales. Dentro de estos costos se contemplan los incurridos por: imprevistos tales como los costos de mantenimiento de la maquinaria y equipos, contratación temporal de distribuidores, costos de funcionamiento de la prensa neumática, empacadora al vacío, entre otros.

Los valores de los anteriores costos operacionales y de funcionamiento para la elaboración de queso ricotta prensado y ricotta de untar se encuentran detallados en los cuadros 63 y 64.

Cuadro 63. Costos operacionales y de funcionamiento para la producción de queso ricotta prensado a partir de 117.000 lts de lactosuero mensuales

DETALLE	V/R MES (U.S.D.\$)	V/R PRIMER AÑO (U.S.D. \$)
Materia prima	292.5	3.510
Insumos	510.9	6.130,8
Costo de Mano de obra directa (MOD)	260	3.120
Costos indirectos de fabricación (CIF):	88.6	1.063,3
Costos administrativos	126.28	1.515.38
Costos por gastos generales	8.84	106,08
TOTAL	1.287,12	15.445,5

Cuadro 64. Costos operacionales y de funcionamiento para la producción de queso ricotta de untar a partir de 486 Kg mensuales de requesón.

DETALLE	V/R MES (U.S.D.\$)	V/R PRIMER AÑO (U.S.D. \$)
Materia prima	303,3	3.639,6
Insumos	323,7	3.884,4
Costo de Mano de obra directa (MOD)	130	1.560
Costos indirectos de fabricación (CIF):	56.89	682,68
Costos administrativos	80.74	968.85
Costos por gastos generales	10	120
TOTAL	904,6	10.855,53

9.3 COSTOS FIJOS PARA QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR

Los costos fijos se calcularon teniendo en cuenta los gastos que incurre la empresa haya o no producción dentro de esta área y comprenden los gastos de funcionamiento, costos operacionales y de funcionamiento exceptuando la materia prima e insumos y ascienden a un valor de U.S.D.\$ 5.858,16 para el queso ricotta prensado y los costos fijos para el queso ricotta de untar son de U.S.D.\$ 3.366,09.

9.4 COSTOS VARIABLES PARA QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR

Los costos variables son los que se presenta de acuerdo a la cantidad y frecuencia de producción existente dentro de la planta y comprenden principalmente la materia prima y los insumos de fabricación, para el caso del queso ricotta prensado ascienden a un valor de U.S.D.\$ 9.640,8 y para el queso ricotta de untar se tiene un valor de U.S.D.\$ 7.524

9.5 COSTOS TOTALES

Es la suma de los costos fijos y costos variables, que incurre la empresa para mantener su producción en un periodo de tiempo, para el caso de facilitar los cálculos para la realización del flujo de fondos se toman anualmente; los cuales se proyectarán a cinco años en base a la inflación promedio (9.71%) como se muestra en los cuadros 65, 66 y 67.

Cuadro 65. Proyección costos totales para el queso ricotta prensado

No	AÑO	COSTO TOTAL UNITARIO (CTU) (U.S.D.\$)	INFLACIÓN PROMEDIO	Nº DE UNDS A PRODUCIR	COSTOS TOTALES (U.S.D.\$)
0	2003	-	-	-	-
1	2004	0.21	9.71%	72.800	15.288
2	2005	0.23	9.71%	80.080	18.418,4
3	2006	0.252	9.71%	88.088	22.198,2
4	2007	0.276	9.71%	96.897	26.743,6
5	2008	0.303	9.71%	106.586	32.295,6

Cuadro 66. Proyección costos totales para el queso ricotta de untar

No	AÑO	COSTO TOTAL UNITARIO (CTU) (U.S.D.\$)	INFLACIÓN PROMEDIO	Nº DE UNDS A PRODUCIR	COSTOS TOTALES (U.S.D.\$)
0	2003	-	-	-	-
1	2004	0.383	9.71%	28.440	10.892,5
2	2005	0.42	9.71%	31.284	13.139,3
3	2006	0.46	9.71%	34.412	15.829,5
4	2007	0.5	9.71%	37.854	18.927
5	2008	0.55	9.71%	41.639	22.901,4

Cuadro 67. Proyección costos totales del proyecto

No	AÑO	COSTOS TOTALES (U.S.D.\$)
0	2003	-
1	2004	26.389,05
2	2005	31.594,9
3	2006	38.083,9
4	2007	45.892,6
5	2008	55.115,2

9.6 CAPITAL DE TRABAJO

El capital de trabajo que debe tener una empresa, depende de la rotación de inventarios de los productos que maneje, en otras palabras es el dinero necesario con que debe contar el inversionista para poner en funcionamiento el negocio. Para este caso, del costo total anual tomamos un valor correspondiente a dos meses de operación.

Costo total para operar 12 meses ————— U.S.D.\$ 26.389,05

Costo para operar 2 meses ————— X

X = U.S.D.\$ 4.398,2

9.7 INVERSIÓN TOTAL

La inversión total corresponde al capital disponible con que se debe contar para la implementación de todos los fines y objetivos que contempla el proyecto, en este caso la totalidad de la inversión será asumida por la empresa que saldrán de sus activos disponibles, por lo cual la finalidad de este proyecto y en especial de los estudios financiero y económico del mismo, es demostrar la factibilidad de realizar esta inversión.

$$\begin{aligned} \text{Inversión total} &= \text{Inversión inicial} + \text{Capital de trabajo} \\ \text{Inversión total} &= \text{U.S.D.}\$ 18.121,45 + \text{U.S.D.}\$ 4.398,2 \\ \text{Inversión total} &= \text{U.S.D.}\$ 22.519,6 \end{aligned}$$

9.8 AMORTIZACIÓN A LA INVERSIÓN

Este concepto lo retomamos, considerando que la inversión que va a realizar la empresa tiene un costo financiero por su utilización durante el periodo de duración del proyecto, de tal forma se tiene que la tasa de interés estipulada para este caso será de un 18% anual, de acuerdo al interés de préstamo de los bancos en el Ecuador, como se indica en el cuadro 68.

Cuadro 68. Amortización a la inversión

AÑO	ANUALIDAD FIJA	INTERÉS	ABONO A CAPITAL	SALDO
0				22.519,6
1	7.201,33	4.053,52	3.147,81	19.371,8
2	7.201,33	3.486,92	3.714,4	15.657,4
3	7.201,33	2.818,33	4.382,99	11.274,41
4	7.201,33	2.029,4	5.171,9	6.102,51
5	7.201,33	1.098,45	6.102,51	0

9.9. INGRESOS

Los ingresos anuales proceden de los volúmenes de producto que venda diariamente la empresa, por lo que estos dependen del precio de venta que se maneje, el cual a su vez depende de los costos de producción incurridos más el margen de utilidad (ver cuadro72) estipulado de acuerdo a ciertos factores como la competencia. Los ingresos se proyectarán a un periodo anual con el fin de realizar el flujo de fondos, y además se proyectarán a cinco años, teniendo en cuenta el porcentaje de crecimiento de la oferta de la planta, la demanda y la inflación incidente en los precios de venta. Los ingresos a ser percibidos por la empresa a cinco años se muestran en los cuadros 69, 70 y 71.

