

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS

FACULTAD DE INGENIERÍA

INGENIERÍA INDUSTRIAL



**APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO EN LA PLANTA
ELABORADORA DE QUESOS “SAN MATEO”**

Proyecto de grado para obtener el Título de Licenciatura en Ingeniería Industrial

POR: JOSELINE LORENA CAMARGO CHAMBI

TUTOR: ING. FRANZ ZENTENO BENÍTEZ

LA PAZ - BOLIVIA

Diciembre, 2019



**UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERIA**



LA FACULTAD DE INGENIERIA DE LA UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS AUTORIZA EL USO DE LA INFORMACIÓN CONTENIDA EN ESTE DOCUMENTO SI LOS PROPÓSITOS SON ESTRICTAMENTE ACADÉMICOS.

LICENCIA DE USO

El usuario está autorizado a:

- a) Visualizar el documento mediante el uso de un ordenador o dispositivo móvil.
- b) Copiar, almacenar o imprimir si ha de ser de uso exclusivamente personal y privado.
- c) Copiar textualmente parte(s) de su contenido mencionando la fuente y/o haciendo la cita o referencia correspondiente en apego a las normas de redacción e investigación.

El usuario no puede publicar, distribuir o realizar emisión o exhibición alguna de este material, sin la autorización correspondiente.

TODOS LOS DERECHOS RESERVADOS. EL USO NO AUTORIZADO DE LOS CONTENIDOS PUBLICADOS EN ESTE SITIO DERIVARA EN EL INICIO DE ACCIONES LEGALES CONTEMPLADAS EN LA LEY DE DERECHOS DE AUTOR.

UNIVERSIDAD MAYOR DE SAN ANDRÉS
FACULTAD DE INGENIERÍA
CARRERA INGENIERÍA INDUSTRIAL

Proyecto de Grado:

APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO EN LA PLANTA
ELABORADORA DE QUESOS “SAN MATEO”

Presentado por:

Univ. Joseline Lorena Camargo Chambi

Para obtener el grado académico de: Licenciatura en Ingeniería Industrial

Nota numeral:

Nota literal:

Ha sido:

Director de la carrera de Ingeniería Industrial:

Ing. M. Sc. Franz Zenteno Benítez

Tutor:

Ing. Franz Zenteno Benítez

Tribunales:

Ing. Mario Zenteno Benítez

Ing. Mónica Lino Humérez

Ing. Lucio Grover Sánchez Eid

Ing. Ahmed Amusquivar Caballero



DEDICATORIA

A Dios, por permitirme llegar a este momento tan especial en mi vida; por los triunfos y los momentos difíciles que me han enseñado a valorarlo cada día más.

A mis padres Víctor Camargo y Giovanna Chambi, quienes a lo largo de mi vida han velado por mi bienestar y educación siendo mi apoyo incondicional en todo momento. Su esfuerzo y lucha insaciable han hecho de ellos un gran ejemplo a seguir y destacar, no solo para mí, sino para mis hermanos y familia en general.

A mi abuela Isabel que aunque ya no se encuentre con nosotros físicamente, siempre estará presente en mi corazón, por haber creído en mí hasta el último momento. ¡Ya soy ingeniera mami!



AGRADECIMIENTOS

A mis hermanos Ángeles y Mateo que con sus palabras me hacían sentir orgullosa de lo que soy y de lo que les puedo enseñar. ¡Los amo!

A Jonathan, por ser parte importante de mi vida, por haberme apoyado en las buenas y en las malas, sobre todo por su paciencia y amor incondicional. Muchas gracias, amor.

Al Ing. Franz Zenteno, por haberme guiado, no solo en la elaboración de este trabajo de titulación, sino a lo largo de mi carrera universitaria.

A mis amigas Grecia y Roseline, por ser parte significativa de mi vida, y por haber hecho el papel de una familia verdadera en todo momento, gracias por su apoyo, comprensión y sobre todo amistad.

ÍNDICE GENERAL

CAPITULO 1: INTRODUCCION	2
1.1 INTRODUCCIÓN	2
1.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA.....	3
1.2.1 Reseña histórica	3
1.2.2 Misión.....	4
1.2.3 Visión	4
1.2.4 Valores.....	4
1.2.5 Localización de la empresa.....	4
1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL.....	7
1.4 PRODUCTOS TERMINADOS.....	8
CAPITULO 2: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN	18
2.1 PROBLEMÁTICA.....	18
2.1.1 Identificación del problema	18
2.1.2 Descripción del problema	19
2.1.3 Planteamiento del problema	20
2.2 OBJETIVOS	20
2.2.1 Objetivo general.....	20
2.2.2 Objetivos específicos.....	21
2.3 JUSTIFICACIÓN	21
2.3.1 Justificación académica.....	21
2.3.2 Justificación económica social.....	22

2.3.3 Justificación metodológica	22
2.3.4 Justificación legal.....	23
2.4 ALCANCE.....	23
2.5 LÍMITES.....	24
2.6 ÁMBITO GEOGRÁFICO	24
2.7 APORTES.....	24
CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO.....	26
3.1 PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS “SAN MATEO”	26
3.2 CANTIDAD DE SUERO LÁCTEO GENERADO DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN	35
3.3 FORMA DE DESECHO DEL SUERO LÁCTEO.....	36
CAPITULO 4: MARCO TEÓRICO	39
4.1 LECHE	39
4.1.1 Propiedades organolépticas	40
4.2 SUERO DE LECHE	41
4.2.1 Definición	41
4.2.2 Clases de sueros y usos	41
4.2.3 Composición química del suero.....	44
4.2.4 Contaminación ambiental por el suero.....	45
4.3 QUESO RICOTTA.....	46

4.3.1 Propiedades organolépticas	47
4.3.2 Obtención de queso ricotta	47
CAPITULO 5: MARCO METODOLÓGICO	49
5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN.....	49
5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....	49
5.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO.....	50
5.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	50
5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS	50
5.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS	51
5.7 POBLACIÓN Y MUESTRA.....	51
5.8 FASES DE LA INVESTIGACIÓN	51
CAPITULO 6: INVESTIGACIÓN DE MERCADO	53
6.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO.....	53
6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA	54
6.2.1 Población	54
6.2.2 Muestra.....	54
6.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO.....	72
6.3.1 Queso ricotta.....	72
6.3.2 Envase y embalaje.....	75
6.3.3 Envase primario	75
6.3.4 Envase secundario	76

6.4 MERCADO OBJETIVO.....	76
6.5 COMERCIALIZACIÓN.....	77
6.6 ANÁLISIS DE PRECIOS.....	78
CAPITULO 7: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	81
7.1 TAMAÑO DEL PROYECTO	81
7.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO	81
7.2.1 Macrolocalización.....	81
7.2.2 Microlocalización y ubicación.....	82
CAPITULO 8: INGENIERÍA DEL PROYECTO	85
8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL RICOTTA.....	85
8.2 BALANCE MÁSSICO	92
8.3 DESARROLLO DE ASPECTOS TÉCNICOS.....	94
8.3.1 Selección de maquinaria y equipo	94
8.3.2 Balance energético	105
8.3.3 Balance de línea	106
8.3.4 Layout de línea y Nueva Línea de Producción.....	108
8.3.5 Requerimiento de infraestructura.....	111
8.4 PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN.....	111
8.4.1 Planificación de necesidades de materiales	114
CAPITULO 9: EVALUACIÓN AMBIENTAL.....	118
9.1 FICHA AMBIENTAL.....	118

9.2 IMPACTO AMBIENTAL	125
9.3 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL	126
9.3.1 Matriz de Leopold	127
9.4 PLAN DE CONTINGENCIAS.....	128
CAPITULO 10: SEGURIDAD INDUSTRIAL	131
10.1 ALCANCE.....	131
10.2 POLITICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL.....	131
10.3 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL	132
10.4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y LOCALIDADES DE TRABAJO.....	133
10.5 ILUMINACIÓN	135
10.6 VENTILACIÓN	136
10.7 VIAS DE ESCAPE	137
10.8 CALOR Y HUMEDAD.....	138
10.9 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS	139
10.10 EXTINTORES DE INCENDIOS.....	141
10.11 PRIMEROS AUXILIOS	142
10.12 SEÑALIZACIÓN (COLORES DE SEGURIDAD).....	143
10.13 RESGUARDO DE MAQUINARIAS.....	145

10.14 ROPA DE TRABAJO, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y TIEMPO DE RENOVACIÓN	145
10.15 RECOMENDACIÓN BÁSICA DE SEGURIDAD	146
10.16 INTENSIDAD DE LOS RUIDOS Y VIBRACIONES (MAX – MIN EN DB).....	147
10.17 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL PLAN DE CAPACITACIONES	147
CAPITULO 11: RECURSOS HUMANOS.....	149
11.1 ORGANIGRAMA DE LA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN.....	149
11.2 PERFIL DE PUESTOS.....	151
11.2.1 Operadores de máquina	151
11.3 MANUAL DE FUNCIONES.....	152
11.3.1 Operadores de máquina	152
11.4 ESCALA SALARIAL	152
CAPITULO 12: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA	155
12.1 INVERSIÓN.....	155
12.2 COSTOS	157
12.3 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACION	160
12.4 INGRESO	160
12.5 FLUJO DE FONDOS	162
12.6 INDICADORES DE RENTABILIDAD	164

12.7 BENEFICIO COSTO.....	165
12.8 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL.....	165
12.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD.....	166
CAPITULO 13: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	170
13.1 CONCLUSIONES.....	170
13.2 RECOMENDACIONES.....	172
BIBLIOGRAFÍA.....	173
ANEXOS.....	176



INDICE DE TABLAS

TABLA N° 1: Volumen promedio de suero lácteo mensual.....	35
TABLA N° 2: Composición general de la leche, en porcentajes.....	41
TABLA N° 3: Composición del lacto suero obtenido en la fabricación del queso según el tipo de proceso utilizado	45
TABLA N° 4: Género	55
TABLA N° 5: Rango de edades.....	56
TABLA N° 6: Nivel de ingresos	56
TABLA N° 7: Compras.....	57
TABLA N° 8: Conocimiento del queso ricotta.....	58
TABLA N° 9: Intención de compra	59
TABLA N° 10: Localización de compra.....	60
TABLA N° 11: Peso preferido del queso ricotta	61
TABLA N° 12: Disposición a pagar	62
TABLA N° 13: Presentación del queso ricotta	63
TABLA N° 14: Propiedades organolépticas importantes	64
TABLA N° 15: Frecuencia de uso de queso ricotta en el menú (restaurantes).....	66
TABLA N° 16: Dificultad en encontrar queso ricotta (restaurantes).....	67
TABLA N° 17: Preferencia de compra (restaurantes)	68
TABLA N° 18: Presentación en peso (restaurantes).....	69
TABLA N° 19: Disponibilidad a pagar (restaurantes).....	70

TABLA N° 20: Propiedades organolépticas importantes (restaurantes).....	71
TABLA N° 21: Características del producto	74
TABLA N° 22: Comparación de precios para queso ricotta de 0,250 Kg	79
TABLA N° 23: Selección de la ubicación por el método por puntos	83
TABLA N° 24: Especificaciones técnicas tina cuajadora.....	95
TABLA N° 25: Especificaciones técnicas calefón.....	96
TABLA N° 26: Especificaciones técnicas mesa de desuerado	98
TABLA N° 27: Especificaciones técnicas canastos de moldeo	99
TABLA N° 28: Especificaciones técnicas refrigerador industrial para secado	102
TABLA N° 29: Especificaciones técnicas envasadora	103
TABLA N° 30: Especificaciones técnicas de refrigerador industrial para almacenado	104
TABLA N° 31: Balance energético.....	106
TABLA N° 32: Estrategias productivas.....	111
TABLA N° 33: Costos asociados a las estrategias productivas.....	113
TABLA N° 34: Programa de producción anual	113
TABLA N° 35: Detalle de componentes de la estructura del producto	115
TABLA N° 36: Estructura del producto en el tiempo expresado en días	115
TABLA N° 37: Requerimiento bruto de materiales.....	116
TABLA N° 38: Ponderación de impactos.....	125
TABLA N° 39: Clasificación y ponderación de impactos	125

TABLA N° 40: Matriz de Leopold	127
TABLA N° 41: Plan de contingencias	128
TABLA N° 42: Niveles mínimos de iluminación	135
TABLA N° 43: Identificación de nivel de iluminación por área de trabajo	136
TABLA N° 44: Matriz Carga de Fuego	140
TABLA N° 45: Características técnicas del extintor	141
TABLA N° 46: Señalizaciones	144
TABLA N° 47: Plan de capacitaciones.....	147
TABLA N° 48: Mano de obra calificada y no calificada.....	150
TABLA N° 49: Perfil de puesto Operadores de máquina.....	151
TABLA N° 50: Manual de funciones Operadores de máquina.....	152
TABLA N° 51: Escala salarial personal para línea productiva Queso Ricotta	153
TABLA N° 52: Activos fijos.....	155
TABLA N° 53: Activos diferidos	156
TABLA N° 54: Capital de trabajo.....	156
TABLA N° 55: Inversión total.....	156
TABLA N° 56: Costos fijos anual	157
TABLA N° 57: Costos variables para queso ricotta de 0,25 Kg.....	158
TABLA N° 58: Costos variables para queso ricotta de 1 Kg.....	159
TABLA N° 59: Determinación de precio con factura.....	159
TABLA N° 60: Depreciación.....	160

TABLA N° 61: Inflación promedio en Bolivia.....	161
TABLA N° 62: Ingresos por venta de quesos de 0,25 Kg	161
TABLA N° 63: Ingresos por venta de quesos de 1 Kg	161
TABLA N° 64: Flujo de fondos	162
TABLA N° 65: Tasa de oportunidad por sector.....	164
TABLA N° 66: Cálculo de beneficio costo.....	165
TABLA N° 67: Acumulación de flujos.....	165
TABLA N° 68: Análisis de sensibilidad	167



INDICE DE FIGURAS

FIGURA N° 1: Ubicación geográfica de San Xavier.....	5
FIGURA N° 2: Vista externa de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"	6
FIGURA N° 3: Vista frontal de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"	6
FIGURA N° 4: Organigrama de la empresa	7
FIGURA N° 5: Queso Mozzarella de 450 gr. (envasado al vacío)	9
FIGURA N° 6: Queso Mozzarella de 500 gr. (envasado al vacío)	9
FIGURA N° 7: Queso Mozzarella de 410 gr. (envasado al vacío)	10
FIGURA N° 8: Queso Mozzarella en barra de 3 Kg. (envasado al vacío).....	10
FIGURA N° 9: Queso Mozzarella en barra de 3 Kg. (envase PVC)	11
FIGURA N° 10: Queso Sandwichero en sachet de 160 gr. (envasado al vacío)	12
FIGURA N° 11: Queso Sandwichero en barra de 3 Kg (envasado al vacío).....	12
FIGURA N° 12: Queso Coctelero de 300 gr. (envasado al vacío).....	13
FIGURA N° 13: Queso Provolone de 400 gr. (envasado al vacío).....	14
FIGURA N° 14: Queso Provolone de 2 kg. (Envasado al vacío)	14
FIGURA N° 15: Queso Provoleta de 320 gr. (envasado al vacío).....	15
FIGURA N° 16: Queso Criollo en bloques de 20 kg aprox.	16
FIGURA N° 17: Queso Criollo de 3 Kg (envasado al vacío)	16
FIGURA N° 18: Diagrama de Ishikawa.....	19
FIGURA N° 19: Cursograma Sinóptico del Queso Mozzarella	26
FIGURA N° 20: Pasteurización	28

FIGURA N° 21: Enfriamiento	29
FIGURA N° 22: Adición de insumos.....	30
FIGURA N° 23: Corte y agitación de la cuajada.....	31
FIGURA N° 24: Desuerado	32
FIGURA N° 25: Amasado	33
FIGURA N° 26: Moldeado del queso.....	33
FIGURA N° 27: Salado en Salmuera.....	34
FIGURA N° 28: Estabilización.....	35
FIGURA N° 29: Contenedores de suero de leche.....	36
FIGURA N° 30: Ubicación de los tachos con suero lácteo para desecho.....	37
FIGURA N° 31: Esquema del sistema productivo del Queso Ricotta.....	73
FIGURA N° 32: Esquema de comercialización al cliente final.....	77
FIGURA N° 33: Cursograma sinóptico del proceso productivo del queso ricotta	85
FIGURA N° 34: Recepción de la materia prima (suero lácteo).....	87
FIGURA N° 35: Calentamiento	88
FIGURA N° 36: Adición de aditivos	89
FIGURA N° 37: Desuerado	90
FIGURA N° 38: Moldeado	90
FIGURA N° 39: Secado.....	91
FIGURA N° 40: Envasado.....	92
FIGURA N° 41: Balance másico a partir de 100 litros de suero de leche	93

FIGURA N° 42: Estructura del producto	114
FIGURA N° 43: Ventiladores	137
FIGURA N° 44: Elementos necesarios de primeros auxilios	143
FIGURA N° 45: Organigrama de la línea productiva de Queso Ricotta	149



INDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO N° 1: Fases de la investigación	51
GRÁFICO N° 2: Género	55
GRÁFICO N° 3: Rango de edades.....	56
GRÁFICO N° 4: Nivel de ingresos.....	57
GRÁFICO N° 5: Compras	58
GRÁFICO N° 6: Conocimiento del queso ricotta.....	59
GRÁFICO N° 7: Intención de compra.....	60
GRÁFICO N° 8: Localización de compra	61
GRÁFICO N° 9: Peso preferido del queso ricotta	62
GRÁFICO N° 10: Disposición a pagar	63
GRÁFICO N° 11: Presentación del queso ricotta	64
GRÁFICO N° 12: Propiedades organolépticas importantes	65
GRÁFICO N° 13: Frecuencia de uso de queso ricotta en el menú (restaurantes)	67
GRÁFICO N° 14: Dificultad en encontrar queso ricotta (restaurantes)	68
GRÁFICO N° 15: Preferencia de compra (restaurantes)	69
GRÁFICO N° 16: Presentación en peso (restaurantes)	70
GRÁFICO N° 17: Disponibilidad a pagar (restaurantes).....	71
GRÁFICO N° 18: Propiedades organolépticas importantes (restaurantes)	72
GRÁFICO N° 19: Mercado objetivo.....	76
GRÁFICO N° 20: Procedimiento de envío de producto terminado al cliente	78

GRÁFICO N° 21: Mapa del departamento de Santa Cruz.....	82
GRÁFICO N° 22: Tina cuajadora de acero inoxidable.....	94
GRÁFICO N° 23: Ubicación de la tina de acero dentro de la planta.....	95
GRÁFICO N° 24: Calefón	96
GRÁFICO N° 25: Ubicación del calefón dentro de la planta	97
GRÁFICO N° 26: Mesa de desuerado	97
GRÁFICO N° 27: Ubicación de la mesa de desuerado dentro de la planta.....	98
GRÁFICO N° 28: Canastos para la formación de quesos.....	99
GRÁFICO N° 29: Ubicación del llenado de canastos dentro de la planta.....	100
GRÁFICO N° 30: Refrigerador Industrial para secado	101
GRÁFICO N° 31: Ubicación del refrigerador de secado dentro de la planta	101
GRÁFICO N° 32: Máquina envasadora.....	102
GRÁFICO N° 33: Ubicación de la envasadora dentro de la planta	103
GRÁFICO N° 34: Refrigerador industrial para almacenado	104
GRÁFICO N° 35: Ubicación del refrigerador de almacenado dentro de la planta ...	105
GRÁFICO N° 36: Producción de acuerdo a lo requerido sin balance	107
GRÁFICO N° 37: Producción de acuerdo a lo requerido con balance	108
GRÁFICO N° 38: Layout de línea.....	109
GRÁFICO N° 39: Ubicación de la nueva línea productiva en las instalaciones de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"	110
GRÁFICO N° 40: Espacio requerido para cada operador	134

GRÁFICO N° 41: Vías de escape en la nueva línea	138
GRÁFICO N° 42: Aire acondicionado semi industrial.....	139
GRÁFICO N° 43: Ubicación de extintores.....	142



ÍNDICE DE ANEXOS

ANEXO N° 1: Encuesta dirigida a clientes potenciales.....	176
ANEXO N° 2: Encuesta dirigida a restaurantes.....	177
ANEXO N° 3: Balance de línea.....	178



RESUMEN

En el presente documento se presenta el diagnóstico actual de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, donde se puede notar que en el proceso productivo de quesos existe una gran volumen de generación de suero de leche, el cual actualmente es desechado; en ese sentido el objetivo del proyecto es el aprovechamiento del mismo para procesarlo y obtener queso ricotta, para el cual se realiza una investigación de mercado para conocer la aceptación del producto en el mercado, en tema de presentación del producto en peso, forma y las propiedades organolépticas más importantes. Posteriormente se realiza el análisis de la capacidad de producción de la nueva línea productiva propuesta para que a partir de ello se pueda identificar la capacidad de la maquinaria requerida para la instalación. Después se elabora la evaluación ambiental para conocer los impactos positivos o negativos que el proyecto genere. Se realizó un plan de seguridad industrial y salud ocupacional , tomando en cuenta la iluminación, ventilación, vías de escape, calor y humedad, prevención y protección contra incendios, primeros auxilios, señalización, ropa de trabajo y EPPs. Seguidamente se detalla el perfil del personal requerido para la línea productiva, manual de funciones y asignación de sueldos. Finalmente se realiza una evaluación económica y financiera para conocer la rentabilidad del proyecto.