Cuadro 69. Ingresos para el queso ricotta prensado

No	AÑO	PRECIO BASE (Und, 450g)	PRECIO FUTURO (Und, 450g)	OFERTA PROYECTADA (Unidades)	INGRESO /AÑO (U.S.D \$)
0	2003	0.9	-	-	-
1	2004	0.9	0.99	72.800	72.072,0
2	2005	0.9	1.08	80.080	86.486,4
3	2006	0.9	1.19	88.088	104.824,72
4	2007	0.9	1.3	96.897	125.966,1
5	2008	0.9	1.43	106.586	152.417,98

Cuadro 70. Ingresos para el queso ricotta de untar

No	AÑO	PRECIO BASE (Und, 300g)	PRECIO FUTURO Und, 300g)	OFERTA PROYECTADA (Unidades)	INGRESO /AÑO (U.S.D \$)
0	2003	0.7	-	-	-
1	2004	0.7	0.77	28.440	21.898,8
2	2005	0.7	0.84	31.284	26.278,56
3	2006	0.7	0.92	34.412	31.659,04
4	2007	0.7	1.0	37.854	37.854
5	2008	0.7	1.09	41.639	45.386,51

Cuadro 71. Ingresos totales anuales

No	AÑO	INGRESOS (U.S.D.\$)
0	2003	
1	2004	93.970,8
2	2005	112.764,96
3	2006	136.483,76
4	2007	163.820,1
5	2008	197.804,49

Cuadro 72. Margen de utilidad bruta para queso ricotta prensado y de untar

No	AÑO	QUESO R. PRENSADO			QUESO R. DE UNTAR		
		CTU	PVU	UTILIDAD	CTU	PVU	UTILIDAD
0	2003						
1	2004	0.21	0.99	78.8%	0.383	0.77	50.26%
2	2005	0.23	1.08	78.7%	0.42	0.84	50.0%
3	2006	0.252	1.19	78.82%	0.46	0.92	50.0%
4	2007	0.276	1.3	78.77%	0.5	1.0	50.0%
5	2008	0.303	1.43	78.81%	0.55	1.09	50.5%

10. EVALUACION ECONOMICA

Para cubrir con la inversión necesaria para estudios montaje y puesta en marcha de este proyecto se hace necesaria una inversión total de **U.S.D.\$ 22.519,6** la cual será asumida por la empresa industria lechera Carchi en su totalidad.

Para determinar la tasa de rentabilidad verdadera, y el VPN del proyecto, tenemos en cuenta la tasa de interés promedio (DTF) manejada por los bancos en la republica del Ecuador la cual tiene un valor de 14% anual.

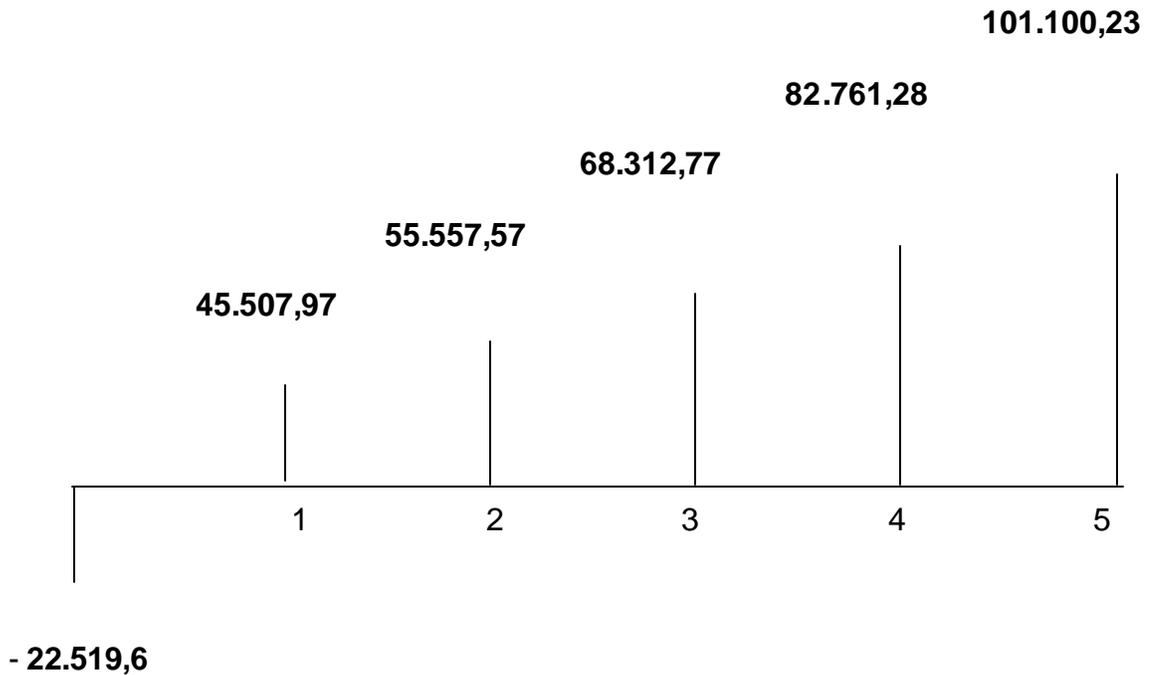
De acuerdo a lo anterior tenemos que nuestra Tasa Mínima Atractiva de Retorno (TMAR) será de un 17% anual, esto como resultado de sumar los 14 puntos de la DTF más los 3 puntos asignados como premio al riesgo.

Teniendo en cuenta los anteriores aspectos procedemos a realizar el flujo de fondos correspondiente, para el presente proyecto.

Cuadro 73. Flujo de fondos

ACTIVIDAD	AÑO 0	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
EGRESOS						
Total activos (+)	18.121,45					
Costos operacionales(+)		26.389,05	31.594,9	38.083,9	45.892,6	55.115,2
Capital de trabajo(+)	4.398,2					
Subtotal	22.519,6	26.389,05	31.594,9	38.083,9	45.892,6	55.115,2
INGRESOS						
Ingreso ventas		93.970,8	112.764,96	136.483,76	163.820,1	197.804,49
Amortizaciones(-)		7.201,33	7.201,33	7.201,33	7.201,33	7.201,33
Depreciación		1.054,3	1.054,3	1.054,3	1.054,3	1.054,3
Ingresos - amort y depreciación		85.715,17	104.509,33	128.228,13	155.564,47	189.548,86
Utilidad antes de impuestos		59.326,12	72.914,43	90.144,23	109.671,87	134.433,66
Costo financieros		4.053,52	3.486,92	2.818,33	2.029,4	1.098,45
Utilidad gravable		55.272,6	69.427,51	87.325,9	107.642,47	133.335,21
Impuestos 25%		13.818,15	17.356,87	21.831,47	26.910,62	33.333,8
Utilidad neta		41.454,45	52.070,64	65.494,43	80.731,85	100.001,41
Amortización (+)		7.201,33	7.201,33	7.201,33	7.201,33	7.201,33
Abono a capital (-)		3.147,81	3.714,4	4.382,99	5.171,9	6.102,51
FLUJO NETO DE EFECTIVO	- 22.519,6	45.507,97	55.557,57	68.312,77	82.761,28	101.100,23

Figura 46. Gráfica de flujo neto de efectivo



10.1 VALOR PRESENTE NETO

Para determinar la rentabilidad del proyecto se calculamos el VPN, con la siguiente formula:

$$VPN = -P + [FNE_1/(1+i) + FNE_2/(1+i)^2 + FNE_3/(1+i)^3 + FNE_4/(1+i)^4 + FNE_5/(1+i)^5]$$

Donde VPN = Valor presente neto

P = inversión inicial

i = interés (TMAR deseada 17%)

Entonces, VPN = 189.892,63

Como se tiene que el VPN es mayor que cero, el proyecto se justifica desde el punto de vista financiero, puesto que los dineros invertidos en el proyecto rinden más que el interés (17%). El valor: 189.892,63 es la ganancia extraordinaria a la tasa de interés mencionada, que genera el proyecto, medida en unidades monetarias actuales.

10.2 TASA INTERNA DE RETORNO

La tasa interna de retorno (TIR) de un proyecto es la tasa de interés que hace que el valor presente neto del proyecto sea igual a cero, es la medida más adecuada de la rentabilidad de un proyecto, si esta es mayor que la TMAR se dice que el proyecto es viable, como se muestra a continuación

TIR	=	TASA DE INTERES	VPN
		17%(TMAR)	189.892,63
		TIR	0
		270%	-3.525,91
TIR	=	265.4% (Por el método de interpolación)	

10.3 RELACION COSTO BENEFICIO B/C

VPN INGRESOS = 425.553,58

VPN EGRESOS = 119.042,19

$$B/C = \frac{425.553,5}{119.042,1} = 3.5$$

10.4 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE LA INVERSIÓN

Este cálculo se hace para determinar en cuantos años se recuperara la inversión y para esto se confronta la inversión total con el valor de flujo neto de efectivo del año respectivo llevado a valor presente

$$PR = \sum \frac{\dots}{(1+i)^n} \quad \text{Inversión total}$$

Donde: n = Numero de años

$$PR = \frac{45.507,97}{(1.17)^1} = 38895,7$$

De lo anterior se concluye que la inversión realizada para la puesta en marcha del proyecto se recupera en el primer año de funcionamiento.

10.5 PUNTO DE EQUILIBRIO (PE)

10.5.1 Punto de equilibrio para queso ricotta prensado.

Costos fijos (CF)	=	U.S.D.\$ 5.858,16
Costos variables Totales (CVT)	=	U.S.D.\$ 9.640.8
Costo variable unitario (CVU)	=	U.S.D.\$ 9.640.8 /72.800 Und
Costo variable unitario (CVU)	=	U.S.D.\$ 0.13
Precio de venta unitario (PVU)	=	U.S.D.\$ 0.99
P.E = CF/(PVU)- (CVU) = 6.811 Und, para el año 1		

10.5.2 Punto de equilibrio para queso ricotta de untar.

Costos fijos (CF)	=	U.S.D.\$ 3.366,09
Costos variables Totales (CVT)	=	U.S.D.\$ 7.524
Costo variable unitario (CVU)	=	U.S.D.\$ 7.524 / 28.440 Und
Costo variable unitario (CVU)	=	U.S.D.\$ 0.26
Precio de venta unitario (PVU)	=	U.S.D.\$ 0.77
P.E = CF/(PVU)- (CVU) = 6.600 Und, para el año 1		

De acuerdo a lo anterior se tiene que el punto de equilibrio en unidades para el queso ricotta prensado (6.811 Und.) y el queso ricotta de untar (6.600 Und.) están muy por debajo de las cantidades que se producirán dentro de la nueva línea, lo cual indica que el proyecto es viable (ver cuadros 64 y 65)

11. EVALUACION FINANCIERA

Teniendo en cuenta que el VPN es de 189.892,63 por encima de cero, que la relación costo beneficio es mayor que uno (3.5) que el punto de equilibrio esta por debajo de la demanda que se pretende captar para el primer año de funcionamiento, correspondiente a 6.811 unidades para el queso ricotta prensado y 6.600 unidades para el queso ricotta de untar y además una TIR considerable equivalente a 265.4%, lo cual indica que la tasa de interés percibida por la inversión es considerable, por lo que se puede afirmar que el proyecto es factible.

CONCLUSIONES

- Las políticas de libre mercado como la apertura económica formuladas por los países vecinos, como Colombia y Perú han provocado que la empresa Industria Lechera Carchi, al igual que otras de la región vean afectado su mercado nacional, puesto que este hecho trae consigo el ingreso al país de productos extranjeros en forma abundante a precios que en ocasiones no tienen competencia.
- La cadena productiva de los lácteos en la provincia del Carchi presenta algunas debilidades competitivas por encontrarse en zona de frontera con Colombia lo que ocasiona que los productores colombianos que se encuentran cerca de esta zona comercialicen la leche hacia el Ecuador de forma ilegal a más bajos precios, aprovechando los efectos de la dolarización que a la vez les permite obtener mayores ingresos.
- En vista de que los consumidores de productos lácteos en la actualidad requieren de productos que les brinden salud y nutrición, se observa dentro del anterior estudio que existe una demanda considerable dentro de los nichos de mercado objeto de estudio, para los productos a lanzar al mercado.
- La demanda encontrada para el queso ricotta prensado y de untar, dentro de la muestra elegida para objeto del estudio de mercado es considerable lo cual demuestra la viabilidad del proyecto, pero por la limitante existente en cuanto a la obtención de materia prima (lactosuero) hace que los cálculos para la proyección del FNE se haga en base a la disponibilidad de esta, teniendo en cuenta que la demanda para estos productos está muy por encima de la capacidad productiva de la nueva línea de producción.
- El aprovechamiento del lactosuero para la producción de requesón se convierte en una alternativa excelente, teniendo en cuenta que dentro de este proceso se aprovecha casi la totalidad de los componentes del mismo; solo un porcentaje de lactosa (70% aproximadamente) y algunas proteínas no precipitables se desperdician quedando solubles en el suero residual.
- Los costos para la producción de requesón y de sus productos terminados son relativamente bajos puesto que los equipos que se utilizan tienen una alta eficiencia y las operaciones en que se incurren requieren de mucho control pero no son dispendiosas ni complicadas, los costos de los insumos son bajos lo que permite lograr un margen de utilidad atractivo.