ABSTRACT

This document presents the current diagnosis of the "San Mateo" Cheese Processing Plant, where it can be noted that in the production process of questions there is a large volume of whey generation, which is currently discarded; In that sense, the objective of the project is to use it to process it and obtain ricotta cheese, for which a market investigation is carried out to know the acceptance of the product in the market, in the subject of presentation of the product in weight, shape and the most important organoleptic properties. Subsequently, the analysis of the production capacity of the proposed new production line is carried out so that the capacity of the machinery required for the installation can be identified. After preparing the environmental assessment to know the positive or negative impacts that the project generates. An industrial safety and occupational health plan was carried out, taking into account lighting, ventilation, escape routes, heat and humidity, fire prevention and protection, first aid, signage, work clothes and PPE. Next, the profile of the personnel required for the production line, functions manual and salary allocation is detailed. Finally an economic and financial evaluation is carried out to know the profitability of the project.



CAPÍTULO 1

INTRODUCCIÓN

CAPITULO 1: INTRODUCCION

1.1 INTRODUCCIÓN

La leche es un alimento completo, complejo y único; reúne en ella casi todos los componentes de los otros alimentos (proteínas, vitaminas, minerales, grasa.), del cual es posible obtener múltiples derivados, ideales para el consumo humano.

Como subproducto de la fabricación de quesos se obtiene el "lacto suero" o "suero dulce" como también de la elaboración de caseína, caseinatos y mantequilla, que representa del 80% al 90% del volumen lácteo transformado por la industria lechera. Durante años este subproducto se ha considerado como un desecho, y en consecuencia convirtiéndose en uno de los contaminantes más severos existentes no solo en la localidad de San Xavier sino a nivel Nacional, y que para su tratamiento biológico, demanda una elevada cantidad de oxígeno.

En ese sentido Jurgen Weihofen (2003) sostiene que durante la elaboración del queso, se hace coagular la leche mediante la adición de cuajo. Con este proceso, la leche se descompone en dos partes: una masa semisólida, compuesta de caseína; y un líquido, conocido como suero de leche, que es un líquido transparente con una peculiar tonalidad amarillo-verdosa y un sabor ligeramente ácido, aunque agradable.

Por lo mencionado anteriormente, en la actualidad se desconocen alternativas agroindustriales para el uso de este subproducto, a pesar de tener una cadena extensa de beneficios especialmente medicinales por su alto contenido de lactosa, sales minerales, aminoácidos y vitaminas.

Por ello el objetivo de la presente investigación es dar a conocer una alternativa para el aprovechamiento del suero lácteo desechado en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”; lo que resulta beneficioso para el consumidor por la alternativa en productos derivados de leche que puede ser ofrecido.

1.2 ANTECEDENTES DE LA EMPRESA

1.2.1 Reseña histórica

La Planta Elaboradora De Quesos “San Mateo” es una empresa productora y comercializadora de quesos frescos y madurados, elaborados de manera artesanal bajo estándares de calidad, ubicada en el departamento de Santa Cruz, en la provincia Ñuflo de Chávez en el cantón de San Xavier.

Hace diecinueve años aproximadamente los señores Victor Santiago Camargo Alejo y Giovanna Chambi de Camargo iniciaron las actividades de la empresa con la comercialización y distribución de quesos en la ciudad de La Paz sin tener que procesar dicho producto. Al notar el alto volumen de demanda de los clientes, y la reducida oferta de proveedores, nace la idea de elaborar sus propios productos, es así que se funda la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo” fundada en el año 2011, administrada por los propietarios de manera tradicional.

Es así que durante los inicios de las operaciones de la empresa, inicia con una sola línea productiva: queso mozzarella, posteriormente para ampliar la variedad de productos llega a producir una gran variedad de quesos de diferentes presentaciones y gusto de clientes.

Por otro lado la comercialización y distribución de quesos inicia en la ciudad de La Paz, para posteriormente expandirse al interior del país, como ser los departamentos de Oruro, Cochabamba, Santa Cruz y Potosí.

1.2.2 Misión

Elaborar y comercializar quesos frescos y madurados, comprometida a ofrecer calidad y excelencia en el servicio.

1.2.3 Visión

Ser una empresa referente en la industria láctea en Bolivia, organizada y tecnificada, a través de productos innovadores que contribuyan a la nutrición de los consumidores.

Además contribuir a la economía de la región, haciendo uso de mecanismos artesanales y buscando implementar la tecnología logrando ser competitivos en el mercado a nivel Nacional.

1.2.4 Valores

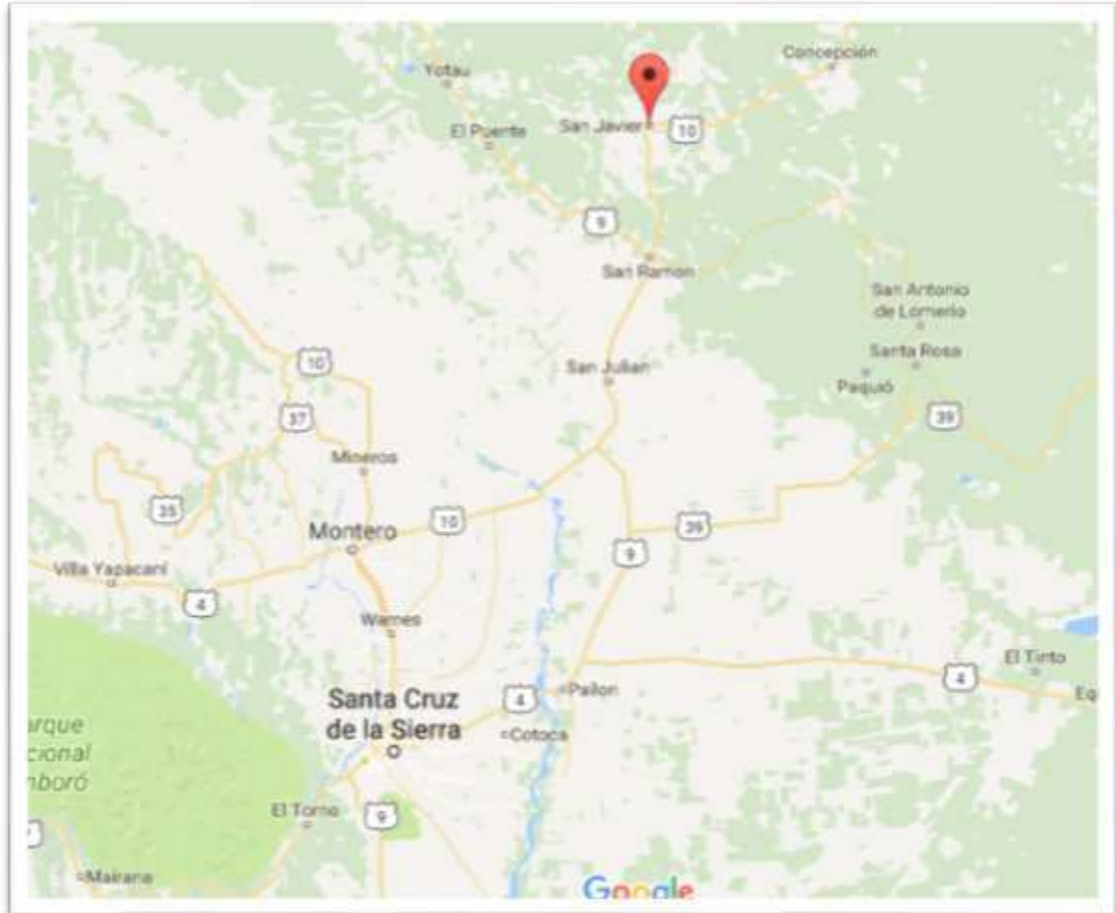
Los valores que tiene la empresa son:

- Responsabilidad.- Social y con el medio ambiente.
- Innovación.- En procesos y productos.
- Compromiso.- Con la calidad y la nutrición.
- Calidad.- En procesos y productos.

1.2.5 Localización de la empresa

La planta se encuentra ubicada en el departamento de Santa Cruz, en la provincia Ñuflo de Chávez en el cantón de San Xavier, a 4 horas de la ciudad de Santa Cruz.

FIGURA N° 1: Ubicación geográfica de San Xavier



Fuente: Imagen extraída de Google Maps

En la figura anterior se muestra la ubicación geográfica del cantón San Xavier, donde se encuentra ubicada la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

*FIGURA N° 2: Vista externa de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"
(Área de Producción)*



Fuente: Fotografía propia

FIGURA N° 3: Vista frontal de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"



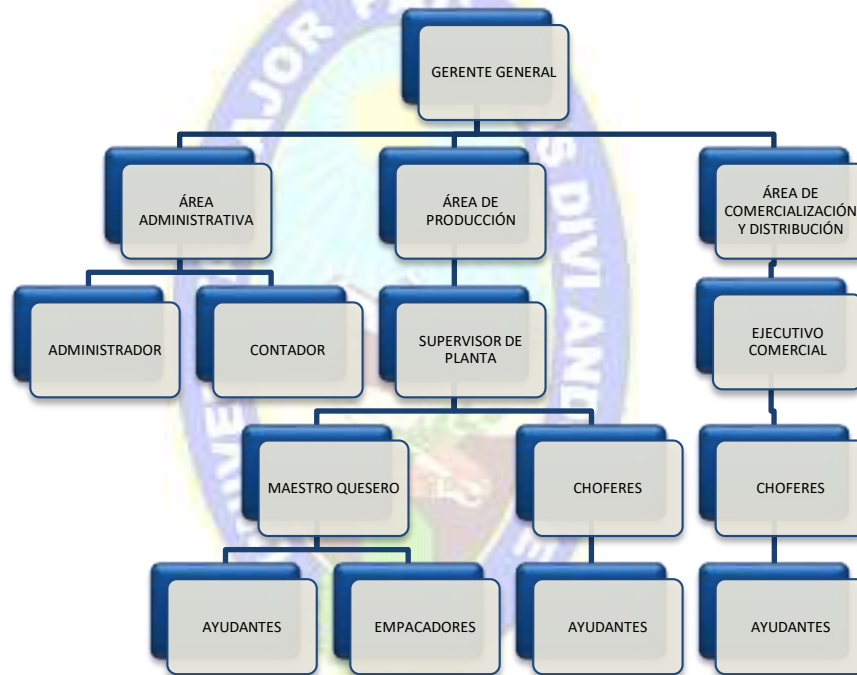
Fuente: Fotografía propia

En las figuras anteriores se puede observar las instalaciones de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo", tanto la vista externa, como la frontal.

1.3 ESTRUCTURA ORGANIZACIONAL

A continuación se muestra la estructura organizacional de la empresa:

FIGURA N° 4: Organigrama de la empresa



Fuente: Información proporcionada por la P.E.Q.¹ "San Mateo"

La autoridad máxima que existe en la estructura organizativa de la empresa es el Gerente General, teniendo tres áreas: la administrativa, la de producción, y la de comercialización y distribución.

¹ Planta Elaboradora de Quesos

1.4 PRODUCTOS TERMINADOS

A continuación se muestra la variedad de productos que ofrece la P.E.Q. "San Mateo":

- Queso Mozzarella
- Queso Sandwichero
- Queso Coctelero
- Queso Provolone
- Queso Provoleta
- Queso Criollo

a) Queso Mozzarella

El Queso Mozzarella tiene cinco presentaciones:

- Bolita de 450 gr., envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Bolita de 500 gr., envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Bolita de 410 gr., envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Barra de 3 kg., envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Barra de 3 Kg., envasado en bolsa PVC.

FIGURA N° 5: Queso Mozzarella de 450 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 6: Queso Mozzarella de 500 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 7: Queso Mozzarella de 410 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 8: Queso Mozzarella en barra de 3 Kg. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 9: Queso Mozzarella en barra de 3 Kg. (envase PVC)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

b) Queso Sandwichero

El Queso Sandwichero se tiene dos presentaciones:

- Sachet de 160 gr, envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Barra de 3 Kg, envasado en bolsa de polietileno al vacío.

FIGURA N° 10: Queso Sandwichero en sachet de 160 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 11: Queso Sandwichero en barra de 3 Kg (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

c) Queso Coctelero

Tiene solo una presentación de 300gr, envasado en bolsa de polietileno al vacío.

FIGURA N° 12: Queso Coctelero de 300 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

d) Queso Provolone

Para el Queso Provolone se tiene dos presentaciones:

- Bolita de 400 gr, envasado en bolsa de polietileno al vacío.
- Barra de 2 Kg, envasado en bolsa de polietileno al vacío.

FIGURA N° 13: Queso Provolone de 400 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 14: Queso Provolone de 2 kg. (Envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

e) **Queso Provoleta**

Tiene solo una presentación de 310gr, envasado en bolsa de polietileno al vacío.

FIGURA N° 15: Queso Provoleta de 320 gr. (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

f) **Queso Criollo**

Para el Queso Criollo se tiene dos presentaciones:

- Bloques de aproximadamente 20 kg.
- Barra de 3 Kg, envasado en bolsa de polietileno al vacío.

FIGURA N° 16: Queso Criollo en bloques de 20 kg aprox.




Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa

FIGURA N° 17: Queso Criollo de 3 Kg (envasado al vacío)



Fuente: Fotografía propia tomada a los productos que produce la empresa



CAPÍTULO 2

OBJETIVOS Y

JUSTIFICACIÓN

CAPITULO 2: OBJETIVOS Y JUSTIFICACIÓN

En el presente proyecto se presenta el objetivo general, los objetivos específicos, y justificación correspondiente. Sin embargo antes de formular el objetivo general, es importante la identificación de la problemática, por lo cual inicialmente se identifican los problemas puntuales hallados en relación al tema abordado en el presente proyecto.

2.1 PROBLEMÁTICA

2.1.1 Identificación del problema

Para la elaboración de los quesos en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, se realiza empleando la leche entera de origen natural vacuno como principal materia prima, la cual durante el proceso productivo se obtiene dos fases, la sólida y líquida; la primera es empleada en la elaboración de quesos, la segunda fase es la líquida, a la que se la conoce como suero de leche, la cual se genera en gran cantidad en la empresa debido a que para la elaboración de quesos se requiere un elevado volumen de leche como sostienen los investigadores Hernández & Vélez (2014) “Para obtener un kilogramo de queso, se necesitan aproximadamente 10 litros de leche y se generan 9 litros de lactosuero como subproducto” (p. 14).

En ese sentido en la P.E.Q. “San Mateo” se tiene un 90% en volumen de suero de leche que es usado como alimento para el ganado o donado a vecinos del lugar, debido a que no cuenta con un sistema alternativo que permita procesarlo.

FIGURA N° 18: Diagrama de Ishikawa



Fuente: Elaboración con base a visitas a la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”

2.1.2 Descripción del problema

En cuanto a *maquinaria*, se puede apreciar una ausencia de equipos que permitan el aprovechamiento del suero lácteo, por lo tanto se realizará un estudio para determinar qué maquinarias se requieren para el procesamiento de éste.

Con respecto al *método de trabajo*, para la elaboración de queso la leche se corta en sus dos fases, la sólida y la líquida, por lo tanto es inevitable la obtención de este subproducto. Se realizará el proceso productivo para el aprovechamiento del suero lácteo.

Otro problema encontrado fue en la *medición*, debido a la ausencia de indicadores que registren la cantidad de suero lácteo desechado. Al aprovechar este subproducto se diseñará los registros correspondientes.

Por otro lado, en cuanto a *mercado*, existe una demanda insatisfecha de la población de la ciudad de La Paz, el proyecto pretende satisfacer tal demanda.

Así mismo se encuentra una falta de *mano de obra* capacitada para el procesamiento del suero lácteo, y por la escasa cantidad de personal solamente se asignan a un par de operadores para el desecho de dicho subproducto. Con el diseño de una línea productiva se hará las contrataciones necesarias a personal de trabajo que se dediquen netamente al procesamiento del suero lácteo.

En cuanto al medio ambiente se encuentra que existen posibles focos de infección por la contaminación que se genera al ser desechado dicho subproducto. Con el diseño de una línea productiva que aproveche este subproducto se reducirá los focos de infección.

2.1.3 Planteamiento del problema

La Planta de Elaboradora de Quesos “San Mateo” genera aproximadamente 1.006.605 litros de suero de leche anualmente, como residuo en el proceso de la fabricación de quesos, el cual es desechado por ausencia de proceso productivo, mano de obra, maquinaria e instalaciones que permitan su aprovechamiento.

En ese sentido se plantea el siguiente problema:

La Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, no cuenta con una línea productiva que permita el aprovechamiento de suero lácteo desechado

2.2 OBJETIVOS

2.2.1 Objetivo general

Con base a lo hallado en la formulación del problema, se puede notar que el objetivo del presente proyecto debe ayudar a contrarrestar el mismo, por lo tanto se formula el siguiente objetivo general:

**Diseñar una línea de producción para el aprovechamiento del suero lácteo
desechado, en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.**

2.2.2 Objetivos específicos

Los objetivos específicos son los siguientes:

- Elaborar un diagnóstico actual general del proceso productivo de la empresa, que permita encontrar la cantidad de suero desechado.
- Realizar una investigación de mercado para conocer la aceptación del producto a generarse debido al aprovechamiento del suero lácteo.
- Diseñar la ingeniería del proyecto, para el aprovechamiento del suero lácteo.
- Realizar una evaluación ambiental que permita encontrar los impactos ambientales incurridos por el proyecto.
- Realizar un plan de seguridad industrial para la protección del personal de trabajo.
- Establecer los recursos humanos que el proyecto requerirá.
- Realizar una evaluación económica y financiera para conocer la rentabilidad del proyecto.

2.3 JUSTIFICACIÓN

2.3.1 Justificación académica

Considerando que la Universidad Mayor de San Andrés, ha implementado como modelo pedagógico la realización del denominado Proyecto De Grado para optar al título de Ingeniero Industrial. En el presente proyecto es importante la investigación y el aporte del estudiante a la sociedad por tal razón a través de los proyectos de investigación, se

pretende optimizar el trabajo que se realiza en el campo de Ingeniería Industrial en el área de desarrollo de producto con la elaboración de un programa basado en el diseño de una línea de producción para emplear el suero de leche que actualmente desecha la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo” que permitirá reforzar todos los conocimientos adquiridos hasta la actualidad, y que serán complementados con la investigación y práctica en el desarrollo del presente documento.

2.3.2 Justificación económica social

El presente proyecto al proponer un nuevo proceso productivo implica la necesidad de nuevo personal para la operación de las maquinarias en la empresa, por lo tanto se justifica económicamente en que apoya en la generación de empleo para las personas que viven en la localidad de San Xavier del departamento de Santa Cruz.

2.3.3 Justificación metodológica

Se justifica metodológicamente en que se basa en métodos de investigación científica siendo que es un trabajo de investigación empleando el método deductivo y descriptivo.

Método deductivo.- Es el razonamiento que parte de un marco general de referencia hacia algo en particular. Este método se utiliza para inferir de lo general a lo específico, de lo universal a lo individual.

Tipo de Investigación descriptiva.- El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen

los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento (Meyer & Van Dalen, 1978).

2.3.4 Justificación legal

Se justifica legalmente ya que se realiza en el marco de las siguientes leyes:

- Ley N° 1333 - Ley del medio ambiente. Que confiere al RASIM (Reglamento Ambiental para el Sector Industrial Manufacturero) la competencia de regular las actividades del sector industrial manufacturero.
- Ley N° 2061 – Ley que confiere al SENASAG la competencia de “Garantizar la inocuidad de los alimentos en los tramos productivos y de procesamiento que correspondan al sector agropecuario y realizar la certificación de la inocuidad alimentaria de productos alimenticios de consumo nacional, de exportación e importación”.

2.4 ALCANCE

El aprovechamiento del suero de leche que actualmente desecha la planta, permitirá la disminución del impacto ambiental negativo, aumentará los ingresos, debido a que se generará un nuevo producto que podrá ser comercializado, favoreciendo potencialmente a la empresa.

La comercialización del nuevo producto apuntará al mercado paceño en un gran porcentaje, ya que es el mercado en el que mayor demanda existe.

El proyecto pretende ser puesto en marcha en tres meses como mínimo y en seis meses como máximo.

2.5 LÍMITES

El producto que se quiere realizar no es muy conocido entre la población por lo que se debe fomentar una cultura de consumo.

El producto elaboradora con el suero lácteo es de poca durabilidad, por lo que se debe investigar las técnicas de conservación sin alterar su sabor característico.

2.6 ÁMBITO GEOGRÁFICO

El proyecto se delimitará en dos departamentos principalmente: en el departamento de Santa Cruz donde se encuentra la fábrica en la cual se realizará el procesamiento del suero lácteo y en el departamento de La Paz, debido a que los supermercados, restaurantes, panaderías y pastelerías de dicho lugar, son los que demandan la mayor cantidad de quesos de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

2.7 APORTES

El proyecto aporta a la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, debido a que formula una solución al desecho de subproducto obtenido por la producción de queso.

A la Universidad Mayor de San Andrés, una fuente de conocimiento a los estudiantes y catedráticos que se interesen en la industria alimenticia.

A la sociedad boliviana, como un producto de precio económico y accesible, tiene un aporte ecológico, nutricional y tecnológico.



CAPÍTULO 3

DIAGNÓSTICO

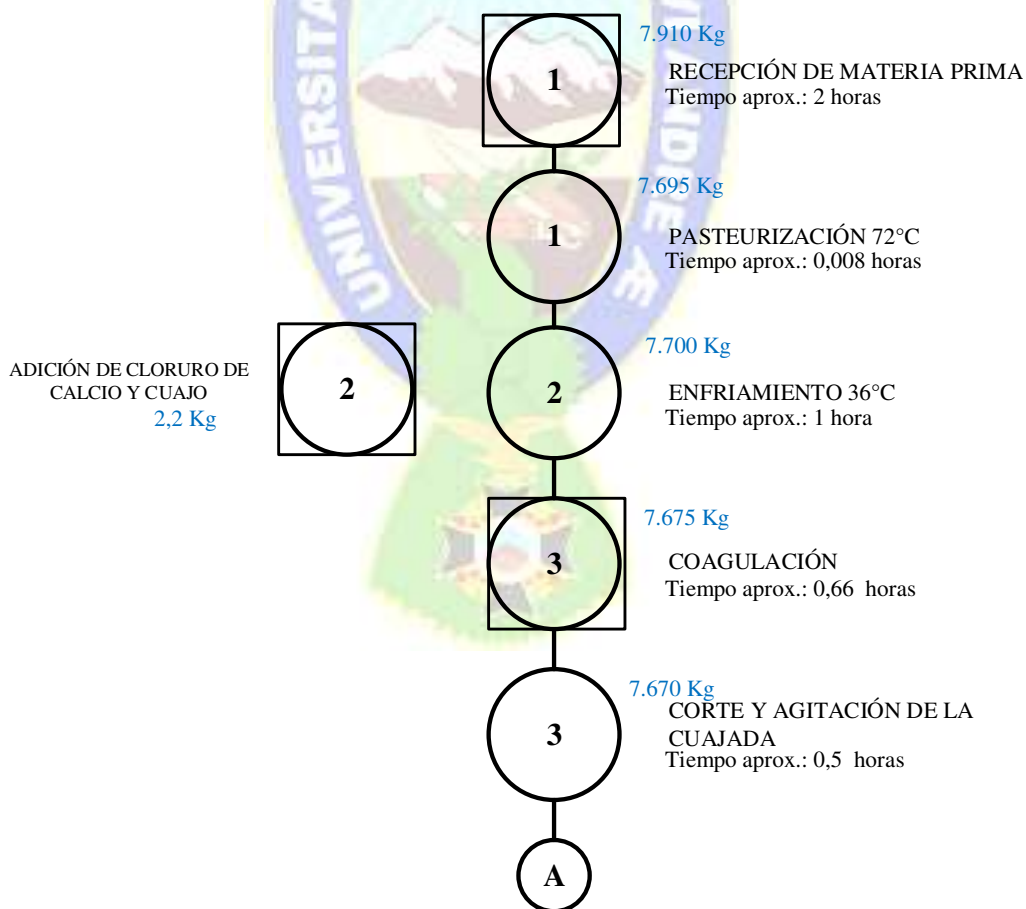
CAPITULO 3: DIAGNÓSTICO

En el presente capítulo se muestra el diagnóstico del proceso productivo de la empresa, para posteriormente identificar la cantidad de suero de leche desechado.

3.1 PROCESO PRODUCTIVO DE LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS “SAN MATEO”

El suero lácteo se obtiene a partir de la producción de quesos, por lo tanto es importante realizar una revisión al proceso productivo de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, es así que se muestra a continuación el flujo productivo del producto estrella:

FIGURA N° 19: Cursograma Sinóptico del Queso Mozzarella



APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"



En el proceso de desuerado se pierde 7.120 Kg de leche o 7.347,8 Lt que convertidos en suero significaría un aproximado de 3450 Kg o 3.532,8 litros de suero desechados por la planta.



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

El cursograma sinóptico mostrado en la figura anterior, se puede observar el proceso productivo que se sigue para la fabricación del producto estrella de la empresa, siendo éste el Queso Mozzarella.

Recepción de materia prima

Se utilizará leche cruda de buena calidad. A la misma se le aplicarán las pruebas de rutina para la elaboración de quesos debiéndose obtener resultado negativo a la prueba del alcohol, valores de acidez entre 16°D y 19°D, ausencia de inhibidores .

Pasteurización

En esta etapa la leche es pasteurizada, es decir es sometida a 72 °C, durante un lapso de 15 segundos.

FIGURA N° 20: Pasteurización



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Enfriamiento

Se enfriará a la temperatura de maduración de la leche por acción de los fermentos (36°C).

FIGURA N° 21: Enfriamiento



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Adición de insumos

Se agregará 0,3 g de cloruro de calcio por cada litro de leche a elaborar, mezclándolo bien luego de ser agregado.

Se agregará fermento termófilo liofilizado en cantidad adecuada a la cantidad de leche a utilizar. Se mezclará bien y se dejará en reposo durante 30 minutos manteniendo constante la temperatura (36°C). Esta etapa de acción de los fermentos sobre la leche se llama maduración de la leche.

FIGURA N° 22: Adición de insumos



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Coagulación

Se descenderá la temperatura a 32°C y se agregará cantidad de cuajo suficiente para coagular a esa temperatura durante 30 minutos.

Debe mantenerse a 32°C durante todo el tiempo que dura la coagulación.

Corte y agitación de la cuajada

Una vez obtenido el coagulo se procederá al corte de la cuajada en dados de 1,5 cm. de lado.

FIGURA N° 23: Corte y agitación de la cuajada



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Calentamiento

Luego del corte se realizará una suave cocción de la cuajada. Se elevará la temperatura desde los 32°C iniciales, aumentando lentamente mientras se agita a razón de 1°C cada 2 minutos, hasta llegar a 42°C. Este proceso debe durar aproximadamente 20 minutos.

Luego del calentamiento se dejará en reposo unos instantes.

Desuerado

El desuerado es el proceso mediante el cual se separa la parte sólida cuajada de la líquida, en este punto es donde comienza a separarse el suero de leche.

Se retira la masa de la tina y se llevará a la mesa de desuerado.

Se moldea y se apila los moldes para ejercer una leve presión que favorezca el desuerado.

FIGURA N° 24: Desuerado



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Amasado y Moldeado

Es la etapa en la que se forma el cuajo en los moldes establecidos.

Se realiza una prueba de hilado, es el momento en el que la masa está en condiciones de estirarse al ser sumergida en agua caliente y sometida a trabajo mecánico. Este punto corresponde a un valor de pH entre 4,9 y 5,2. Consiste en sumergir un trozo pequeño de masa de mozzarella en agua a caliente (alrededor de 80°C), trabajarla mecánicamente y observar la capacidad de estirarse formando hilos.

FIGURA N° 25: Amasado



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

FIGURA N° 26: Moldeado del queso



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Salado en Salmuera

Es la etapa donde se sumerge el queso en salmuera ya moldeado para que adquiera su sabor característico.

Se salará por inmersión en salmuera el tiempo necesario según el tamaño de la mozzarella.

FIGURA N° 27: Salado en Salmuera



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Estabilización

El producto tendrá una estabilización mínima de 12 horas en cámara de 4°C aproximadamente.

FIGURA N° 28: Estabilización



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”

3.2 CANTIDAD DE SUERO LÁCTEO GENERADO DURANTE EL PROCESO DE PRODUCCIÓN

Con base a la revisión del proceso productivo de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, es posible notar que durante el desuerado es donde se obtiene el suero lácteo, ya que es la etapa en la que se comienza a separar la parte sólida de la líquida.

En ese sentido con base a registros proporcionados por la empresa se encuentra lo siguiente:

TABLA N° 1: Volumen promedio de suero lácteo mensual

MES	OBTENCIÓN DE SUERO (litros)
ENERO	90.011,25
FEBRERO	91.023,75
MARZO	90.877,50
ABRIL	78.637,50
MAYO	78.738,75
JUNIO	78.750,00
JULIO	78.536,25

AGOSTO	68.613,75
SEPTIEMBRE	71.201,25
OCTUBRE	78.738,75
NOVIEMBRE	100.226,25
DICIEMBRE	101.250,00
TOTAL	83.883,75

Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Con base a la información presentada en la tabla N° 1, se puede decir que se genera un promedio de 83.883,75 litros de suero de leche mensualmente.

3.3 FORMA DE DESECHO DEL SUERO LÁCTEO

Una vez que el suero lácteo es separado de su fase sólida el suero se vierte en contenedores de líquidos, como se muestra a continuación:

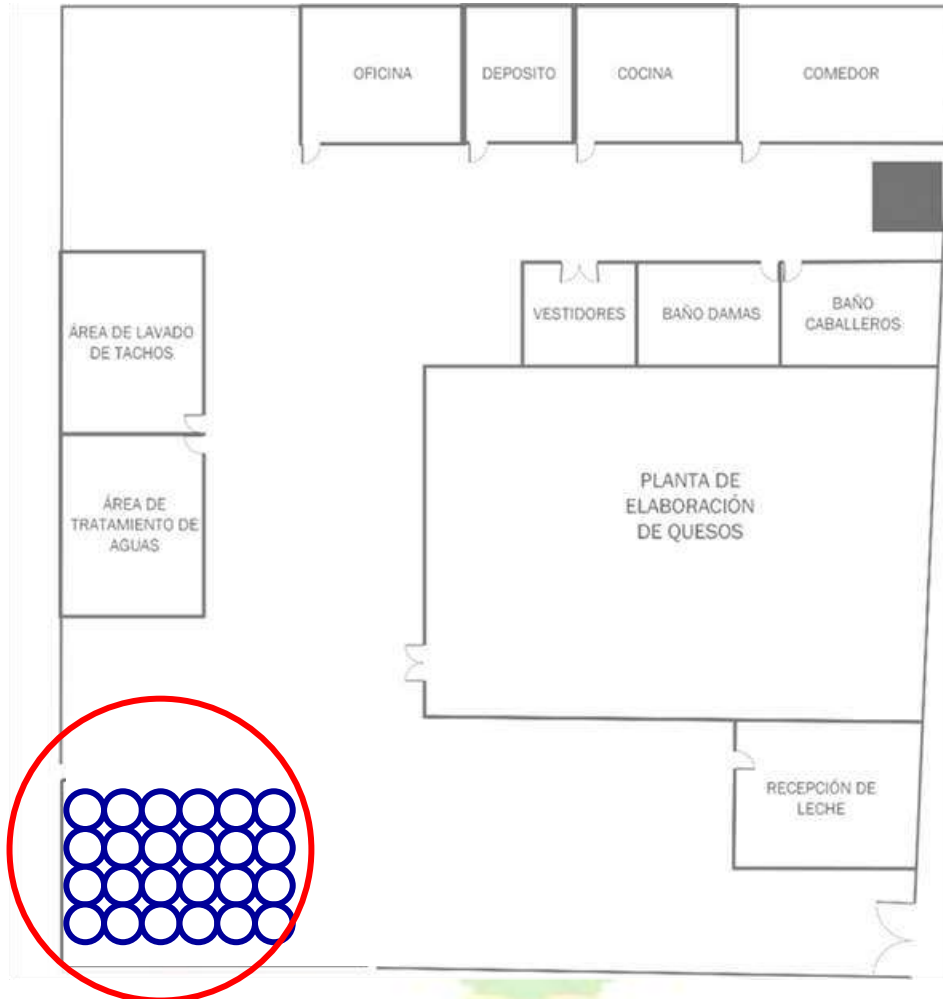
FIGURA N° 29: Contenedores de suero de leche



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

Estos contenedores se los deja en las mismas instalaciones de la planta para ser usados como alimento del ganado o ser donado a las personas residentes del pueblo.

FIGURA N° 30: Ubicación de los tachos con suero lácteo para desecho



Fuente: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

En la figura 30 se muestra el lugar donde ubican los tachos con suero lácteo, esta área abarca un aproximado de 70 m².



CAPÍTULO 4

MARCO TEÓRICO

CAPITULO 4: MARCO TEÓRICO

En el marco teórico se contrastan los conceptos relevantes en relación al tema abordado en el presente documento, seguidamente se realizará una revisión teórica para conocer las alternativas de aprovechamiento del suero lácteo.

4.1 LECHE

La leche es un líquido secretado por las glándulas mamarias de las hembras de los mamíferos, tras el nacimiento de la cría. Es un líquido de composición compleja, blanco y opaco, de sabor dulce y reacción iónica (pH) próxima a la neutralidad,

La función natural de la leche es la de ser el alimento exclusivo de los mamíferos jóvenes durante el periodo crítico de su existencia, tras el nacimiento, cuando el desarrollo es rápido y no puede ser sustituida por otros alimentos. La gran complejidad de la composición de la leche responde a esta necesidad. La mama constituye igualmente un emuntorio; por ello se pueden encontrar también en la leche sustancias de eliminación, sin valor nutritivo. (Alais, 2003, pág. 5).

La composición de la leche depende de muchos factores que tiene que ver con las prácticas de producción, manejo, cría, alimentación y clima. Los principales constituyentes de la leche son agua, grasa, proteínas, lactosa y sales minerales, siendo el 87% agua y la restante materia seca disuelta o suspendida en el agua. (Zamorán Murillo, pág. 5)

4.1.1 Propiedades organolépticas

Son todas aquellas que se aprecian en forma simple y rápida con ayuda de nuestros sentidos, como: color, olor, sabor, textura.

- **Color**

La leche posee comúnmente un color blanco amarillento, pero cuando se le ha adicionado agua o se ha descremado, el color es blanco azulado.

La intensidad del color se debe al mayor o menor contenido de grasa, caseína (proteína de la leche), carotenos (colorantes que se encuentran en la hierba verde). (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 1987)

- **Olor**

La leche tiene un olor característico y recuerda el del alimento predominante que se da a las vacas. Este olor se aprecia en la leche recién ordeñada, puesto que el olor y el sabor se pierden con el aire y el transcurso del tiempo.

Además, las vacas de raza lechera, a través de las paredes externas de la ubre producen una sustancia cerosa y aromatizada cuyo aroma y el de la leche se confunden. (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 1987)

- **Sabor**

Normalmente la leche tiene un sabor dulce, que depende fundamentalmente de la lactosa o azúcar de la leche. El sabor puede cambiar por acción de la alimentación, traumatismo de la ubre, alteraciones en el estado de salud de la vaca, sustancias extrañas del medio ambiente o de los recipientes en los que se deposita. (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 1987)

- Textura

La leche debe ser de consistencia líquida, pegajosa y ligeramente viscosa. Esto se debe al contenido de azúcares, sales disueltas en ella y caseína. (Servicio Nacional de Aprendizaje SENA, 1987).

4.1.1.1 Componentes de la leche

TABLA N° 2: Composición general de la leche, en porcentajes

CONSTITUYENTE	VARIACIÓN	PROMEDIO
Agua	70,00 – 90,50	87,00
Grasa	2,20 – 8,00	3,80
Proteínas	2,70 – 4,80	3,50
Lactosa	3,50 – 6,00	4,90
Cenizas	0,65 – 0,90	0,80

Fuente: Información extraída de (Revilla, 1974, pág. 14)

4.2 SUERO DE LECHE

4.2.1 Definición

Es el residuo líquido remanente después de la fabricación del queso, el cual contiene proteínas de alto valor nutritivo. Cuando se va a fabricar el queso, se agregan a la leche enzimas coagulantes, las que catalizan la ruptura de un solo enlace peptídico de la κ -caseína, lo que provoca la precipitación de casi todas las caseínas, las que posteriormente se van a transformar en queso afirman (Kirk, Sawyer, & Egan, 2004)

4.2.2 Clases de sueros y usos

Los sueros se pueden clasificar en 2 grandes grupos: el suero dulce y el suero ácido. A continuación se describen los diferentes tipos de suero.

- Suero dulce

“El suero es la fase acuosa que se separa de la cuajada en el proceso de la elaboración del queso o la caseína, de color amarillo verdoso con un pH entre 5.8-6.6” (Madureira, Pereira, Gómez, Pintado, & Malcata, 2007).

Por medio del lacto suero dulce se obtienen los siguientes sueros: suero líquido clarificado, suero líquido pasteurizado, concentrado de ultrafiltración, suero líquido desmineralizado y crema de suero. A continuación se describen los diferentes tipos de lacto sueros y sus aplicaciones.

Suero líquido clarificado

Es el suero al cual se han eliminado las partículas sólidas y de grasa. Este suero es muy útil para la elaboración de bebidas fermentadas y bebidas saborizadas.

Suero líquido pasteurizado

Es el suero líquido clarificado que ha sido sometido a la pasteurización como lo define Recinos & Saz (2006) “es un proceso térmico que elimina microorganismos patógenos peligrosos para la salud humana y las enzimas que pueden causar la descomposición química de los productos, sin alterar la composición del producto”.

Concentrado de ultrafiltración (WPC)

Es la sustancia obtenida por la remoción de los constituyentes no proteicos del suero después de haber sido sometido por los procesos de clarificación y ultra filtración. “El proceso de ultrafiltración consta de separar los componentes de alto peso molecular (proteínas), con los de bajo peso molecular (sales minerales, vitaminas, carbohidratos y agua)”. (Selgas, 1990)

Este concentrado de ultrafiltración tiene grandes propiedades nutricionales, puede ser usado para diferentes productos: bebidas láctea fermentadas, queso crema, adición de proteína en la leche cruda para aumentar su concentración de proteína y sólidos, concentrados para animales, pastelería y panadería.

Suero liquido desmineralizado

Es el suero líquido el cual se le ha eliminado gran cantidad de sales inorgánicas. La desmineralización se basa principalmente en la utilización de membranas de flujo cruzado, para retener partículas de un diámetro muy pequeño. (Gosta, 2003).

En la empresa el suero liquido desmineralizado pasa por las etapas de cristalización y secado. Este tiene gran uso en la fabricación de postres, de dulces de leche, en panificación, galletería, en la industria animal en la utilización de concentrados.

Crema de suero

Es un producto obtenido a partir del suero, rico en grasa mediante un proceso de descremado, ya sea manual o mecánico.

Se puede utilizar la crema de suero para la elaboración de crema agria, adición en diferentes productos lácteos para aumentar sólidos, elaboración de postres, crema chantilly, mantequilla de suero.

- Suero ácido

Es el que se produce en las industrias lácteas cuando la coagulación se lleva a cabo con un ácido, disminuyendo el valor del pH hasta 5.1. (Riera et al, 2004). Este suero contiene más del 80% de los minerales de la leche de partida por lo que para la mayoría

de sus aplicaciones debe neutralizarse, además su contenido en lactosa se ve reducido a causa de la fermentación láctica.

El suero ácido tiene un gran contenido de ácido láctico secuestra el calcio del complejo de paracaseinato cálcico, produciendo lactato cálcico. El suero ácido tiene gran cantidad de minerales. También es rico en fósforo, unas 10-12 veces más que el que puede estar presente como promedio en un residuo acuoso, igualmente es rico en calcio (Hernández et al, s.f).

Este puede ser utilizado para la elaboración de una bebida cítrica de sabor a limón o naranja por su bajo pH, elaboración de un queso ricotta también se emplea para la elaboración de un quesillo el cual se logra mediante la fermentación natural de la misma o adición de suero ácido (Reyes, 2005).