- El requesón como materia prima, permite la formulación de productos lácteos diversos como el caso de los productos contemplados por este proyecto.
- La inversión total necesaria para la implementación de este proyecto es de U.S.D.\$ 22.519,6 la cual contempla una ampliación y la redistribución de la quesera actual más no el montaje de una planta independiente.
- El margen de rentabilidad mostrado por el proyecto es relativamente alto puesto que los costos para la producción de queso ricotta son bajos debido a que la materia prima utilizada dentro del proceso tiene un costo de adquisición reducido.

RECOMENDACIONES

- Las normas sanitarias no son muy estrictas en la república del Ecuador, pero en la actualidad los países desarrollados están fomentando y a la vez exigiendo que todos los proyectos tengan estabilidad frente a la no contaminación ambiental. Esto implicaría que la empresa adquiriera un mayor control para los posibles efectos contaminantes.
- La empresa Industria Lechera Carchi debe trabajar en iniciativas encaminadas a lograr productos de mejor calidad y de bajos costos, para que sean más competitivos dentro del mercado y de esta forma poder enfrentar en un futuro las políticas macroeconómicas, como es el libre comercio planteado por los países potencias del continente americano.
- En este sentido es recomendable que la empresa plantee convenios, alianzas de carácter productivo y comercial tanto con sus proveedores de materia prima, como con sus mayores clientes o distribuidores, para mantener su producción y asegurar el mercado de sus productos.
- Con el fin de aumentar la productividad de la empresa y que a la vez esta sea competitiva dentro del sector industrial de la cadena láctea del país se debe incrementar la reinversión de capital destinado a la investigación, a la apropiación de nuevas tecnologías, a la adquisición de maquinaria y equipo moderno y eficiente, así como también en su infraestructura e instalaciones.
- Estructurar un departamento dedicado específicamente a las ventas y a la investigación de los mercados de productos lácteos o similares con el objetivo de mantenerse informados acerca de los movimientos y adelantos que en este sentido se encuentre realizando la competencia. Este aspecto es importante sobre todo si tenemos en cuenta que la empresa está localizada en una zona fronteriza donde los efectos económicos se encuentran variando de manera positiva o negativa debido al movimiento de la balanza comercial, lo que hace que esta zona pueda ser fácilmente invadida por productos extranjeros o viceversa.
- Incentivar la investigación en cuanto a la utilización industrial del lactosuero, puesto que es una alternativa de producción que permite percibir mayores ingresos y fomentar el aprovechamiento de los subproductos de la industria Láctea
- Construir una planta de tratamiento de aguas residuales para mitigar mayormente el impacto ambiental. Además se debe investigar en el

aprovechamiento del lactosuero residual y demás coproductos para la obtención de otros productos como: lactosa, concentrados y otros.

BIBLIOGRAFIA

- HISCOX G y HIPPKINGS, El recetario Industrial, Barcelona: Gustavo Gili, 1987, 840 p.
- ECUADOR, INSTITUTO NACIONAL DE ESTADISTICA Y CENSOS (INEC). Quito.
- COLOMBIA, INSTITUTO NACIONAL DE SALUD, Análisis físico-químico y microbiológico de la leche; Manual de procedimientos, Bogotá , 1988, 90 p.
- LINDEN, Guy. y LORIENT, Denis. Bioquímica Agroindustrial, Revalorización alimentaria de la producción agrícola. Zaragoza: Acribia :, 1996. 550 p.
- ECUADOR, MINISTERIO DE AGRICULTURA Y GANADERIA (MAG), Seccional provincia del Carchi, tercer censo nacional agropecuario, proyecto SICA Banco Mundial.
- COLOMBIA, MINISTERIO DE SALUD, Dirección de recursos humanos, Decreto 2437 de 1983, Disposiciones sanitarias sobre leche, Bogotá, 1984. 80 p.
- PEREZ GAVILAN, Jorge. Bioquímica y microbiología de la leche. México: Limusa, 1984. 620 p.
- RIVIERA Julio Cesar, Tecnología de leche y derivados. Pasto Udenar, 1995. 130 p.
- RODRIGUEZ Maria, Manual técnico de derivados lácteos. Bogotá: UNAD, 2002, 250 p.
- ECUADOR, SERVICIO ECUATORIANO DE SANIDAD AGROPECUARIA (SESA), Seccional provincia del Carchi.
- ECUADOR, SERVICIO INTEGRAL DE LABORATORIOS (SEIDLA), Quito
- SPREER Edgar, Lactología industrial, Zaragoza: Acribia, 1991. 680 p.
- VEISSEYRE, Roger. Lactología técnica. Zaragoza: Acribia, 1995, 450 p.
- PUBLICACIONES OCAJGTZ, Opciones para darle valor agregado al lactosuero en quesería, [on line], SL; [13, enero.03]. [http/ www.science.oas.org/espanol/publica.htm](http://www.science.oas.org/espanol/publica.htm).

- FUNDACION GRUPO EROSKI, Aprender a comer bien, [on line], SL; [10, abril.03] [http/ www. Consumer. Es/web/es/nutricion/aprender-a-comer-bieb/curiosidades/53292, jsp.](http://www.Consumer.Es/web/es/nutricion/aprender-a-comer-bieb/curiosidades/53292.jsp)
- GRACELLI Mariano, Ciencia hoy, [on line], vol8-No43-Nov/Dic 1997, [10, abril.03] [http/ www. ciencia hoy. Retina.ar/hoy 43/queso1.htm.](http://www.ciencia hoy. Retina.ar/hoy 43/queso1.htm)
- VCH PUBLISHERS INC.MARIJANA CRACE Y DAVISCO INTERNACIONAL Proteinas del suero de la leche, [on line], SL: [13, enero,03][http/ www. mundo helado.com/materias primas/proteinas/suero/leche. htm.](http://www.mundo helado.com/materias primas/proteinas/suero/leche. htm)
- MUÑOZ Sara, Alimentación y salud, [on line], SL: [10, abril.03] [http/www. salud.com/alimentación- numero 50.htm,](http://www.salud.com/alimentación- numero 50.htm) Discoveri salud.