4.2.3 Composición química del suero

La composición del lacto suero depende principalmente del proceso de fabricación del queso del que procede, pero en gran medida depende también del tipo de coagulación por el que se ha obtenido. Si procede de coagulación enzimática se caracteriza por un contenido más alto de materia seca debido a que contiene más lípidos y lactosa. Si procede de coagulación ácida, éste tiene un pH más bajo (4.6 - 4.8) y un menor contenido de lactosa, debido a que las bacterias lácticas reducen el pH, mediante la transformación de la lactosa en ácido láctico.

También se observa que el lacto suero procedente de coagulación ácida contiene una mayor concentración de minerales que el lacto suero de coagulación enzimática.

Por último, si procede de coagulación mixta (parcialmente láctica y enzimática), la composición del lacto suero dependerá de la fase predominante durante el proceso. Todos estos aspectos se ven reflejados en la tabla a continuación: 1.2 y 1.3, de Kirk, Sawyer, & Egan, (2004).

TABLA N° 3: Composición del lacto suero obtenido en la fabricación del queso según el tipo de proceso utilizado

COMPONENTE	PROCESO ENZIMÁTICO [Kg/m ³]	PROCESO LÁCTICO [Kg/m ³]	PROCESO MIXTO [Kg/m ³]
Materia seca	71,34	65,76	70,49
Lactosa	51,78	45,25	50,84
Proteínas	9,21	7,80	8,95
Lípidos	5,06	0,85	3,38
Minerales	5,25	7,33	5,89
pH	6,40	4,60	4,70

Fuente: Información extraída de (Kirk, Sawyer, & Egan, 2004)

4.2.4 Contaminación ambiental por el suero

El lacto suero es el subproducto más representativo de la industria láctea y dada su carga orgánica es uno de los contaminantes ambientales más severos que existen en este rubro de industrias.

Una industria quesera que produzca diariamente 400 metros cúbicos de suero sin depurar, está produciendo una contaminación diaria similar a una población de 1.250.000 habitantes.

El problema ambiental más importante de la industria láctea lo representa la generación de aguas residuales, tanto por su volumen como por la carga contaminante asociada fundamentalmente de carácter orgánico. (Schmidt, 2010)

Se estima que a partir de 0,01 metros cúbicos de leche de vaca se puede producir de 1 a 2 kg de queso y un promedio de 8 a 9 kg de suero. Al representar cerca del 90% del volumen de la leche, contiene la mayor parte de los compuestos hidrosolubles de ésta, el 95% de lactosa (azúcar de la leche), el 25% de las proteínas y el 8% de la materia grasa de la leche. Su composición varía dependiendo del origen de la leche y el tipo de queso elaborado, pero en general el contenido aproximado es de 93.1% de agua, 4.9% de lactosa, 0.9% de proteína cruda, 0.6% de cenizas (minerales), 0.3% de grasa, 0.2% de ácido láctico y vitaminas hidrosolubles. Cerca del 70% de la proteína cruda que se encuentra en el suero corresponde a proteínas con un valor nutritivo superior al de la caseína, como son b-lactoglobulina, a-lactoglobulina, inmunoglobulinas, proteosa-peptonas y enzimas nativas. De acuerdo a su acidez, el suero se divide en dulce (pH mayor de 8), medio ácido (pH 5-5.8) y ácido (pH menor a 5).

Los porcentajes anteriores nos indican el enorme desperdicio de nutrientes en la fabricación del queso. Las proteínas y la lactosa se transforman en contaminantes cuando el líquido es arrojado al ambiente sin ningún tipo de tratamiento, ya que la carga de materia orgánica que contiene permite la reproducción de microorganismos produciendo cambios significativos en la DBO del agua contaminada. (Valencia Denicia & Ramírez Castillo, 2009, pág. 28).

4.3 QUESO RICOTTA

El queso ricotta es uno de los derivados de la leche, proveniente del suero de leche que se obtiene del proceso productivo del queso de forma regular, no pasa por un proceso de curación o maduración (Quessos, 2019).

Por tanto es posible para el contexto del presente proyecto aprovechar el suero de leche que se genera en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

4.3.1 Propiedades organolépticas

El queso ricotta, al igual que todos los alimentos tiene ciertas propiedades organolépticas características del producto como tal, las cuales se mencionan a continuación, según Quesos (2019):

- ✓ Sabor: Insípido
- ✓ Olor: Lechoso
- ✓ Color: Blanca
- ✓ Textura: Fresco, granulado, cremoso y suave.

Alguna de las características que también se consideran de importancia es el tiempo de vida del queso, el cual puede tener una duración de hasta una semana.

4.3.2 Obtención de queso ricotta

El queso ricotta se puede obtener a partir del suero de leche, la cual debe hacerse hervir hasta los 85 °C, para posteriormente añadir leche entera a temperatura ambiente (esto con el fin de cuajar), posteriormente se debe adicionar sal y jugo de limón. Seguidamente se debe proceder a hervir la mezcla a 90 °C. Posteriormente se debe separar la parte sólida de la líquida, en este caso la fase sólida viene siendo el queso ricotta. Finalmente debe moldearse según se requiera, dejar secar y envasar (Quessos, 2019).



CAPÍTULO 5
MARCO
METODOLÓGICO

CAPITULO 5: MARCO METODOLÓGICO

En el presente capítulo se muestra el marco metodológico que se emplea para la investigación,

5.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Para la realización del proyecto se utilizará los siguientes tipos de investigación:

Tipo de Investigación descriptiva: El objetivo de la investigación descriptiva consiste en llegar a conocer las situaciones, costumbres y actitudes predominantes a través de la descripción exacta de las actividades, objetos, procesos y personas. Su meta no se limita a la recolección de datos, sino a la predicción e identificación de las relaciones que existen entre dos o más variables. Los investigadores no son meros tabuladores, sino que recogen los datos sobre la base de una hipótesis o teoría, exponen y resumen la información de manera cuidadosa y luego analizan minuciosamente los resultados, a fin de extraer generalizaciones significativas que contribuyan al conocimiento. (Meyer & Van Dalen, 1978).

Tipo de investigación explicativa experimental: El investigador utiliza la experimentación para someter a prueba sus hipótesis. (Jiménez Paneque, 1998, pág. 13)

5.2 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

“El diseño de investigación es la estrategia general que adopta el investigador para responder al problema planteado. En atención al diseño, la investigación se clasifica en: documental, de campo y experimental” (Arias, 2006, pág. 27).

5.3 INVESTIGACIÓN DE CAMPO

La investigación de campo es aquella que consiste en la recolección de datos directamente de los sujetos investigados, o de la realidad donde ocurren los hechos (datos primarios), sin manipular o controlar variable alguna, es decir, el investigador obtiene la información pero no altera las condiciones existentes. De allí su carácter de investigación no experimental²

5.4 NIVEL DE INVESTIGACIÓN

El alcance del estudio depende de la estrategia de investigación. Así, el diseño, los procedimientos y otros componentes del proceso serán distintos en estudios con alcance exploratorio, descriptivo, correlacional o explicativo. Depende de dos factores: El estado de conocimiento del problema de investigación y la perspectiva que se pretenda dar al estudio³.

5.5 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Se realizará una recolección de datos muy minuciosa, para escoger la elaboración de un producto que sea factible.

Para el presente trabajo de investigación se elaborarán diagramas de proceso que indican las etapas en la producción del producto escogido, se analizará la forma en que se elaborará y por último todos los movimientos tanto de la materia prima como del producto final.

² (Arias, 2006, pág. 31).

³ (Hernández Sampieri, 2014, pág. 90).

5.6 TÉCNICAS DE ANÁLISIS DE DATOS

Se elaborará una base de datos basada en los resultados proyectados por los distintos instrumentos de recolección, ésta se realizó en una hoja de cálculo en la cual se procesaron dichas referencias para así generar gráficos que demuestren aspectos de nuestro interés.

5.7 POBLACIÓN Y MUESTRA

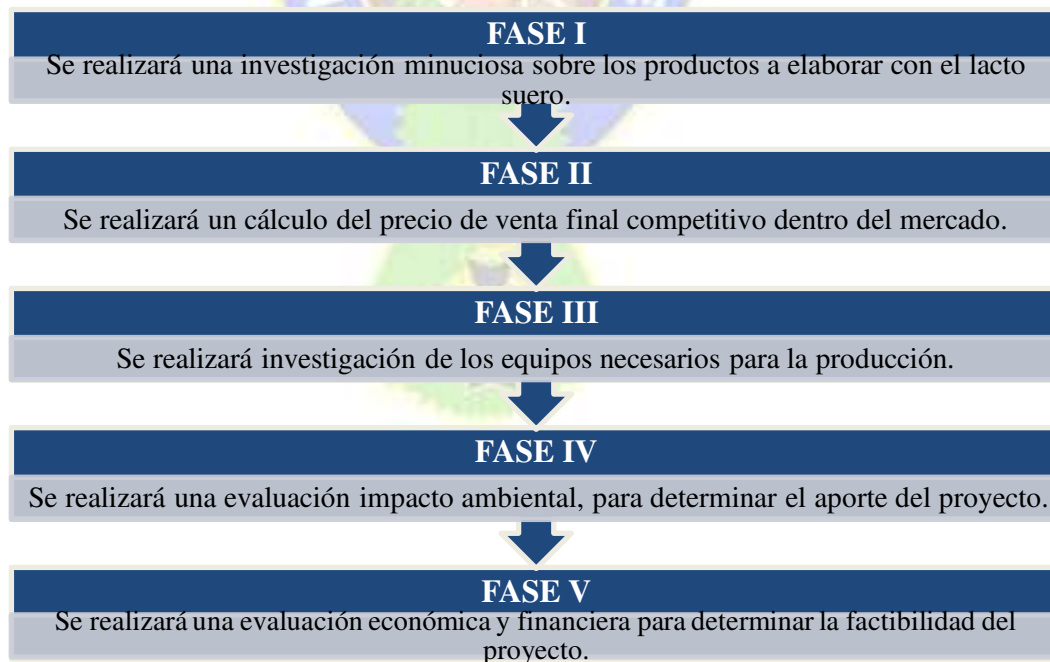
La población que se toma en cuenta en el presente proyecto es la población del macrodistrito centro y sur de la ciudad de La Paz, en El Alto la zona de Satélite.

También se toma en cuenta una población más específica que son restaurantes, panaderías y pastelerías de los mismos lugares mencionados anteriormente.

Para identificación de la muestra se considera un criterio probabilístico.

5.8 FASES DE LA INVESTIGACIÓN

GRÁFICO N° 1: Fases de la investigación



Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 6

INVESTIGACIÓN DE

MERCADO

CAPITULO 6: INVESTIGACIÓN DE MERCADO

En el presente capítulo se muestra la investigación de mercado del queso ricotta a partir del suero de leche desechado en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, donde se parte de la aplicación de una encuesta para poder definir la presentación del producto, posteriormente realizar una revisión de los proveedores, finalmente un análisis de demanda y oferta.

6.1 INVESTIGACIÓN DE MERCADO

La investigación de mercado se realiza para evidenciar la aceptación del nuevo producto en el mercado, de manera que pueda ser comercializado en el mismo.

En el presente proyecto se propone diseñar una línea de producción para el aprovechamiento del suero de leche para producir queso ricotta. Por tanto se realiza la correspondiente investigación de mercado, realizando una encuesta a:

- Población de la ciudad de La Paz, zona Central y zona Sur.
- Población de la ciudad Satélite, El Alto

Así mismo se realizó una segunda encuesta a los restaurantes de:

- Restaurantes de la ciudad de La Paz, zona Central y zona Sur.
- Restaurantes de la ciudad Satélite, El Alto

Se elaborará una base de datos basada en los resultados proyectados por los distintos instrumentos de recolección, ésta se realizó en una hoja de cálculo en la cual se procesaron dichas referencias para así generar gráficos que demuestren aspectos de nuestro interés.

6.2 POBLACIÓN Y MUESTRA

6.2.1 Población

La población que se toma en el presente proyecto es la población del macro distrito centro de la ciudad de La Paz.

El mercado potencial será la ciudad de La Paz, debido a que en esta ciudad la empresa tiene su mayor demanda.

6.2.2 Muestra

a) 1era encuesta – Realizadas a la población

Para la identificación de la muestra se considera el criterio probabilístico, mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población igual a 221.765 (Gobierno Autónomo Municipal de La Paz, 2016)

Z: Nivel de confianza del 95% igual a 1,96

p: probabilidad de ocurrencia igual a 0,5

q: probabilidad de no ocurrencia igual a 0,5

e: Error de estimación igual a 0,05

Reemplazando en la ecuación queda de acuerdo a lo siguiente:

$$n = \frac{221.765 \times 0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}{0,05^2(221.765 - 1) + (1,96^2 \times 0,5 \times 0,5)}$$

$$n = 383,4$$

$$n \approx 383$$

El resultado indica que para la investigación de mercado se deben realizar encuestas a 383 personas del macro distrito centro de la ciudad de La Paz, zona Sur y Satélite.

En ese sentido los resultados de la encuesta realizada a la población es la siguiente:

TABLA N° 4: Género

¿Cuál es su género?	
Femenino	78,0%
Masculino	22,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 2: Género



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Los resultados de la primera pregunta hacen notar que un 78% de la población encuestada es mujer y el 22% son varones.

TABLA N° 5: Rango de edades

¿Cuál es su edad?	
18 - 25 años	19,1%
26 - 35 años	55,2%
36 - 55 años	17,0%
56 años en adelante	8,7%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 3: Rango de edades



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

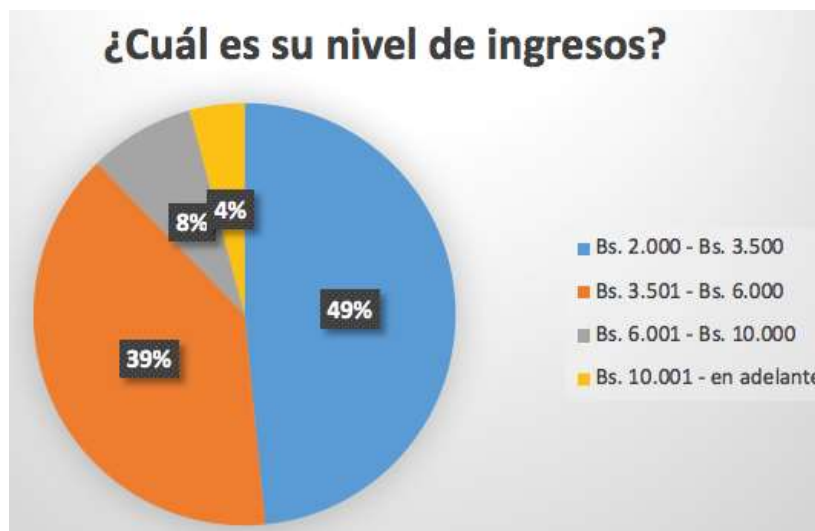
En el gráfico es posible notar que un 9% de las personas encuestadas son mayores de 56 años de edad, un 17% son personas entre 36 – 55 años, un 19% son personas entre 18 – 25 años, y la mayoría haciendo un total de 55% corresponden a las personas entre 26 – 35 años de edad.

TABLA N° 6: Nivel de ingresos

¿Cuál es su nivel de ingresos?	
Bs. 2.000 - Bs. 3.500	48,4%
Bs. 3.501 - Bs. 6.000	39,3%
Bs. 6.001 - Bs. 10.000	8,1%
Bs. 10.001 - en adelante	4,2%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 4: Nivel de ingresos



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Según el gráfico se puede llegar a la conclusión de que un 4% tienen ingresos mayores a Bs. 10.000, un 8% con ingreso de Bs. 6.001 – Bs. 10.000, un 39% con ingresos de Bs. 3501 – Bs. 6.000, y un 49% siendo la mayoría con ingresos de Bs. 2.000 – Bs. 3500.

TABLA N° 7: Compras

¿Dónde realiza normalmente sus compras de alimentos?	
Supermercado Ketal	22,0%
Supermercado Hipermaxi	27,5%
Supermercado Fidalga	16,8%
Micromarket cercanos	18,8%
Mercado informal	14,9%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 5: Compras



Fuente: *Elaboración con base a resultados de la encuesta*

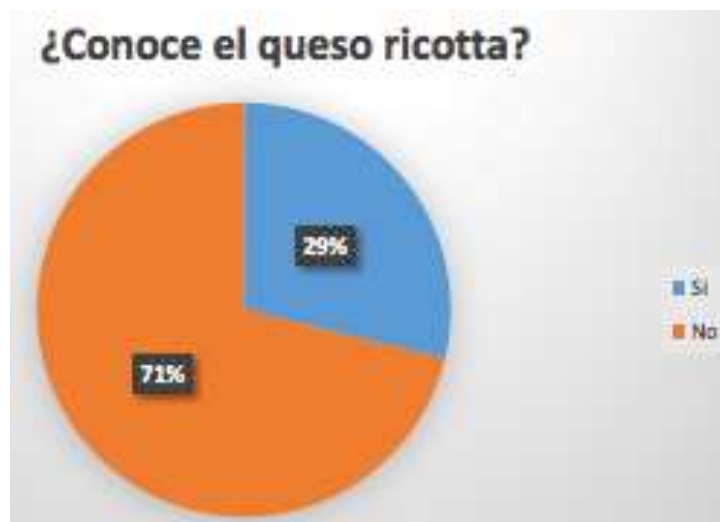
En el gráfico se puede apreciar que un 15% prefiere realizar sus compras en mercados informales, el 19% en micromarket cercanos, y un 66% en total prefieren realizar sus compras en supermercados.

TABLA N° 8: Conocimiento del queso ricotta

¿Conoce el queso ricotta?	
Si	28,8%
No	71,2%

Fuente: *Elaboración con base a resultados de la encuesta*

GRÁFICO N° 6: Conocimiento del queso ricotta



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

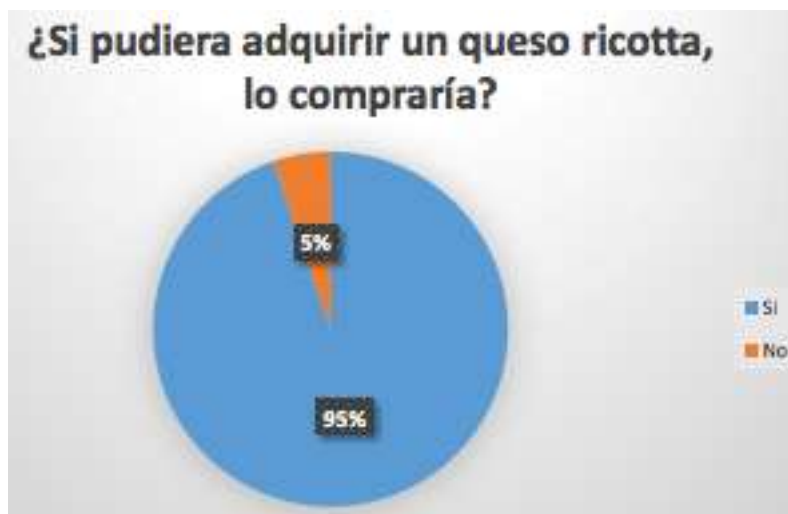
Con base en el gráfico anterior se puede decir que la mayoría de la población no conoce el queso ricotta, siendo un 71% de la población encuestada.

TABLA N° 9: Intención de compra

¿Si pudiera adquirir un queso ricotta, lo compraría?	
Si	94,8%
No	5,2%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 7: Intención de compra



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

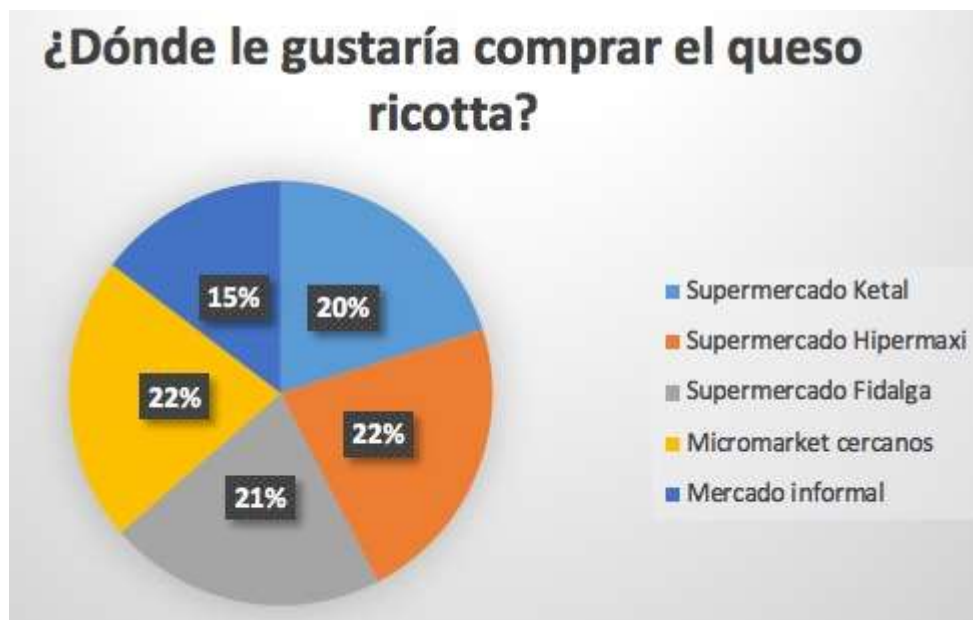
En el gráfico se muestra que un 95% de las personas están dispuestas a comprar el queso ricotta, lo que implica que el producto puede ser aceptado en el mercado.

TABLA N° 10: Localización de compra

¿Dónde le gustaría comprar el queso ricotta?	
Supermercado Ketal	20,1%
Supermercado Hipermaxi	22,3%
Supermercado Fidalga	21,2%
Micromarket cercanos	21,7%
Mercado informal	14,7%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 8: Localización de compra



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Con base en los resultados que se muestran en el gráfico un 15% prefiere comprar en el mercado informal, un 22% en micromarket cercanos, y un 63% en total prefieren comprar en supermercados.

TABLA N° 11: Peso preferido del queso ricotta

En caso de que se le pueda ofrecer queso ricotta ¿En que peso le gustaría comprarlas?	
En una presentación de 250 gr	29,8%
En una presentación de 500 gr	19,2%
En una presentación de 650 gr	22,2%
En una presentación de 1 Kg	28,8%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 9: Peso preferido del queso ricotta



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

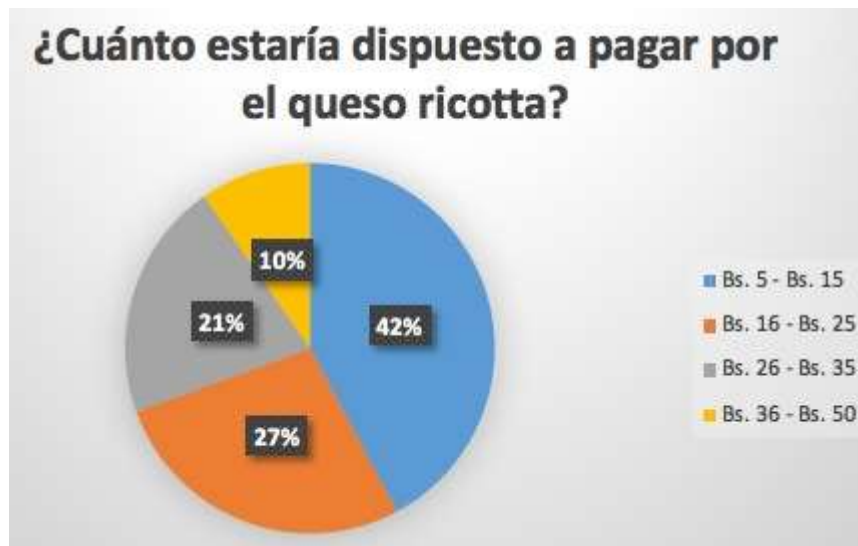
En el gráfico se puede apreciar que el 19% de la población encuestada tiene preferencia por una presentación de 500 g de queso ricotta, un 22% prefiere una presentación de 650 g, un 29% en presentaciones de 1 Kg, y un 30% en presentaciones de 250 g.

TABLA N° 12: Disposición a pagar

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por 0,25 Kg de queso ricotta?	
Bs. 5 - Bs. 15	42,2%
Bs. 16 - Bs. 25	27,2%
Bs. 26 - Bs. 35	20,9%
Bs. 36 - Bs. 50	9,7%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 10: Disposición a pagar



Fuente: *Elaboración con base a resultados de la encuesta*

En el gráfico se muestra que un 10% estaría dispuesto a pagar entre Bs. 36 – Bs. 50 por el queso ricotta de 0,25 Kg, un 21% entre Bs. 26 – Bs. 35, un 27% entre Bs. 16 – Bs. 25, y un 42% entre Bs. 5 – Bs. 15.

TABLA N° 13: Presentación del queso ricotta

¿En qué presentación le gustaría encontrar el queso ricotta?	
En forma circular	40,6%
En forma rectangular	26,7%
En forma triangular	18,8%
Otro	13,9%

Fuente: *Elaboración con base a resultados de la encuesta*

GRÁFICO N° 11: Presentación del queso ricotta



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

En el gráfico se aprecia la preferencia en cuanto a la forma del envase en el que la población prefiere encontrar al queso ricotta, 19% que prefiere en forma triangular, un 27% en forma rectangular, un 40% en forma circular y un 14% en otra forma.

TABLA N° 14: Propiedades organolépticas importantes

¿Cuál de las siguientes propiedades considera importante en un queso?	
Color	26,4%
Olor	23,6%
Sabor	22,2%
Textura	11,3%
Todos	16,5%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 12: Propiedades organolépticas importantes



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

En la pregunta realizada en relación a las propiedades organolépticas del queso se encuentra que un 11% indica que la textura es importante en el queso ricotta, un 17% indica que todas las propiedades organolépticas son importantes, un 22% indica que el sabor es más importante, un 26% el color y un 24% el olor.

a) 2da encuesta – Realizada a restaurantes.

Para la identificación de la muestra se considera el criterio probabilístico, mediante la siguiente fórmula:

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

Donde:

n: Tamaño de la muestra

N: Tamaño de la población igual a 322

Se tomó en cuenta la cartera de clientes de la empresa.

Z: Nivel de confianza del 95% igual a 1,96

p: probabilidad de ocurrencia igual a 0,5

q: probabilidad de no ocurrencia igual a 0,5

e: Error de estimación igual a 0,05

Reemplazando en la ecuación queda de acuerdo a lo siguiente:

$$n = \frac{322 \times 0,5 \times 0,5 \times 1,96^2}{0,05^2(322 - 1) + (1,96^2 \times 0,5 \times 0,5)}$$

$$n = 175,4$$

$$n \approx 175$$

El resultado indica que para la investigación de mercado se deben realizar encuestas a 175 restaurantes.

Los resultados obtenidos de la encuesta realizada a los restaurantes son los siguientes:

TABLA N° 15: Frecuencia de uso de queso ricotta en el menú (restaurantes)

¿Con que frecuencia emplea el Queso Ricotta en su menú?	
Siempre	10,0%
A veces	45,0%
Casi nunca	20,0%
Nunca	25,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 13: Frecuencia de uso de queso ricotta en el menú (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Con base el gráfico se puede apreciar que el 10% de las personas encuestadas indican que siempre emplean queso ricotta en su menú, un 20% indica que casi nunca lo emplean, un 25% indica que nunca, y un 45% menciona que a veces lo emplean en su menú.

TABLA N° 16: Dificultad en encontrar queso ricotta (restaurantes)

¿Alguna vez tuvo dificultades en encontrar el queso ricotta?	
Siempre	80,0%
A veces	20,0%
Casi nunca	0,0%
Nunca	0,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 14: Dificultad en encontrar queso ricotta (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

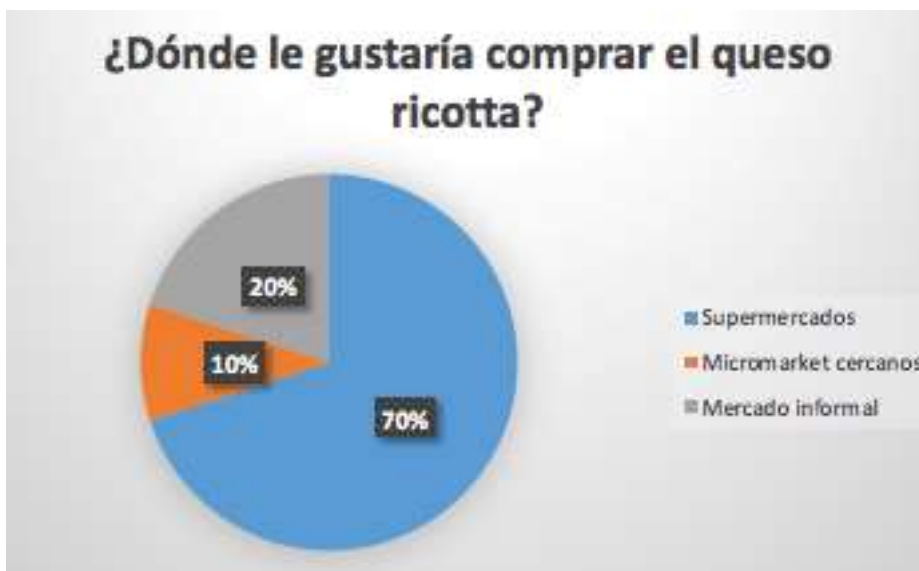
Con base al gráfico anterior se puede decir que un 20% de las personas que atienden restaurantes a veces tienen problemas al encontrar el queso ricotta, y un 80% indica que siempre tienen problemas al encontrar el queso ricotta, ya que no es muy frecuente en el mercado.

TABLA N° 17: Preferencia de compra (restaurantes)

¿Dónde le gustaría comprar el queso ricotta?	
Supermercados	70,0%
Micromarket cercanos	10,0%
Mercado informal	20,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 15: Preferencia de compra (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Con base al gráfico es posible notar que un 10% de las personas que atienden restaurantes, les gustaría comprar el queso ricotta en micromarket cercanos, un 20% en mercados informales, un 70% en supermercados.

TABLA N° 18: Presentación en peso (restaurantes)

En caso de que se le pueda ofrecer queso ricotta. ¿En que peso le gustaría comprarlas?	
En una presentación de 250 gr	0,0%
En una presentación de 500 gr	10,0%
En una presentación de 650 gr	25,0%
En una presentación de 1 Kg	65,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 16: Presentación en peso (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

En el gráfico se aprecia que el 10% prefiere una presentación en peso de 500 g, un 25% en una presentación de 650 g, y un 65% en presentaciones de 1 Kg.

TABLA N° 19: Disponibilidad a pagar (restaurantes)

¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por 1 Kg del queso ricotta?	
Bs. 16 - Bs. 25	10,0%
Bs. 26 - Bs. 35	20,0%
Bs. 36 - Bs. 50	30,0%
Bs. 51 - Bs. 80	40,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 17: Disponibilidad a pagar (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

En cuanto a la disposición a pagar es posible notar con base al gráfico, que el 10% de prefiere un precio de Bs. 16 – Bs- 25, un 20% prefiere un precio de Bs. 26 – Bs. 35, un 30% un precio de Bs. 36 – Bs. 50, un 40% un precio de Bs. 51 – Bs. 80.

TABLA N° 20: Propiedades organolépticas importantes (restaurantes)

¿Cuál de las siguientes propiedades considera importante en un queso?	
Color	5,0%
Olor	10,0%
Sabor	45,0%
Textura	35,0%
Todos	5,0%

Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

GRÁFICO N° 18: Propiedades organolépticas importantes (restaurantes)



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

Con base al gráfico un 5%, considera que todas las propiedades organolépticas son importantes, otro 5% considera que el color es importante, un 10% el olor, un 35% textura, y un 45% indica que el sabor es la propiedad más importante.

6.3 DEFINICIÓN DEL PRODUCTO

A continuación se define el producto con base a la información obtenida por la investigación de mercado, se propone el desarrollo de una línea de producción para aprovechar el suero de leche obtenido de la producción de quesos para la elaboración de Queso Ricotta.

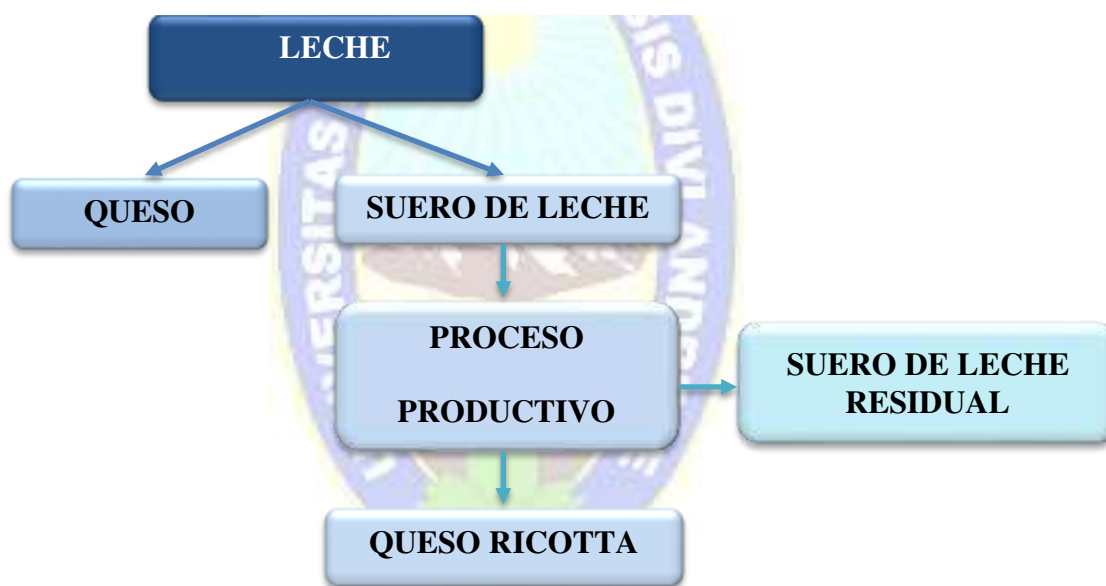
6.3.1 Queso ricotta

El queso ricotta se elabora a partir del lactosuero proveniente de la elaboración de quesos y se obtiene por precipitación de las sustancias proteicas de la leche, mediante la aplicación de calor y acidificación producida por el agregado de un ácido orgánico. La elaboración de

este producto constituirá una opción para agregar valor al suero y además reducir el impacto ambiental.

El queso ricotta es un producto fresco, con una vida útil limitada y de consumo rápido y masivo; es considerada como un producto perecedero, por su alta humedad y su pH cercano al neutro, pudiendo alterarse fácilmente. Esquema del sistema productivo del Queso Ricotta

FIGURA N° 31: Esquema del sistema productivo del Queso Ricotta



Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se muestra el esquema resumido de la nueva línea productiva a partir del subproducto obtenido de la elaboración de quesos en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

En ese sentido a continuación se define las características del producto con base a la investigación de mercado.

TABLA N° 21: Características del producto

CARACTERÍSTICAS DEL QUESO RICOTTA		GRÁFICOS
PESO	0,25 Kg	
(2 presentaciones)	1 Kg	
DIÁMETRO 0,25 Kg	0,10 m	
DIÁMETRO 1 Kg	0,12 m	
ESPESOR 0,25 Kg	0,30 m	
ESPESOR 1 Kg	0,60 m	
ENVASE PRIMARIO	Bolsas al vacío	 <p style="text-align: center;">0,25 Kg 1 Kg</p>
ETIQUETA		



Fuente: Elaboración con base a resultados de la encuesta

6.3.2 Envase y embalaje

Con el fin de que el producto tenga una buena presentación para el mercado, se selecciona el tipo de envase tanto primario como secundario tomando en cuenta las siguientes consideraciones:

- Conservación de las propiedades organolépticas del producto.
- Conservación del tiempo de vida del producto.
- Asegurar que el producto se mantenga en las mejores condiciones durante el máximo tiempo posible.
- Asegurar que el producto no sufra daños en el transporte.

6.3.3 Envase primario

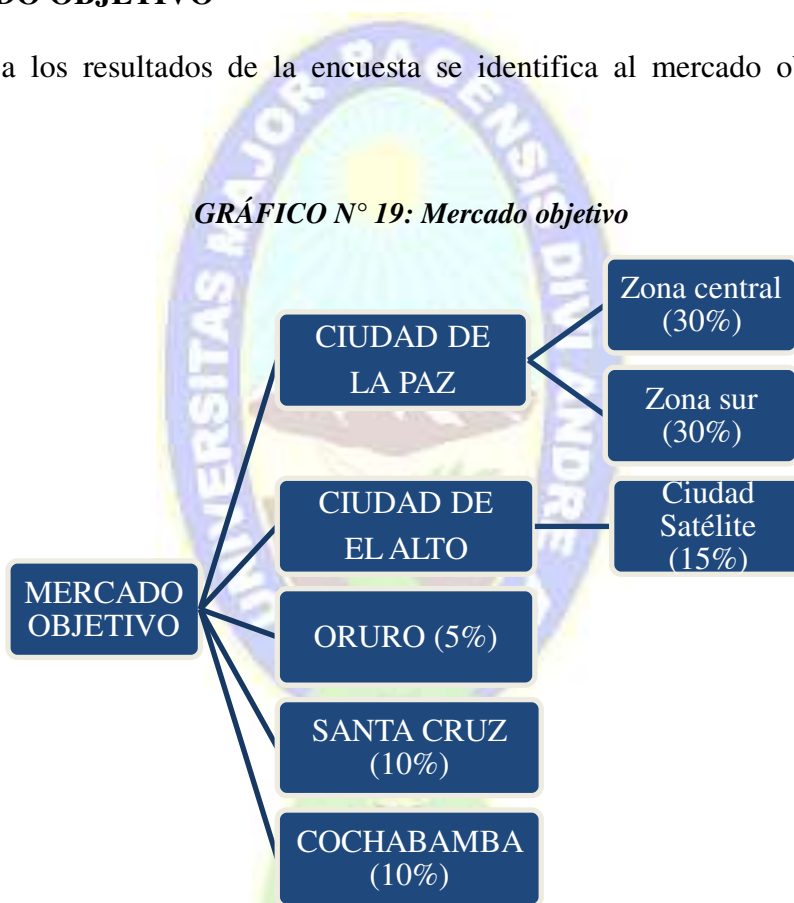
El envase primario es aquel que se encuentra directamente en contacto con el producto y lo protege. En ese sentido con base a la información obtenida en el estudio de mercado, se proponen dos envases, el primero de ellos para la presentación de 250 gr, el segundo para una presentación de 1 Kg.

6.3.4 Envase secundario

El envase secundario es aquel que puede contener varias unidades de producto terminado, y es empleado para el transporte. El que se propone para el presente proyecto son las cajas térmicas para mantener el producto refrigerado.

6.4 MERCADO OBJETIVO

Con base a los resultados de la encuesta se identifica al mercado objetivo a los siguientes:



Fuente: Elaboración propia en base a encuestas realizadas

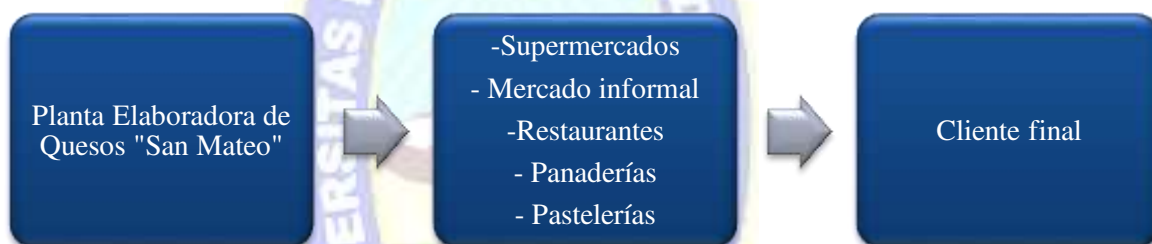
En el gráfico se puede observar el mercado al que se pretende llegar, mediante la oferta de los productos directamente a los supermercados, mediante el cual se podrá llegar a los clientes finales y a los propietarios de restaurantes. Además de ello en el gráfico se puede apreciar el porcentaje de producción que se destinará a dichos mercados, en los cuales es

posible apreciar que existe una gran cantidad destinada para el departamento de La Paz, seguido de Oruro y finalmente en Santa Cruz y Cochabamba, los cuales fueron distribuidos por datos históricos de ventas proporcionados por la empresa.

6.5 COMERCIALIZACIÓN

Para el caso de la comercialización, se toma en cuenta la información obtenida de la encuesta realizada, en ese caso para llegar a los clientes finales se debe realizar mediante los supermercados ubicados en el macro distrito centro de la ciudad de La Paz.