ANEXOS

ANEXO A

CDU 637.127.6	INEN	AL 03.01-301
Norma Ecuatoriana	LECHE. DETERMINACION DE LA DENSIDAD RELATIVA.	INEN 11 Primera Revisión
OBLIGATORIA		
1. OBJETO		
1.1 Esta norma establece los métodos para determinar la densidad relativa de la leche.		
2. ALCANCE		
2.1 Esta norma se aplica a cualquier tipo de leche que se presente en estado líquido.		
2.2 En esta norma se describen el método del lactodensímetro y el método del picnómetro.		
3. TERMINOLOGIA		
3.1 Densidad relativa. Es la relación entre la densidad de una sustancia y la densidad del agua destilada, consideradas ambas a una temperatura determinada.		
4. DISPOSICIONES GENERALES		
4.1 Para determinar la densidad relativa de la leche, podrá usarse cualquiera de los dos métodos descritos en esta norma. En casos de discrepancia o de litigio, deberá usarse el método del picnómetro.		
4.2 El lactodensímetro deberá calibrarse periódicamente contra soluciones patrón de densidad conocida.		
5. METODO DEL LACTODENSIMETRO		
5.1 Fundamento		
5.1.1 El método se basa en el uso de un densímetro graduado adecuadamente.		
5.2 Instrumental		
5.2.1 Lactodensímetro, con temperatura de referencia 20°C y provisto de graduaciones de 0,001 u otras que permitan una aproximación mayor a la misma temperatura.		
5.2.2 Probeta de 250 cm ³ , de medidas que permitan libre movimiento al lactodensímetro.		
5.2.3 Termómetro. Graduado en grados Celsius y con divisiones no mayores de 0,5°C. El termómetro puede estar incorporado en el lactodensímetro.		
(Continúa)		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3995 - Sucumbato 454 y Ave. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

5.2.4 Baño de agua, con regulador de temperatura, ajustado a una temperatura comprendida entre 15°C y 25°C (preferiblemente 20°C), con precisión de $\pm 0,5^\circ\text{C}$.

INSTITUTO ECUATORIANO
DE NORMALIZACION
BIBLIOTECA

5.3 Preparación de la muestra

5.3.1 Llevar la muestra a una temperatura aproximadamente igual a la del baño de agua (ver 5.2.4) y mezclarla mediante agitación suave hasta que esté homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.

5.3.2 Si se forman grumos de crema y éstos no se dispersan, calentar la muestra en baño María hasta 35° - 40°C, mezclando cuidadosamente o incorporando cualquier partícula de crema adherida al recipiente, y enfriar rápidamente hasta 18° - 20°C. Si quedan partículas blancas o grumos de grasa adheridos a las paredes del recipiente, la determinación no dará resultados exactos.

5.4 Procedimiento

5.4.1 Manteniendo inclinada la probeta para evitar la formación de espuma, verter la muestra hasta llenar la probeta completamente.

5.4.2 Introducir la probeta en el baño de agua, en tal forma que el nivel de agua quede de 1 cm a 3 cm por debajo del borde de la probeta.

5.4.3 Luego de estabilizar la temperatura de la leche con una variación máxima de $\pm 0,5^\circ\text{C}$, determinar su valor mediante el termómetro y registrarlo como t . Sumergir suavemente el lactodensímetro hasta que esté cerca de su posición de equilibrio e imprimirle un ligero movimiento de rotación para impedir que se adhiera a las paredes de la probeta. Durante la inmersión debe desbordarse la leche de tal manera que la zona de lectura del lactodensímetro quede por encima del plano superior de la probeta.

5.4.4 Esperar que el lactodensímetro quede en completo reposo y, sin rozar las paredes de la probeta, leer la medida de la graduación correspondiente al menisco superior y registrar su valor como d (ver nota 1).

5.5 Cálculos

5.5.1 La densidad relativa a 20/20°C de la leche, se calcula mediante la ecuación siguiente:

$$d_{20} = d + 0,0002 (t - 20)$$

Siendo:

d_{20} = densidad relativa a 20/20°C;

d = densidad aparente a $t^\circ\text{C}$ (ver 5.4.4);

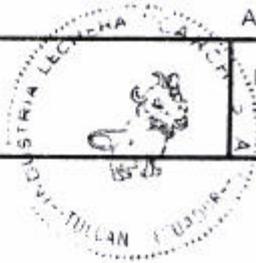
t = temperatura de la muestra durante la determinación, en $^\circ\text{C}$, (ver 5.4.3).

NOTA 1. Al realizar la lectura debe tenerse en cuenta que algunos lactodensímetros indican sólo las milésimas de la densidad relativa (supuesta mayor de 1,0); en tales casos, un valor, digase por ejemplo, 27, de la escala debe interpretarse como 1,027.

(Continúa)

<p>Norma Ecuatoriana Obligatoria</p>	<p>QUESO FRESCO. REQUISITOS.</p>	<p>INEN 1 528 1987-07</p>
<div style="text-align: center;"> <p>1. OBJETO</p> <p>1.1 Esta norma establece los requisitos del queso fresco.</p> <p>2. TERMINOLOGIA</p> <p>2.1 Queso. Es el producto lácteo fresco o maduro que se obtiene por separación del suero de la leche entera, parcial o totalmente descremada, coagulada por acción del cuajo u otros coagulantes apropiados.</p> <p>2.2 Queso fresco. Es un queso que está listo para el consumo después de la fabricación y no será sometido a ningún cambio físico o químico adicional.</p> <p>3. REQUISITOS DEL PRODUCTO</p> <p>3.1 Requisitos generales</p> <p>3.1.1 Forma. El queso fresco común presentará bordes regulares y caras lisas; mientras que el queso fresco extra húmedo tendrá la forma determinada por su envase. Ambos deberán cumplir con las regulaciones INEN vigentes sobre Pesas y Medidas.</p> <p>3.1.2 Apariencia. El queso fresco debe presentar textura suave, no esponjosa y su color puede variar del blanco al crema. Debe estar libre de colorantes. Su color y sabor deben ser los característicos del tipo de queso.</p> <p>3.2 Requisitos de fabricación</p> <p>3.2.1 Materia prima. El queso fresco debe fabricarse con leche cruda sometida al proceso de pasteurización, proveniente de animales sanos.</p> <p>3.2.2 Proceso. El queso fresco deberá elaborarse en condiciones higiénico-sanitarias adecuadas y con buenas prácticas de fabricación, que permitan reducir al mínimo la contaminación microbiana perjudicial.</p> <p>3.2.3 Aditivos e ingredientes</p> <p>3.2.3.1 En la elaboración del queso fresco común pueden emplearse los siguientes aditivos e ingredientes:</p> <p>a) fermento láctico,</p> </div>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN, Casilla 3999 - Baquerizo 454 y Av. 6 de Diciembre - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción



- c) cloruro de sodio,
- d) cloruro de calcio, con un máximo de 0,2 g/litro de leche empleada,,
- e) sustancia aromatizantes naturales no derivadas de la leche, tales como especias, en cantidades tecnológicamente adecuadas.

3.2.3.2 En la elaboración del queso fresco extrahúmedo podrán emplearse aditivos e ingredientes permitidos según Normas INEN específicas.

3.3 Especificaciones

3.3.1 El queso fresco, de acuerdo a su clasificación, analizado según las normas técnicas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la Tabla 1.