FIGURA N° 32: Esquema de comercialización al cliente final



Fuente: Elaboración propia

El personal para la distribución de producto terminado será el mismo que realiza las entregas de quesos al interior del departamento de La Paz, como se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 20: Procedimiento de envío de producto terminado al cliente



Fuente: Elaboración con base a información proporcionada por Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

En el cuadro anterior es posible notar el proceso que se realiza al interior de la empresa para hacer llegar el producto terminado al cliente, para ello se tiene a personal destinado para dicha actividad, entre ellos se encuentran el chofer y sus ayudantes.

6.6 ANÁLISIS DE PRECIOS

Con base a la encuesta realizada es posible estimar el precio aproximado en el que puede comercializarse el producto es:

- Presentación de 0,250 Kg, siendo este valor entre el rango de Bs. 5 – Bs. 15
- Presentación de 1 Kg, siendo este valor entre el rango de Bs. 51 – Bs. 80

Estos precios deben contemplar los costos de producción, impuestos de ley, gastos de transporte, comercialización, etc.

Para realizar una estimación de los precios de venta del queso ricotta en ambas presentaciones se realiza una comparación de precios con diferentes proveedores que comercializan dicho producto, los cuales se muestran a continuación:

TABLA N° 22: Comparación de precios para queso ricotta de 0,250 Kg

SUPERMERCADO FIDALGA	SUPERMERCADO KETAL	SUPERMERCADO HIPERMAXI	MERCADO INFORMAL	PROMEDIO
15,90 Bs	17,90 Bs	16,9 Bs	13,00 Bs	15,90 Bs

Fuente: Elaboración propia con base a investigación de campo en los supermercados y mercado informal

Hacer notar que en ningún supermercado ni en el mercado informal existe la presentación de 1 Kg ni allegados.





CAPÍTULO 7

TAMAÑO Y

LOCALIZACIÓN DE

PROYECTO

CAPITULO 7: TAMAÑO Y LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

En el presente capítulo se presenta el tamaño del proyecto con base a la obtención de suero de leche de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, posteriormente la localización del proyecto.

7.1 TAMAÑO DEL PROYECTO

Para la determinación del tamaño del proyecto se considera la cantidad de suero de leche que se obtiene igual a 83.883 litros mensuales aproximadamente, del cual se obtiene un 6.900 unidades mensuales de quesos de 0,25 Kg en promedio y 1.575 unidades mensuales de quesos de 1 Kg en promedio, es decir la capacidad de la línea productiva es de 8.475 unidades de quesos mensuales aproximadamente.

7.2 LOCALIZACIÓN DEL PROYECTO

7.2.1 Macrolocalización

La Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, tiene sus instalaciones en el departamento de Santa Cruz, en la provincia Ñuflo de Chávez en el cantón San Xavier.

Por tanto la localización del proyecto se determina como el departamento de Santa Cruz.

GRÁFICO N° 21: Mapa del departamento de Santa Cruz



Fuente: Imagen extraída de

https://www.familysearch.org/wiki/es/Plantilla:Santa_Cruz_Departamento_Mapa

7.2.2 Microlocalización y ubicación

Para la microlocalización y ubicación se realiza una evaluación por puntos considerando tres opciones de ubicación las cuales son:

- Opción 1 – Santa Cruz – San Xavier
- Opción 2 - Ciudad de La Paz.
- Opción 3 - Ciudad de Cochabamba

TABLA N° 23: Selección de la ubicación por el método por puntos

CRITERIOS DE EVALUACIÓN	PONDERACIÓN	CALIFICACIONES			RESULTADOS		
		OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3	OPCIÓN 1	OPCIÓN 2	OPCIÓN 3
Distancia respecto a materia prima (suero de leche)	10	5	1	2	50	10	20
Distancia respecto a mercado objetivo	7	2	3	3	14	21	21
Disponibilidad de mano de obra	5	4	4	4	20	20	20
Condiciones para la instalación de la planta	7	5	3	3	35	21	21
Disponibilidad de servicios básicos	7	4	4	4	28	28	28
TOTAL					147	100	110

Fuente: Elaboración propia

Con base a los resultados por el método por puntos, el proyecto se microlocaliza en la provincia Ñuflo de Chávez, y se ubica en las instalaciones de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.



CAPÍTULO 8

INGENIERÍA DEL

PROYECTO

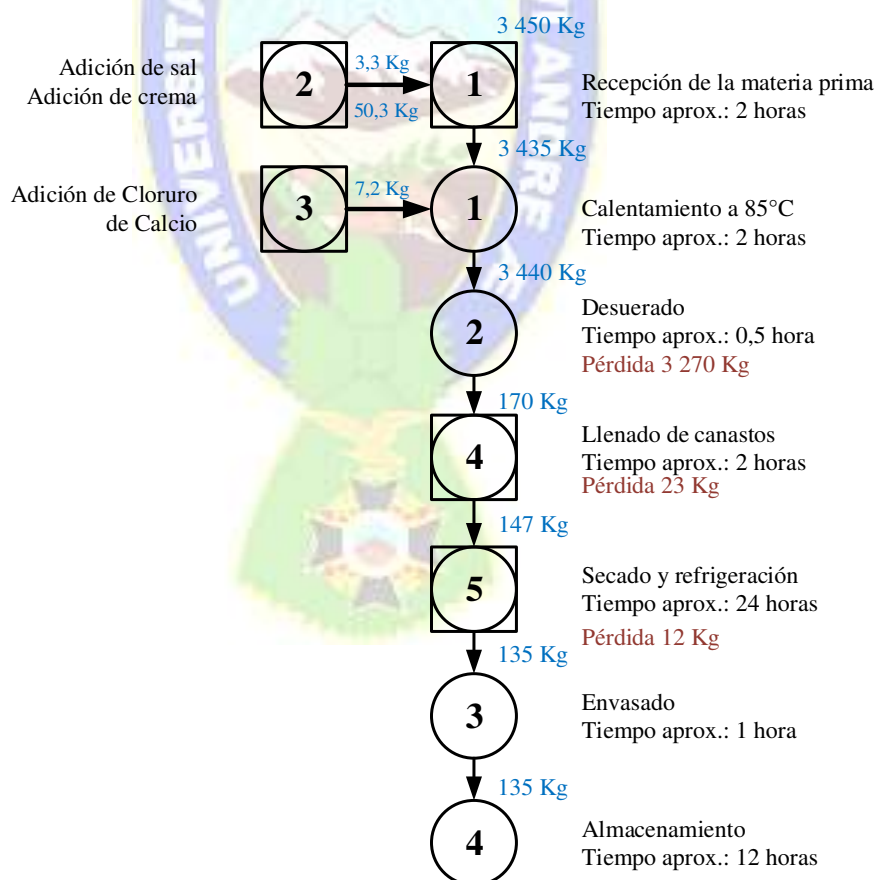
CAPITULO 8: INGENIERÍA DEL PROYECTO

En el presente capítulo se presenta la ingeniería del proyecto, iniciando la descripción del proceso productivo de la elaboración del queso ricotta a partir de suero de leche, el balance másico, el balance de línea, el desarrollo de aspectos técnicos, el planeamiento y el control de la producción.

8.1 DESCRIPCIÓN DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DEL RICOTTA

Para realizar la descripción del proceso de elaboración del queso ricotta a partir de suero de leche se realiza el cursograma sinóptico del proceso productivo:

FIGURA N° 33: Cursograma sinóptico del proceso productivo del queso ricotta



Fuente: Elaboración propia en base a experimento en la P.E.Q. "San Mateo"

En la figura anterior se muestra el diagrama sinóptico del proceso de elaboración del queso ricotta, se tomó en cuenta la capacidad de producción diaria que tendrá la línea, los datos son verídicos debido a que se realizó una prueba piloto en la fábrica.

- RECEPCIÓN DE LA MATERIA PRIMA

La materia prima es el suero de leche proveniente de la elaboración de quesos de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo", las cuales serán vertidos en tinas de acero inoxidable, posteriormente se agrega sal al suero de leche y seguidamente se adiciona crema de leche, la cual también es un subproducto de la misma planta.

Durante la recepción del suero lácteo el encargado debe observar las impurezas del material, para poder dar la aprobación de si ingresa o no a proceso.

Se propone que para la recepción de la materia prima se registre el volumen inicial que ingresa a las tinas, el horario, y el responsable quien lo entrega, ésto para poder tener un mejor control de la producción además de tener información para la trazabilidad.

FIGURA N° 34: Recepción de la materia prima (suero lácteo)



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

- CALENTAMIENTO

El tratamiento térmico se lleva a cabo mediante circulación de vapor por el interior de las paredes de la tina. El suero es calentado hasta una temperatura aproximadamente de 85°C sin llegar al punto de ebullición con una agitación suave durante el calentamiento, al llegar a ésta temperatura se añade cloruro de calcio, el calcio favorece a la coagulación y la formación de los granos de ricotta, a continuación se observa que se van formando flóculos en este instante se detiene la agitación y el vapor, en unos instantes se observa que la superficie del suero se van formando los flóculos, se deja en reposo unos 15 a 20

minutos para que la masa floculada quede firme para posteriormente realizar la colecta en un recipiente especial.

FIGURA N° 35: Calentamiento



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

FIGURA N° 36: Adición de aditivos



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

- DESUERADO Y LLENADO DE CANASTOS

Es la operación por medio de la cual se separa el queso ricotta del suero residual, una vez obtenido la Ricotta, se realiza la extracción del suero remanente a unos canastos con orificios para completar el descuerado, dejándolo en refrigeración toda la noche.

El desuerado es una actividad manual por lo que es importante la participación y cooperación entre dos operadores, para balancear la línea productiva y evitar cuellos de botella.

Una vez que termina de drenarse el suero residual, se recupera la fase sólida y se procede a disponerlos en moldes de capacidad de 0,25 Kg y 1 Kg para su posterior secado.

FIGURA N° 37: Desuerado



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

FIGURA N° 38: Moldeado



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

- SECADO

Una vez desuerado y moldeado, se traslada a una cámara frigorífica para su secado correspondiente durante 24 horas, esto para que siga drenando el suero remanente del ricotta y tome más consistencia el producto.

FIGURA N° 39: Secado



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

- ENVASADO

Una vez secado durante todo un día, se procede al envasado en bolsas de polietileno al vacío para su mayor tiempo de vida útil.

En esta etapa es importante la verificación del peso de las bolsas y el cierre hermético para evitar las rajaduras y posible contaminación al producto.

FIGURA N° 40: Envasado



Fuente: Fotografía propia de la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

- REFRIGERACIÓN

Una vez que se termina de envasar el producto, el mismo es refrigerado a 2 °C durante 24 horas para que el queso ricotta se encuentre en condiciones de ser comercializado.

- ALMACENAMIENTO Y COMERCIALIZACIÓN

El producto final se almacena a una temperatura de 5°C para posteriormente ser comercializado en el mercado empleando los canales de distribución que en la actualidad sostiene la empresa, ya que se aprovecharán las rutas que recorren los vehículos transportadores de producto terminado.

8.2 BALANCE MÁSSICO

El balance de masa, puede definirse como una contabilidad de entradas y salidas de masa en un proceso o de una parte de éste. No es más que la aplicación de la ley de conservación de la masa, considerando que la masa que ingresa a un sistema es igual a la que sale del mismo.

La realización del balance es importante para el cálculo del tamaño de los equipos de un proceso que se emplean y por ende para evaluar sus costos.

A continuación se presenta el balance másico para el proceso productivo del queso ricotta a partir de 100 litros de suero de leche:

FIGURA N° 41: Balance másico a partir de 100 litros de suero de leche



Fuente: Elaboración propia en base a la prueba piloto en la PEQ "San Mateo"

MASA ENTRANTE

- Suero de leche = 103.000 gr.
- Cloruro de calcio = 215 gr.
- Sal = 100 gr.
- Crema = 1.500 gr

Total masa que ingresa = 104.815 gr.

MASA SALIENTE

Total masa saliente = 3.968 gr.

Pérdida = 104.815 – 3.968 = 100.847 gr.

$$\text{Rendimiento} = \frac{\text{Total masa saliente}}{\text{Total masa entrante}} = \frac{3.968}{104.815} * 100\% = 3,78 \%$$

Como se puede observar se tiene un rendimiento del 3,78 % el cual indica que se tuvo una pérdida de 100.847 gr generado en la etapa de desuerado, es decir que el suero residual es el que se pierde.

8.3 DESARROLLO DE ASPECTOS TÉCNICOS

8.3.1 Selección de maquinaria y equipo

En este punto se realiza la selección de maquinaria equipo para cada etapa del proceso productivo.

➤ Recepción de la materia prima

Para la recepción de la materia prima se requieren tinas de acero inoxidable para contener el volumen de suero de leche obtenido del proceso productivo de la elaboración de quesos de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo".

GRÁFICO N° 22: Tina cuajadora de acero inoxidable



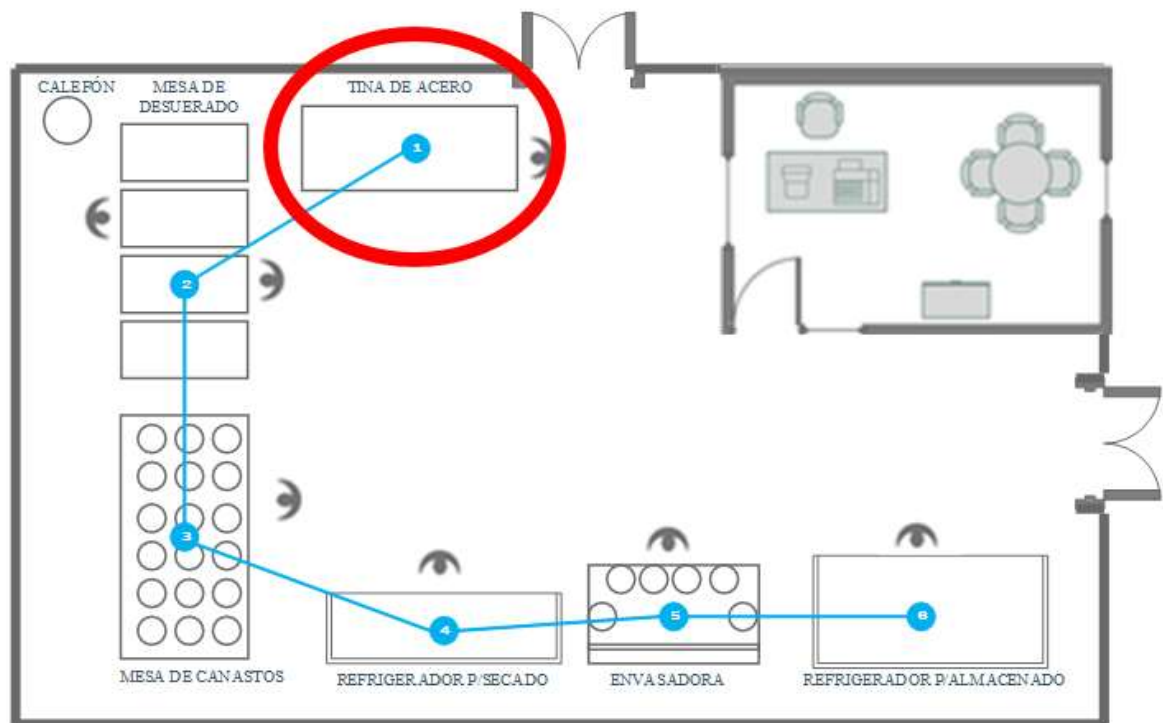
Fuente: Imagen extraída de <https://www.inoximexico.com/index.php/tinas-cuajadoras/tina-cuajadora-de-2000l-ss304-detail>

TABLA N° 24: Especificaciones técnicas tina cuajadora

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	2 000	Litros
Potencia instalada	0	-

Fuente: Información obtenida de <https://www.inoximexico.com/index.php/tinas-cuajadoras/tina-cuajadora-de-2000l-ss304-detail>

GRÁFICO N° 23: Ubicación de la tina de acero dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

➤ **Calentamiento**

Para el calentamiento es necesario un calefón a gas que permita la circulación de vapor por el interior de las paredes de la tina.

GRÁFICO N° 24: Calefón



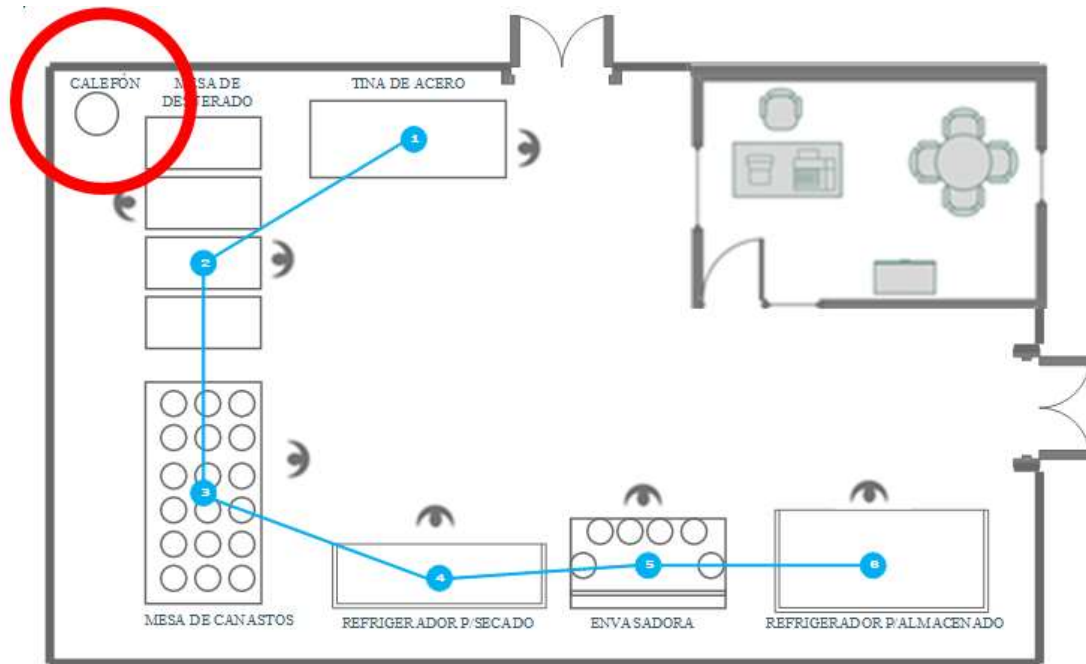
*Fuente: Imagen extraída de
<http://estufaschimeneasradiadores.blogspot.com/2010/04/calefones.html>*

TABLA N° 25: Especificaciones técnicas calefón

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	150	Litros
Potencia instalada	8.400	W

*Fuente: Información obtenida de
<http://estufaschimeneasradiadores.blogspot.com/2010/04/calefones.html>*

GRÁFICO N° 25: Ubicación del calefón dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

➤ **Desuerado**

Para el desuerado se requiere una mesa de desuerado de modo que permita la separación del queso ricotta y el suero residual.

GRÁFICO N° 26: Mesa de desuerado



Fuente: Imagen extraída de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-664096090-tina-para-desuerado-500-lts-en-acero-inoxidable-_JM

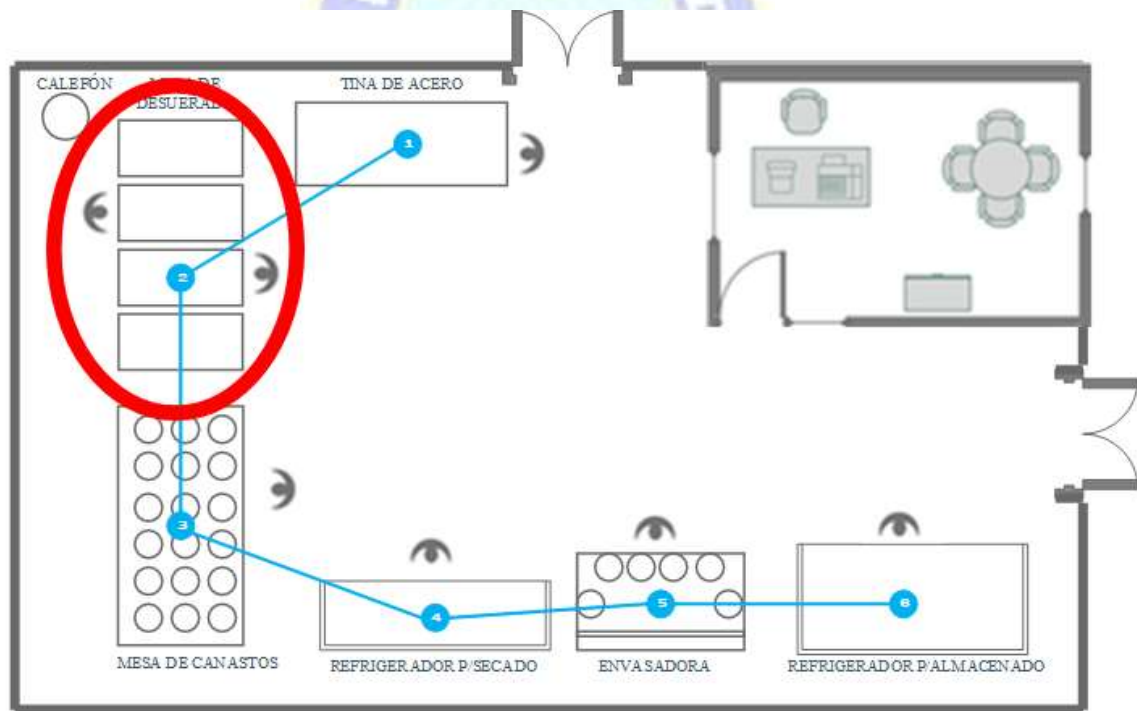
TABLA N° 26: Especificaciones técnicas mesa de desuerado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	500	Litros
Potencia instalada	0	-

Fuente: Información obtenida de https://articulo.mercadolibre.com.mx/MLM-664096090-tina-para-desuerado-500-lts-en-acero-inoxidable-_JM

664096090-tina-para-desuerado-500-lts-en-acero-inoxidable-_JM

GRÁFICO N° 27: Ubicación de la mesa de desuerado dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

➤ **Llenado de canastos**

Para esta operación es importante la adquisición de canastos para la formación del queso ricotta.

GRÁFICO N° 28: Canastos para la formación de quesos



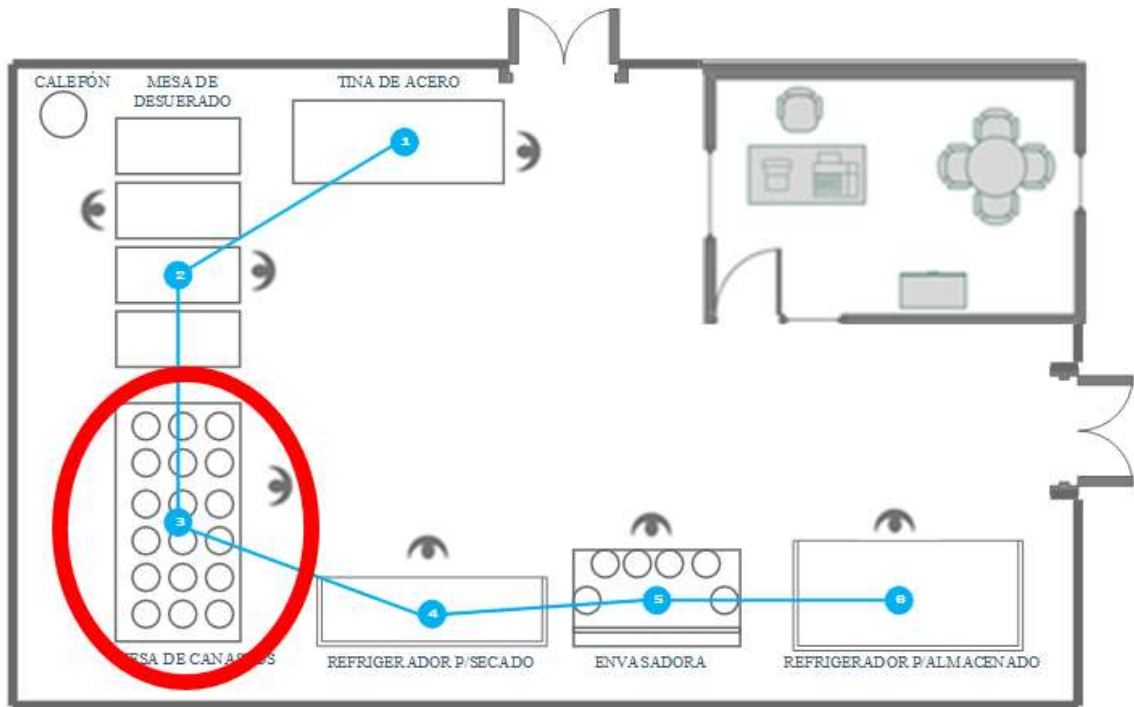
Fuente: Imagen extraída de <http://www.industriamazal.com/panela/pan500t.html>

TABLA N° 27: Especificaciones técnicas canastos de moldeo

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	0,25 – 1	Kg
Potencia instalada	0	-

Fuente: Información obtenida de <http://www.industriamazal.com/panela/pan500t.html>

GRÁFICO N° 29: Ubicación del llenado de canastos dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

➤ **Secado**

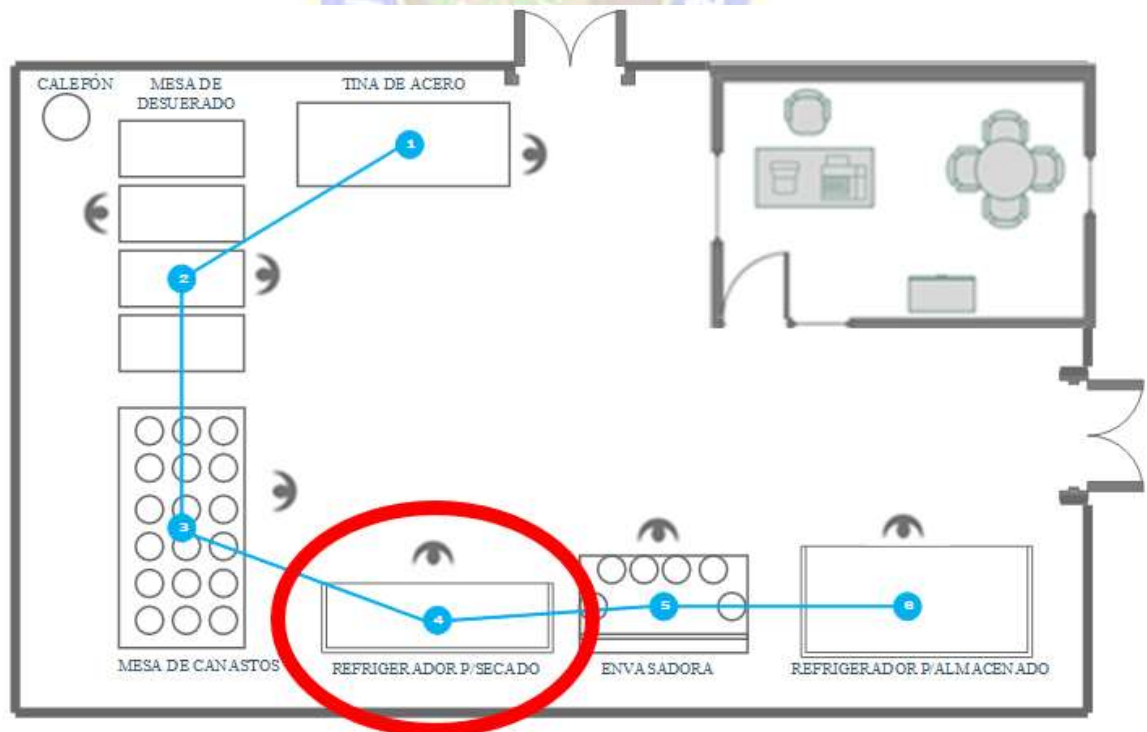
Para el secado del producto, se necesita un refrigerador industrial para conservar la temperatura.

GRÁFICO N° 30: Refrigerador Industrial para secado



Fuente: Imagen obtenida de <https://lacasita.cl/producto/refrigerador-industrial-dual-dividido/>

GRÁFICO N° 31: Ubicación del refrigerador de secado dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 28: Especificaciones técnicas refrigerador industrial para secado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	2,06 x 0,79 x 2,03	m ³
	9	bases
Potencia instalada	700	W

Fuente: Información obtenida de <https://lacasita.cl/producto/refrigerador-industrial-dual-dividido/>

➤ **Envasado**

Para el envasado del queso ricotta, se requiere una máquina selladora al vacío como se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 32: Máquina envasadora



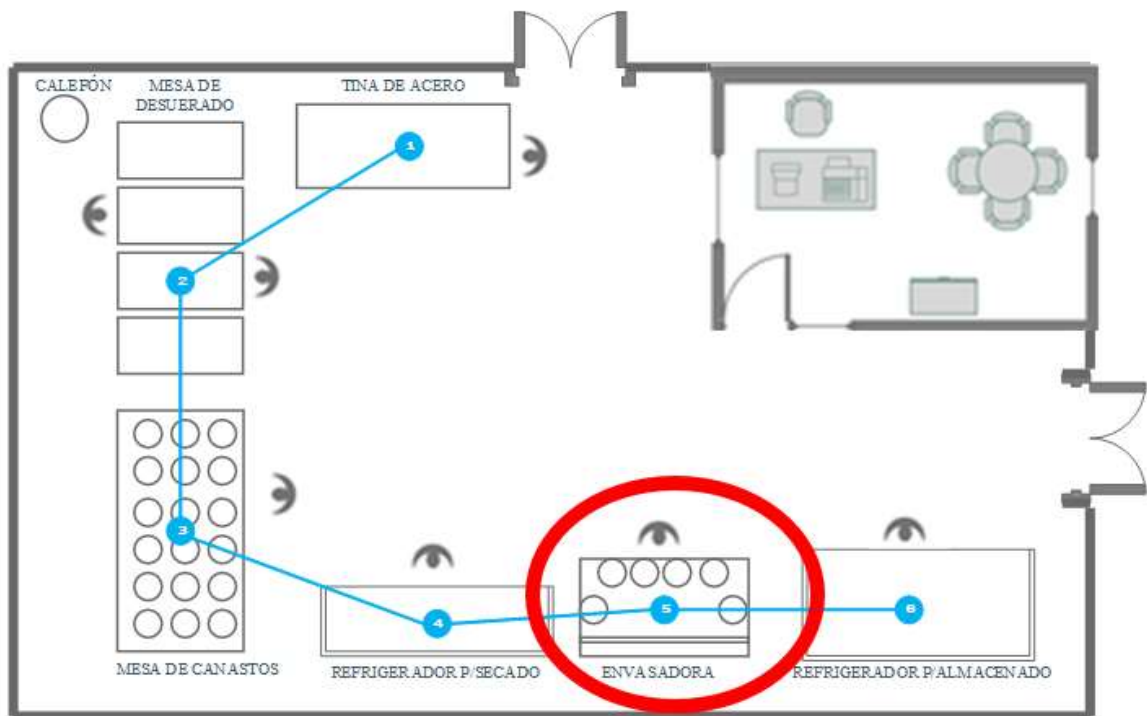
Fuente: Imagen extraída de <https://bo.multivac.com/es/soluciones/productos/maquinas-de-ensado-al-vacio/>

TABLA N° 29: Especificaciones técnicas envasadora

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	450	Envases/día
Potencia instalada	700	W

Fuente: Información obtenida de <https://bo.multivac.com/es/soluciones/productos/categories/product/maquinas-de-campana-al-vacio/avasadoras-de-sobremesa-baseline/p-300/>

GRÁFICO N° 33: Ubicación de la envasadora dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

➤ **Almacenamiento**

Se requiere un refrigerador industrial para conservar la temperatura del producto.

GRÁFICO N° 34: Refrigerador industrial para almacenado



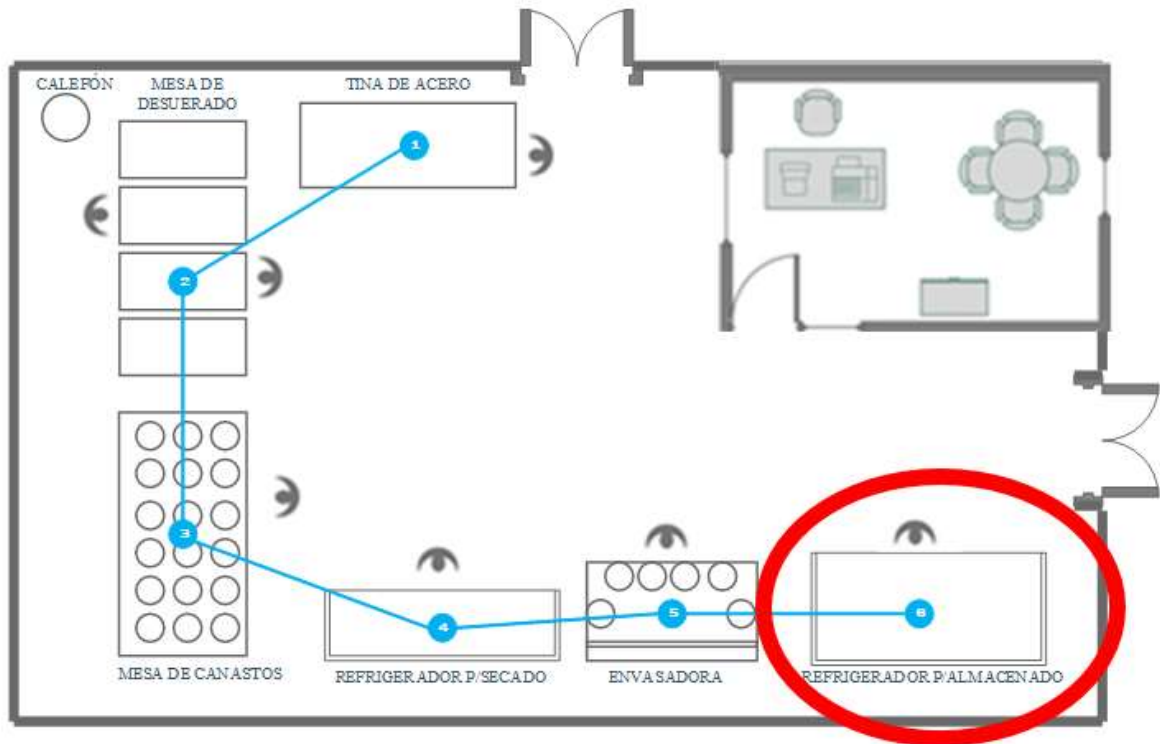
Fuente: Imagen obtenida de <https://lacasita.cl/producto/refrigerador-industrial-dual-dividido/>

TABLA N° 30: Especificaciones técnicas de refrigerador industrial para almacenado

ESPECIFICACIONES TÉCNICAS	VALOR	UNIDAD
Capacidad	2,06 x 0,79 x 2,03	m ³
	9	bases
Potencia instalada	700	W

Fuente: Información obtenida de <https://lacasita.cl/producto/refrigerador-industrial-dual-dividido/>

GRÁFICO N° 35: Ubicación del refrigerador de almacenado dentro de la planta



Fuente: Elaboración propia

8.3.2 Balance energético

El balance energético contempla las potencias propias de las maquinarias requeridas para la línea productiva, considerando la cantidad de máquinas requeridas, y el tiempo de utilización en el día para posteriormente obtener el consumo energético mensual estimado, de acuerdo a lo siguiente:

TABLA N° 31: Balance energético

MÁQUINA	CANTIDAD DE MÁQUINAS	POTENCIA INSTALADA (KW/maq)	TIEMPO DE UTILIZACIÓN AL DÍA	POTENCIA CONSUMIDA (KW/día)	POTENCIA (KW/mes)
TINA	1	0	8	0	0
CALEFON	1	8,4	8	67,2	1344
MESA DESUERADO	4	0	0	0	0
REFRIGERADOR P/SECADO	1	0,7	24	16,8	336
ENVASADORA	1	0,7	8	5,6	112
REFRIGERADOR P/ALMACENADO	1	0,7	24	16,8	336
				TOTAL	1792

Fuente: Elaboración con base a datos técnicos de las maquinarias

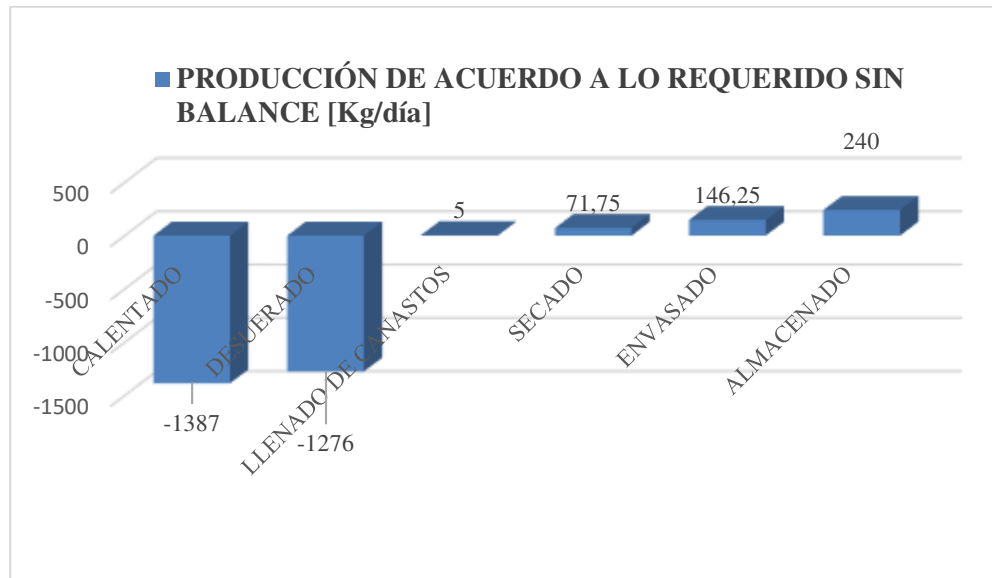
La potencia empleada es igual a 1.792 kW por mes.

8.3.3 Balance de línea

Para el balance de línea para la nueva línea de producción se toma en cuenta las capacidades de la maquinaria requerida para el flujo productivo, de modo que se puedan disminuir los cuellos de botella en caso de que existan:

Para lo cual es posible apreciar a continuación la producción respecto a lo requerido sin balance de línea:

GRÁFICO N° 36: Producción de acuerdo a lo requerido sin balance

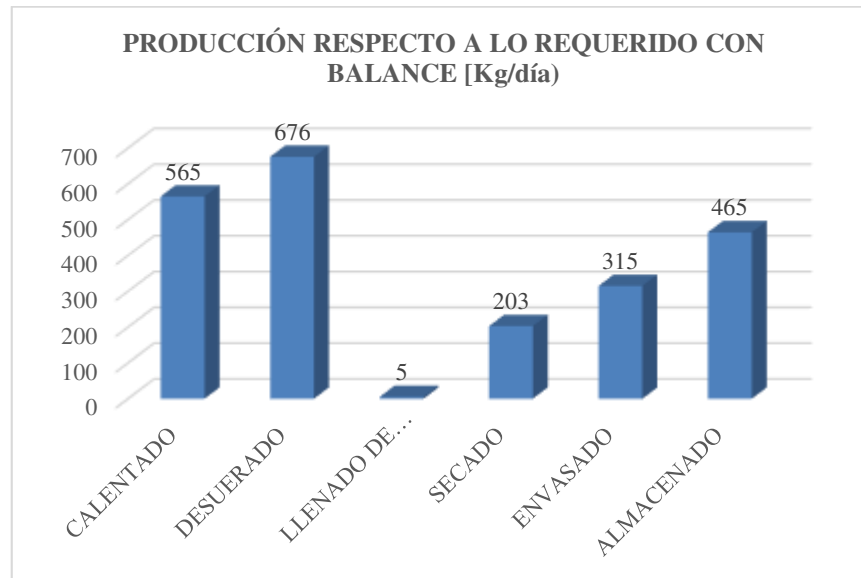


Fuente: Gráfico construido en base a anexo 3

En el gráfico anterior es posible identificar dos cuellos de botella, la misma se debe a la capacidad de las maquinarias, ya que las mismas son insuficientes.