TABLA 1. Requisitos del queso fresco

Requisitos	Tipo de queso	Unidad	Mín.	Máx.	Método de ensayo
Humedad	Queso fresco común	°/o	—	65	INEN 63 ✓
	Queso fresco extrahúmedo	°/o	>65	80	INEN 63 ✓
Grasa en el extracto seco	Ricos en grasa	°/o	>60	—	INEN 64 ✓
	Grasos	°/o	>45	60	INEN 64 ✓
	Semigrasos	°/o	>25	45	INEN 64 ✓
	Pobres en grasa	°/o	>10	25	INEN 64 ✓
	Desnatados	°/o	—	10	INEN 64 ✓

3.3.2 El queso fresco, ensayado de acuerdo con las Normas Ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos microbiológicos establecidos en la Tabla 2.

TABLA 2. Requisitos microbiológicos del queso fresco

Requisitos	Unidad	Máximo	Método de Ensayo
Escherichia Coli	Colonias/g	100	INEN 1 529
Staphilococcus Aureus	Colonias/g	100	INEN 1 529
Mohos y levaduras	Colonias/g	50.000	INEN 1 529
Salmonella	Colonia/25g	0	INEN 1 519

3.3.3 El producto deberá estar exento de otros microorganismos patógenos.

3.3.4 Para la aceptación de lotes (o partidas) de queso fresco, se debe cumplir con los requisitos microbiológicos del Anexo A.

3.3.5 El ensayo de la fosfatasa, realizado de acuerdo con la Norma INEN 65 sobre el queso fresco, deberá dar un máximo de tres unidades.

4. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

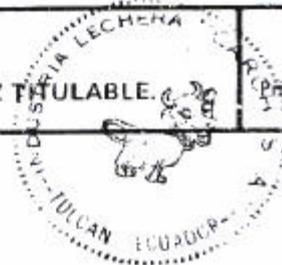
4.1 **Envasado.** El queso fresco debe acondicionarse en envases cuyo material sea resistente a la acción del producto y que no altere las características organolépticas del mismo.

4.2 **Rotulado.** El rótulo o la etiqueta del envase debe incluir la siguiente información de acuerdo a la Norma INEN 1 334.

- a) designación del producto y tipo,
- b) marca comercial,
- c) identificación del lote,
- d) razón social de la empresa,
- e) contenido neto en unidad del SI y de acuerdo a las regulaciones P y M de 1986-01,
- f) número del Registro Sanitario,
- g) fecha del tiempo máximo de consumo,
- h) lista de ingredientes,
- i) precio de venta al público (P.V.P),
- j) país de origen,
- k) forma de conservación,
- l) norma técnica INEN de referencia.

5. MUESTREO

5.1 El muestreo deberá realizarse de acuerdo con la Norma INEN 4.

Norma
Ecuatoriana**LECHE.
DETERMINACION DE LA ACIDEZ TITULABLE.****INEN 13**
Primera Revisión**OBLIGATORIA****1. OBJETO**

1.1 Esta norma establece el método para determinar la acidez titulable de la leche.

2. ALCANCE

2.1 Esta norma se aplica a los siguientes tipos de leche:

- a) Leche fresca.
- b) Leche homogenizada (pasteurizada o esterilizada).
- c) Leche descremada o semidescremada.

3. TERMINOLOGIA

3.1 **Acidez titulable de la leche.** Es la acidez de la leche, expresada convencionalmente como contenido de ácido láctico, y determinada mediante procedimientos normalizados.

3.2 Otros términos relacionados con esta norma se definen en la Norma INEN 3.

4. RESUMEN

4.1 Se titula la acidez con una solución estandarizada de hidróxido de sodio, usando fenolftaleína como indicador.

5. INSTRUMENTAL

5.1 Balanza analítica. Sensible al 0,1 mg.

5.2 Matraz Erlenmeyer de 100 cm³.

5.3 Matraz aforado de 500 cm³.

5.4 Bureta de 25 cm³, con divisiones de 0,05 cm³ o de 0,1 cm³.

5.5 Estufa, con regulador de temperatura, ajustada a 103^o ± 2^oC.

5.6 Desecador, con cloruro de calcio anhidro u otro deshidratante adecuado.

6. REACTIVOS

- 6.1 Solución 0,1 N de hidróxido de sodio, debidamente estandarizada.
- 6.2 Solución indicadora de fenolftaleína. Disolver 0,5 g de fenolftaleína en 100 cm³ de alcohol etílico de 95 - 96^o/o (V/V).
- 6.3 Agua destilada, exenta de CO₂ y fría.

7. PREPARACION DE LA MUESTRA

- 7.1 Llevar la muestra a una temperatura aproximada de 20^oC y mezclarla mediante agitación suave hasta que esté homogénea, cuidando que no haya separación de grasa por efecto de la agitación.
- 7.2 Si se forman grumos de crema y éstos no se dispersan, calentar la muestra en baño María hasta 35^o - 40^oC, mezclando cuidadosamente e incorporando cualquier partícula de crema adherida al recipiente; enfriar rápidamente hasta 18^o - 20^oC. Si quedan partículas blancas o grumos de grasa adheridos a las paredes del recipiente, la determinación no dará resultados exactos.

8. PROCEDIMIENTO

- 8.1 La determinación realizar por duplicado sobre la misma muestra preparada.
- 8.2 Lavar cuidadosamente y secar el matraz Erlenmeyer en la estufa a 103^o ± 2^oC durante 30 min. Dejar enfriar en el desecador y pesar con aproximación al 0,1 mg.
- 8.3 Invertir, lentamente, tres o cuatro veces, la botella que contiene la muestra preparada; inmediatamente, transferir al matraz Erlenmeyer y pesar con aproximación al 0,1 mg, aproximadamente 20 g de muestra.
- 8.4 Diluir el contenido del matraz con un volumen dos veces mayor de agua destilada, y agregar 2 cm³ de solución indicadora de fenolftaleína.
- 8.5 Agregar, lentamente y con agitación, la solución 0,1 N de hidróxido de sodio, justamente hasta conseguir un color rosado persistente (fácilmente perceptible si se compara con una muestra de leche diluida de acuerdo con lo indicado en 8.4) que desaparece lentamente.
- 8.6 Continuar agregando la solución hasta que el color rosado persista durante 30 s.
- 8.7 Leer en la bureta el volumen de solución empleada, con aproximación a 0,05 cm³.

ANEXO B

**REPUBLICA DEL ECUADOR
PROVINCIA DEL CARCHI
MUNICIPIO DE TULCAN**

**INDUSTRIA LECHERA CARCHI
¡SU EMPRESA!**

INVESTIGACION DE MERCADO PARA LA PRODUCCION DE QUESO RICOTA PENSADO
Y DE UNTAR

ENCUESTA A DISTRIBUIDORES

OBJETIVO: Cuantificar la demanda potencial, y diagnosticar la viabilidad de lanzar este nuevo producto al mercado.

1. FECHA: _____ Encuesta N° _____
2. NOMBRE DEL ENCUESTADO _____

Marque con una X su respuesta.

3. DISTRIBUYE USTED LOS SIGUIENTES PRODUCTOS LÁCTEOS?

- | | |
|----------------------------|--------------------------|
| a. Queso fresco pura crema | <input type="checkbox"/> |
| b. Queso fresco Mozzarella | <input type="checkbox"/> |
| c. Queso fresco Amasado | <input type="checkbox"/> |
| d. Queso maduro Gouda | <input type="checkbox"/> |
| e. Queso Ricota prensado | <input type="checkbox"/> |
| f. Queso Ricota de untar | <input type="checkbox"/> |

4. CON QUE FRECUENCIA Y CANTIDAD DISTRIBUYE ESTOS PRODUCTOS?

PRODUCTO	PRESENTACION	Diario	Semanal	Mensual
Q. Fresco Pura crema				
Q. Fresco Mozzarella				
Q. Fresco Amasado				
Q. Maduro Gouda				
Q. Ricotta prensado				
Q. Ricotta de untar				

5. QUE INCONVENIENTES HA TENIDO CON LA DISTRIBUCIÓN DE QUESO RICOTTA?

	PRENSADO	DE UNTAR
a. Deficiente información general en la etiqueta	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Desconocimiento total del producto	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Mala presentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Calidad deficiente	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Sabor desagradable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Falta de publicidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Suministro interrumpido	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

6. QUE FORTALEZAS MUESTRAN ESTOS PRODUCTOS EN EL MERCADO?

	PRENSADO	DE UNTAR
a. Precio considerable	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Buena calidad	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Ventajas nutricionales	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Bajo contenido de grasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Bajo contenido de sal	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Mejor sabor que otras marcas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

7. CONSIDERA QUE LOS PRECIOS ESTAN ACORDES CON EL PRODUCTO OFRECIDO?

a. SI b. NO

8. QUE OPINION TIENE ACERCA DEL EMPAQUE DEL QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR?

a. Bueno b. Malo c. Deficiente

9. ESTARIA DISPUESTO A PROMOCIONAR, QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR?

a. SI b. NO

OBSERVACIONES _____

ANEXO C

**REPUBLICA DEL ECUADOR
PROVINCIA DEL CARCHI
MUNICIPIO DE TULCAN**

**INDUSTRIA LECHERA CARCHI
¡SU EMPRESA!**

INVESTIGACION DE MERCADO PARA LA PRODUCCION DE QUESO RICOTA PRENSADO
Y DE UNTAR

ENCUESTA A CONSUMIDORES

OBJETIVO: Cuantificar la demanda potencial, y diagnosticar la viabilidad de lanzar este nuevo producto al mercado.

1. FECHA: _____ Encuesta
Nº _____

2. LUGAR DE ENCUESTA _____

3. DATOS PERSONALES DEL ENCUESTADO.

a. Ocupación _____ b. Sexo M F c. Edad _____

Marque con una X su respuesta.

4. CONSUME QUESOS FRESCOS O MADURADOS

a. SI b. NO

5. CON QUE FRECUENCIA Y CANTIDAD COMPRA ESTOS PRODUCTOS?

PRODUCTO	PRESENTACION	MARCA	Diario	Semanal	Mensual
Q. Pura crema					
Q. Fresco Mozzarella					
Q. Fresco amasado					
Q. Maduro Gouda					
Otros					

6. QUE PARAMETROS TIENE ENCUESTA PARA HACER SU COMPRA?

a. Sabor b. Composición nutricional c. Empaque
d. Presentación e. Marca f. Textura
g. Precio h. Otros

7. . CONOCE USTED EL QUESO RICOTTA?

a. Prensado SI NO

b. De untar SI NO

8. CONSUME USTED QUESO RICOTTA?

a. Prensado SI NO

b. De untar SI NO

POR QUE? _____

9. DE TODAS LAS CARACTERISTICAS DEL QUESO RICOTTA CUALES SON DE SU PREFERENCIA?

	PRENSADO	DE UNTAR
a. Bajo contenido de grasa	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
b. Bajo contenido de sal.	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
c. Alto contenido de proteínas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
d. Alto contenido de vitaminas	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
e. Sabor	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
f. Textura	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
g. Presentación	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
h. Empaque	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

10. SABIENDO QUE EL QUESO RICOTTA PRENSADO Y DE UNTAR CARCHI POSEE LAS ANTERIORES CARACTERISTICAS; ESTARIA DISPUESTO A COMPRAR NUESTRO PRODUCTO?

a. Prensado SI NO

b. De untar SI NO

11. CON QUE FRECUENCIA CONSUMIRIA ESTOS PRODUCTOS?

PRODUCTO	UNIDADES	Diario	Semanal	Mensual
Q. Ricotta prensado (500grs)				
Q. ricotta de untar (250grs)				

12. CONSIDERA QUE LOS PRECIOS ESTAN ACORDES CON EL PRODUCTO ZOFRECIDO?

a. Prensado SI NO

b. De untar SI NO

OBSERVACIONES _____

ANEXO D



SEIDLA SERVICIO INTEGRAL
DE LABORATORIO

Melchor Toaza Lote N°. 2
entre Av. del Maestro y Nazareth
Telf.: 2476-314 / 2483-145 / 2808-82
2808-849 Cel.: 09 9911362
Fax: 2476-314 • Quito - Ecuador
e-mail: seidla@uio.satnet.net

LABORATORIO ACREDITADO PARA REALIZAR EL INFORME TECNICO PARA EL TRAMITE DEL REGISTRO SANITARIO

Señores
INDUSTRIA LECHERA CARCHI S.A.
Ciudad.-

INFORME TECNICO DE ALIMENTOS PROCESADOS PARA REGISTRO SANITARIO

Muestra:	QUESO RICOTTA " CARCHI "
Código del Informe Técnico:	0239
Tipo de alimento:	Leche y Derivados
Fabricante:	INDUSTRIA LECHERA CARCHI S.A.
Dirección o lugar de origen:	Av. Veintimilla y Av. 24 de Mayo
Envase externo:	Fundas plásticas selladas al vacío
Número de lote:	310702
Fecha de Recepción:	01 de Agosto de 2002
Fecha de Emisión:	20 de Agosto de 2002
Contenido declarado:	500g
Contenido encontrado:	512,9 g peso promedio
Muestreo:	Es responsabilidad del cliente.

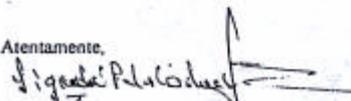
ENSAYOS ORGANOLEPTICOS	RESULTADO
COLOR	Blanco cremoso
OLOR	Característico
SABOR	Agradable
ASPECTO	Duro consistente

ENSAYOS FISICO - QUÍMICO	MÉTODO	UNIDAD	RESULTADO	NORMA INEN 86	
				Min.	Max.
Humedad	AOAC	%	54.62	---	80.0
Grasa en extracto seco	AOAC	%	29.75	11.0	---
Cloruro de sodio	AOAC	%	1.81	---	---

ENSAYOS MICROBIOLÓGICOS	MÉTODOS UTILIZADOS	DILUCION	RESULTADO	NORMA INEN 1 528
Recuento total de aerobios	AOAC	10 : 100	2×10^7 UFC/g	---
Mohos y Levaduras	AOAC	10 : 100	< 10 UFC/g	50.000 UFC/g
E. Coli	AOAC 991.14	10 : 100	< 100 UFC/g	Max 100 UFC/g
Staphylococcus aureus	AOAC, 975.55	10 : 100	< 10 UFC/g	Max 100 UFC/g
Salmonella/25g	AOAC 989.13		Ausencia /25g	Ausencia

Observaciones: los resultados corresponden a las muestras enviadas.
Este informe no será reproducido, excepto en su totalidad con la aprobación del gerente técnico.

Atentamente,


DRA. PILAR CORDOVA DE DURAN
Director Técnico y de Calidad
Reg. Prof. # L3F21N62





SEIDLA SERVICIO INTEGRAL
DE LABORATORIO

Mejchor Toaza Lote N° 2
entre Av. del Maestro y Nazareth
Tel.: 476-314 / 483-145 Cel: 09-911362
Fax: 476-314 • Quito - Ecuador
e-mail: seidla@uio.satnet.net

FICHA DE ESTABILIDAD

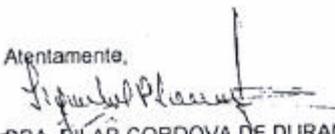
CLIENTE.	INDUSTRIAL LECHERA CARCHI S.A.	Fecha de recepción: 01.08.02
MUESTRA	QUESO RICOTTA	Fecha de elaboración: 31.07.02
Lote:	310702	Fecha de expiración: 15.08.02

ANALISIS DE ESTABILIDAD NORMALES		
CONDICIONES DE LA PRUEBA NORMAL		
TEMPERATURA	2 - 4 ° C	HUMEDAD RELATIVA 28 - 32 %

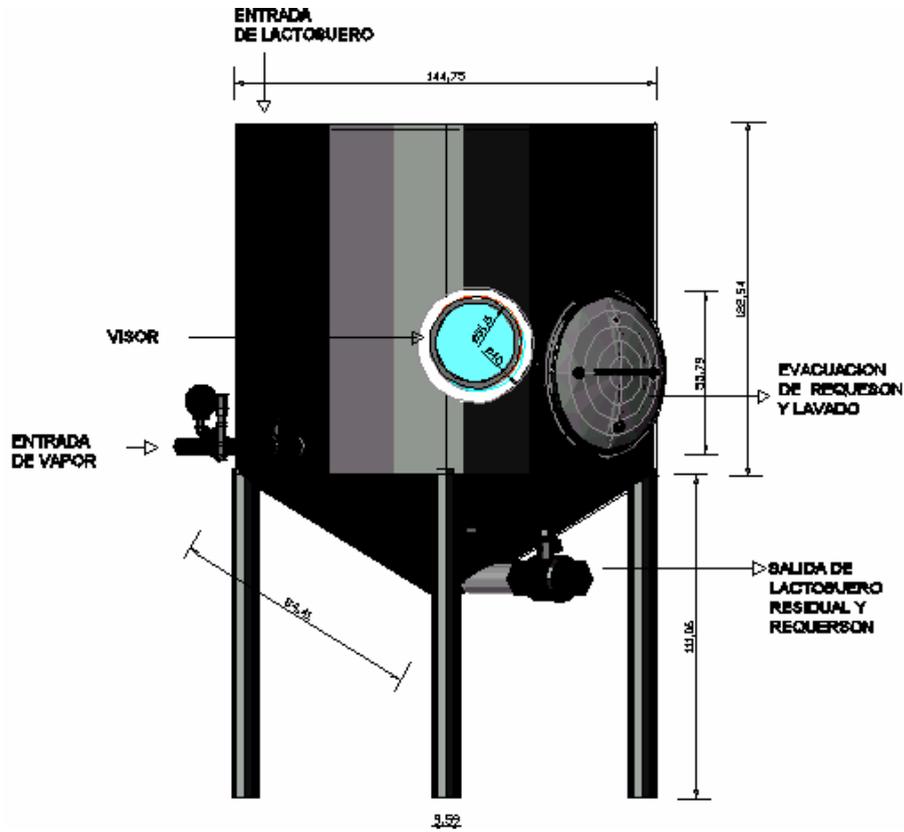
FECHA	01.08.02	05.08.02	14.08.02
Código de laboratorio	INICIO 239	9638	FINAL 9743
ENSAYOS FISICO QUIMICOS		RESULTADO	RESULTADO
Humedad	%	54,62	47,21
Grasa	%	29,75	30,00
Cloruro de Sodio	%	1,81	1,81
Acidez	%		0,23
pH			6,5
FECHA	01.08.02	05.08.02	14.08.02
Código de laboratorio	INICIO 239	9638	FINAL 9743
ENSAYOS ORGANOLEPTICOS		RESULTADO	RESULTADO
Color		Blanco cremoso	Blanco cremoso
Olor		Característico	Característico
Sabor		Agradable	Agradable
Aspecto		Duro consistente	Duro consistente
FECHA	01.08.02	05.08.02	14.08.02
Código de laboratorio	239	9638	9743
ENSAYOS FISICO QUIMICOS		RESULTADO	RESULTADO
Recuento total de aerobios		2 x 10 (3) UFC/g	1.000 UFC/g
E. Coli		< 10 UFC/g	< 10 UFC/g
Mohos y Levaduras		200 UFC/g	400 UFC/g
Stafilococcus aureus		< 10 UFC/g	< 10 UFC/g
Salmonella en 25 g		Ausencia	Ausencia

Conclusiones: Una vez sometido el producto QUESO RICOTTA elaborado por la INDUSTRIA LECHERA CARCHI S.A. Las pruebas de estabilidad en condiciones normales y luego de verificar las características F-Q, microbiológicas y organolépticas del producto podemos concluir que el producto mantiene sus características, y por tanto que su periodo de vida útil es de 15 días a partir de la fecha de elaboración.

Atentamente,


DRA. PILAR CORDOVA DE DURAN
Director Técnico y de Calidad

ANEXO E



Especificaciones técnicas de la marmita para precipitación de requesón

VARIABLES	ESPECIFICACIONES
Capacidad	2000 l
Materiales	Acero inoxidable 304
Fuente de energía	Vapor saturado
Método de inyección de vapor	Flauta circular de inyección directa
Accesorios	<ul style="list-style-type: none"> -Termocupla -Llaves de bola -Tubería de 1/2" (entrada de vapor) -Tubería de 2/5" (salida de lactosuero residual y requesón) -Manguera de 2" para la entrada de lactosuero. -Visor para la inspección de nivel -Tapa para evacuación de requesón y lavado. -Manómetro