Así mismo sobre las mismas condiciones se realiza el balance de materia para determinar la cantidad de turnos y de personal requerido para que la línea productiva pueda estar balanceada y se pueda eliminar los cuellos de botella, como se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 37: Producción de acuerdo a lo requerido con balance



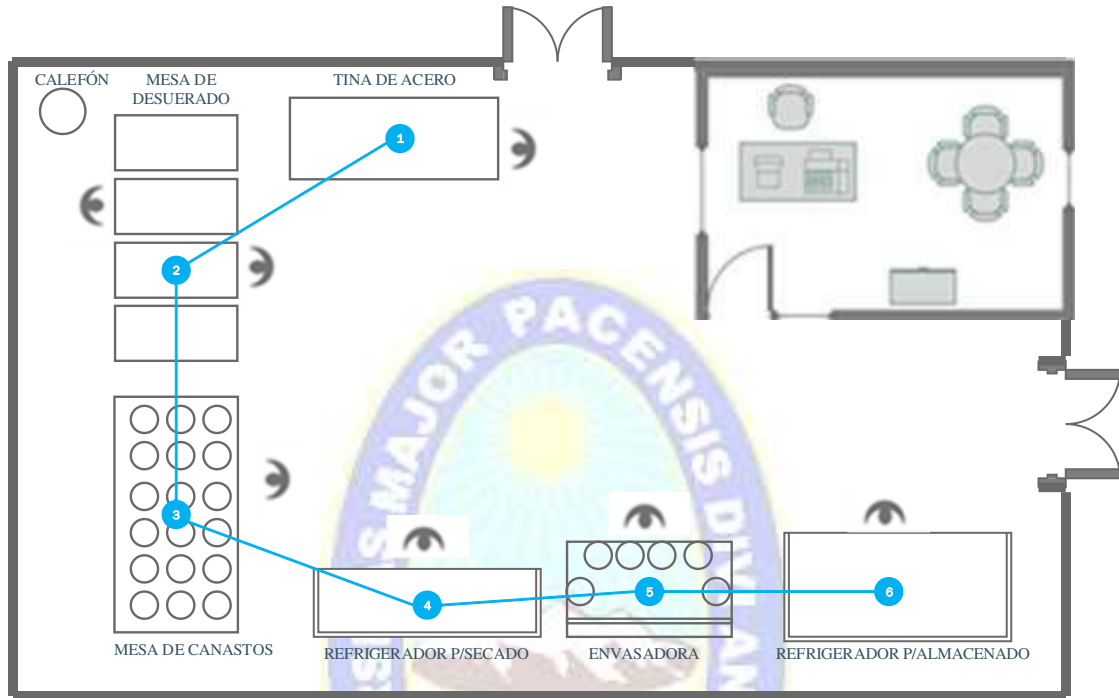
Fuente: Gráfico construido en base a anexo 3

Es posible apreciar que se elimina los cuellos de botella y la producción se ve balanceada.

8.3.4 Layout de línea y Nueva Línea de Producción

Para el layout de línea se propone que el inicio de la producción y el producto terminado se encuentren cerca de las puertas de las instalaciones para el ingreso de materia prima y la salida de producto terminado para su posterior comercialización, en forma de U, como se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 38: Layout de línea



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico es posible notar que el layout se encuentra en forma de U, para optimizar tiempos en transporte, iniciando por la recepción de materia prima en las tinas de acero inoxidable, para posteriormente pasar a la mesa de desuerado, a la mesa de canastos, seguidamente al secado, después a la máquina envasadora, finalmente al refrigerador industrial de almacenado.

GRÁFICO N° 39: *Ubicación de la nueva línea productiva en las instalaciones de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"*



Fuente: Elaboración propia

En el gráfico es posible apreciar la ubicación en la planta de la nueva línea productiva dentro de las instalaciones de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo".

8.3.5 Requerimiento de infraestructura

Los requerimientos de infraestructura son los siguientes:

- Espacio disponible para la instalación de la maquinaria: El cual puede apreciarse en el gráfico mostrado en el punto anterior.
- Instalación de electricidad para la maquinaria.
- Instalación de gas en el calefón para calentar la tina de acero inoxidable.
- Instalación de agua para el flujo productivo.

8.4 PLANEAMIENTO Y CONTROL DE LA PRODUCCIÓN

En cuanto al planeamiento y control de la producción se toma en consideración las estrategias puras y mixtas para realizar un análisis de cual de ellas es la que más se ajusta al contexto de la línea productiva, como se muestra a continuación:

Análisis de estrategias productivas para el aprovechamiento de suero de leche para la producción de queso ricotta

TABLA N° 32: Estrategias productivas

TIPO DE ESTRATEGIA	DETALLE	CONDICIÓN	CASOS	¿ES APLICABLE?	ANÁLISIS
ESTRATEGIAS PURAS	Variación de la mano de obra	Demanda = Producción	Contratar o despedir	No	No es aplicable debido a las regulaciones del Ministerio de Trabajo.
			Contratar temporalmente	No	No es adecuado realizar contratos temporales ya que el personal que ingresa a la planta debe estar adecuadamente capacitado para

					reunir las condiciones de inocuidad.
	Mano de obra constante	Tasa de producción constante	Variación de nivel de inventario	Si	Es posible mantener una mano de obra constante ya que la producción depende mucho de la materia prima obtenida de la misma Planta Elaboradora de Quesos
			Subcontratación	No	Por temas de capacitación al personal y condiciones de inocuidad no es recomendable.
			Horas extra	Si	Es posible la realización de horas extra con el personal contratado.
ESTRATEGIAS MIXTAS	Mantener mano de obra constante y variar mano de obra	-	Horas extra + variación del nivel de inventario + contrato temporal	Si	Solo en casos en que la carga de trabajo se eleve más de lo establecido en condiciones normales de capacidad de la planta se puede realizar contrato temporal, siempre y cuando se proporcione capacitaciones para manejo de alimentos y condiciones de inocuidad.

Fuente: Elaboración propia

Con base al análisis realizado en la tabla anterior se puede concluir que la estrategia que debe tomarse es la estrategia pura:

➤ **PLAN A**

Planificación de la producción con tasa de producción variable mediante la incorporación de horas extra manteniendo la mano de obra constante.

➤ **PLAN B**

Planificación de la producción con tasa de producción variable mediante la incorporación de mano de obra por contrato temporal.

Los costos asociados a la estrategia seleccionada son los siguientes:

TABLA N° 33: Costos asociados a las estrategias productivas

COSTOS ASOCIADOS	MONTO	UNIDAD
COSTO DE CONTRATACIÓN	1.000	Bs/operario
COSTO DE MANO DE OBRA DIARIA	10	Bs/operario – hora
COSTO DE MANO DE OBRA HORAS EXTRA	20	Bs/operario – hora
COSTO DE DESPIDO	2.400	Bs/operario
COSTO MATERIAL	10	Bs/unidad
COSTO DE MANTENER INVENTARIO	5	Bs/unidad -mes

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 34: Programa de producción anual

	AÑO 1	AÑO 2	AÑO 3	AÑO 4	AÑO 5
DIAS LABORABLES [Día/Año]	300	300	300	300	300
LUNES - SABADO [Día/Año]	277	277	277	277	277
DOMINGOS - FERIADOS [Día/Año]	59	59	59	59	59
HORAS DIURNAS [Hr/Año]	8 2216	2216	2216	2216	2216
HORAS NOCTURNAS [Hr/Año]	7 1939	1939	1939	1939	1939
HORAS EXTRAORDINARIAS [Hr/Año]	2 554	554	554	554	554
HORAS DISPONIBLES TOTALES [Hr/Año]	4709	4709	4709	4709	4709
DEMANDA DE QUESOS PREVISTA 0,25 Kg [Unid/Año]	82800	91080	100188	110206	121226
DEMANDA DE QUESOS PREVISTA 1 Kg [Unid/Año]	18900	20790	22869	25155	27670
DEMANDA TOTAL PREVISTA [Unid/Año]	101700	111870	123057	135361	148896
TASA DE PRODUCCION [Unid/Hr]	60 60	60	60	60	60
HORAS REQUERIDAS [Hr/Año]	1695	1864,5	2050,95	2256,01667	2481,6
OPERARIOS DISPONIBLES [op]	6	6	6	6	6
COSTO MO DIURNA [Bs]	2400	2400	2400	2400	2400
COSTO TOTAL MO [Bs]	14400	14400	14400	14400	14400
PRODUCCIÓN [Unid/Año]	282540	282540	282540	282540	282540
INVENTARIO INICIAL [Unid/Año]	0	282540	565080	847620	1130160
INVENTARIO FINAL [Unid/Año]	282540	565080	847620	1130160	1412700

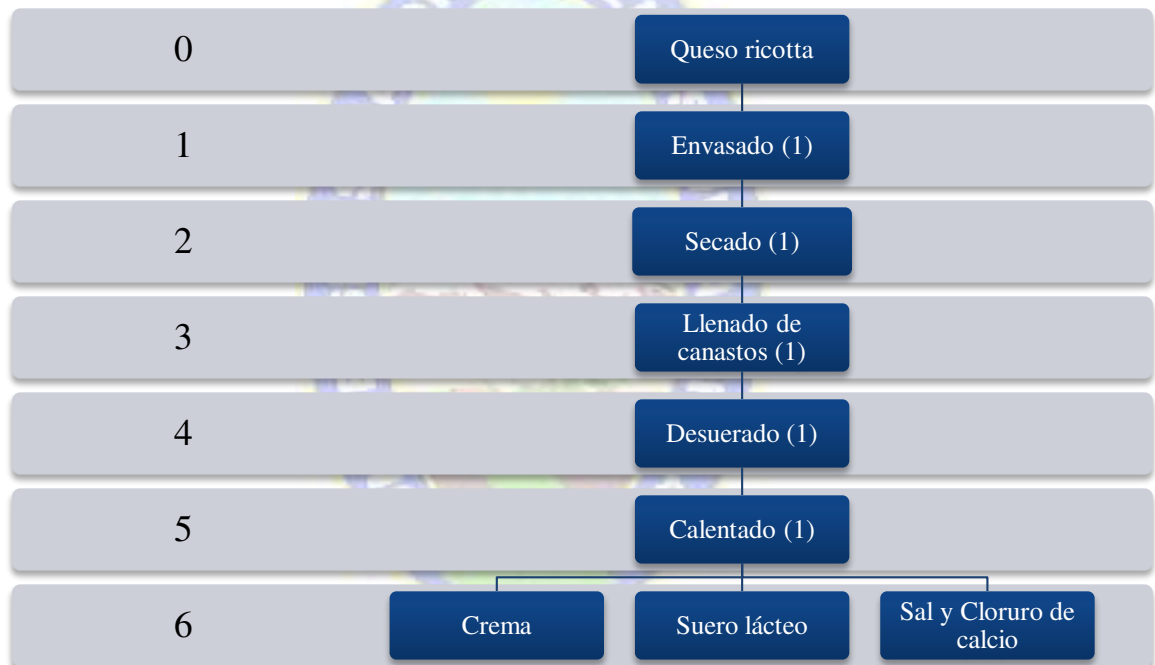
Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior es posible apreciar el programa de producción anual por el lapso de 5 años.

8.4.1 Planificación de necesidades de materiales

Para la planificación de necesidad de materiales es importante identificar la estructura del producto, para el cual se muestra desde la materia prima e insumos identificados con la unidad ya que lo requerido es por lotes de material, por lo tanto se tiene la siguiente estructura del producto:

FIGURA N° 42: Estructura del producto



Fuente: Elaboración con base a cursograma sinóptico del proceso productivo

TABLA N° 35: Detalle de componentes de la estructura del producto

NIVEL	IDENTIFICACIÓN	ARTÍCULO	CANTIDAD	COMPONENTE	LOTE
0	A	Queso Ricotta	339 unidades	B	LXL
1	B	Envasado	339 unidades	C	LXL
2	C	Secado	339 unidades	D	
3	D	Llenado de canastos	339 veces	E	LXL
4	E	Desuerado	1 vez	F	LXL
5	F	Calentado	1 vez	G,H,I	LXL
6	G	Suero de Leche	3355 litros	-	LXL
6	H	Crema	650 litros	-	LXL
6	I	Sal y Cloruro de	5 Kg	-	LXL

Fuente: Elaborado con base a estructura del producto y cursograma sinóptico

TABLA N° 36: Estructura del producto en el tiempo expresado en días

					G						
					H	F	E	D	C	B	A
					I						
					5,3 5,4 5,67			6,67 6,77		7,3	
1	2	3	4	5	6			7		8	

Fuente: Elaborado con base a estructura del producto y cursograma sinóptico

TABLA N° 37: Requerimiento bruto de materiales

ITEM		1	2	3	4	5	6	7	8	PLAZO (días)
A	F.R								339	0,5
	F.S.P.							339	/	
B	F.R							339		0,1
	F.S.P.						339	/		
C	F.R							339		1
	F.S.P.						339	/		
D	F.R							339		0,3
	F.S.P.						339	/		
E	F.R							1		0,07
	F.S.P.						1	/		
F	F.R							1		0,3
	F.S.P.						1	/		
G	F.R							3400		1
	F.S.P.					3400	/			
H	F.R							650		2
	F.S.P.				650	/	/			
I	F.R							5		5
	F.S.P.	5	/	/	/	/	/			

Fuente: Elaborado con base a estructura de producto expresado en días



CAPÍTULO 9
EVALUACIÓN
AMBIENTAL

CAPITULO 9: EVALUACIÓN AMBIENTAL

En el capítulo actual se presenta la evaluación ambiental iniciando por la elaboración de la ficha ambiental, la identificación de los impactos, y la evaluación de impacto ambiental con la matriz de Leopold.

9.1 FICHA AMBIENTAL

La ficha ambiental para la nueva línea productiva del queso ricotta:

MINISTERIO DE DESARROLLO SOSTENIBLE Y MEDIO AMBIENTE SECRETARIA
NACIONAL DE RECURSOS NATURALES Y MEDIO AMBIENTE SUBSECRETARIA DE
MEDIO AMBIENTE DIRECCIÓN DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

FORMULARIO: FICHA AMBIENTAL Nro. 0001

1. INFORMACIÓN GENERAL

FECHA DE LLENADO: 01/01/2020

LUGAR: Ñuflo de Chávez, Santa Cruz, Bolivia

PROMOTOR: Joseline Lorena Camargo Chambi

RESPONSABLE DE LLENADO DE LA FICHA

NOMBRES Y APELLIDOS: Joseline Lorena Camargo Chambi PROFESIÓN: Ingeniera Industrial

CARGO: Consultora No Reg. CONSULTOR: 1234567

DEPARTAMENTO: La Paz CIUDAD: Santa Cruz

DOMICILIO: Av. Camacho Plaza Obelisco

2. DATOS DE LA UNIDAD PRODUCTIVA

EMPRESA O INSTITUCIÓN: Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

PERSONERO(S) LEGAL(ES): Giovanna Chambi de Camargo

ACTIVIDAD PRINCIPAL: Elaboración de quesos

CAMARA O ASOCIACIÓN A LA QUE PERTENECE: Sociedad Anónima

DOMICILIO PRINCIPAL: Zona Bajo San Juan SN

CIUDAD Y/O LOCALIDAD: Santa Cruz – San Xavier

PROVINCIA: Ñuflo de Chávez DEPARTAMENTO: Santa Cruz

3. IDENTIFICACIÓN Y UBICACIÓN DEL PROYECTO

NOMBRE DEL PROYECTO: Aprovechamiento del suero lácteo desechado en la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo"

UBICACIÓN FÍSICA DEL PROYECTO:

CIUDAD Y/O LOCALIDAD: Santa Cruz

PROVINCIA: Ñuflo de Chávez DEPARTAMENTO: Santa Cruz

LATITUD: -16,1313 LONGITUD: -62,04 ALTITUD: 486 m

COLINDANTES DEL PREDIO Y ACTIVIDADES QUE DESARROLLAN

NORTE: Departamento de Beni

SUR: Provincia Andrés Ibáñez y Chiquitos

ESTE: Provincia Velasco

OESTE: Provincia de Guarayos, Obispo Santiestevan Warnes

USO DE SUELO:

USO ACTUAL: 1500 m² USO POTENCIAL: 500 m²

4. DESCRIPCIÓN DEL SITIO DE EMPLAZAMIENTO DEL PROYECTO

SUPERFICIE TOTAL A OCUPAR

TOTAL DEL PREDIO: 1500 m² OCUPADA POR EL PROYECTO: 500 m²

DESCRIPCIÓN DEL TERRENO

TOPOGRAFÍA Y PENDIENTES: Accidentado

PROFUNDIDAD DE NAPA FRENÁTICA: No existe acumulación de agua bajo la profundidad.

CALIDAD DEL AGUA: Agua potable

VEGETACIÓN PREDOMINANTE: Hay bastante vegetación, plantaciones de alimentos orgánicos.

RED DE DRENAJE NATURAL: Requiere instalación de drenaje pluvial

MEDIO HUMANO: Se cuenta con personal de la provincia Ñuflo de Chávez para la mano de obra.

5. DESCRIPCIÓN DEL PROYECTO

ACTIVIDAD

SECTOR: Elaboración de productos lácteos.

SUBSECTOR: Elaboración de productos lácteos.

ACTIVIDAD ESPECÍFICA: Elaboración de quesos.

NATURALEZA DEL PROYECTO

NUEVO (X)

AMPLIATORIO(_)

OTROS(_)

ETAPA DEL PROYECTO

EXPLORACIÓN (X)

EJECUCIÓN (_)

OPERACIÓN (_)

MANTENIMIENTO(_)

FUTURO INDUCIDO(_)

ABANDONO (_)

AMBITO DE ACCIÓN DEL PROYECTO

URBANO (_)

RURAL (X)

OBJETIVO GENERAL DEL PROYECTO

“Diseñar una línea de producción para el aprovechamiento del suero de leche desechado, en la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

OBJETIVOS ESPECÍFICOS DEL PROYECTO

- Elaborar un diagnóstico actual general del proceso productivo de la empresa, que permita encontrar la cantidad de suero desechado.
- Realizar una investigación de mercado para conocer la aceptación del producto a generarse debido al aprovechamiento del suero lácteo.
- Diseñar la ingeniería del proyecto, para el aprovechamiento del suero lácteo.
- Realizar una evaluación ambiental que permita encontrar los impactos ambientales incurridos por el proyecto.

- Realizar un plan de seguridad industrial para la protección del personal de trabajo.
- Establecer los recursos humanos que el proyecto requerirá.
- Realizar una evaluación económica y financiera para conocer la rentabilidad del proyecto.

RELACIÓN CON OTROS PROYECTOS

FORMA PARTE DE: UN PLAN () PROGRAMA () PROYECTO AISLADO (X)

VIDA UTIL ESTIMADA DEL PROYECTO

TIEMPO: 5 años

6. ALTERNATIVAS Y TECNOLOGÍAS

¿SE CONSIDERÓ O ESTÁN CONSIDERADAS ALTERNATIVAS DE LOCALIZACIÓN?

SI () NO (X)

Si la respuesta es afirmativa, indique cuáles y porque fueron desestimadas de las otras alternativas.

Describir las tecnologías (maquinaria, equipo, etc) y los procesos que se aplicarán:

- Recepción de materia prima y calentamiento: La maquinaria requerida son las tinas de acero inoxidable.
- Desuerado: La maquinaria requerida es la mesa desueradora.
- Llenado de canastos: El llenado de canastos es manual por lo que se requiere la mano de obra.
- Envasado: La maquinaria requerida es la envasadora.
- Refrigeración: La maquinaria requerida es el refrigerador industrial.
- Almacenamiento y comercialización: Para esta etapa se requiere refrigerador industrial

7. INVERSIÓN TOTAL

FASE DEL PROYECTO: PREFACTIBILIDAD (X) FACTIBILIDAD ()
DISEÑO FINAL ()
INVERSIÓN DEL PROYECTO: Total Bs. 456.080,66

8. ACTIVIDADES

Las actividades que se toman en cuenta para el proyecto son las siguientes:

Tabla 1: Actividades para el proyecto

ACTIVIDAD	DESCRIPCIÓN	DURACIÓN
Presentación del proyecto a Gerencia General	Presentación del proyecto al Gerente de la empresa	1 semanas
Aprobación del proyecto	Consiste en la evaluación por los propietarios de la empresa.	2 semanas
Contratación del personal para la ejecución del proyecto	Es la etapa de la contratación del personal requerido desde la convocatoria hasta la elaboración del contrato.	3 semanas
Adecuación de la infraestructura	Es la etapa en la que se ejecutan las obras civiles, y adecuación de la infraestructura para la instalación de la maquinaria.	8 semanas
Compra de maquinaria y equipos	Es la etapa en la que se compra la maquinaria y equipos desde las cotizaciones hasta la ejecución de la compra.	4 semanas
Instalación de la maquinaria	Consiste en la instalación de la maquinaria según el layout presentado en el proyecto.	4 semanas
Puesta en marcha	Es la etapa donde se realizan las primeras operaciones con la maquinaria.	4 semanas

Fuente: Elaboración propia

9. RECURSOS HUMANOS

Los recursos humanos se presentan a continuación:

Tabla 2: Recursos humanos

ITEM	CANTIDAD DE PERSONAS
Operadores	6
Técnicos y capacitadores	4
TOTAL PERSONAL	10

Fuente: Elaboración propia

10. RECURSOS NATURALES DEL ÁREA QUE SEAN APROVECHADOS

Es posible aprovechar el suero de leche generado en el proceso de producción de quesos.

11. MATERIA PRIMA INSUMOS Y PRODUCCIÓN DEL PROYECTO

La materia prima e insumos empleados en el proyecto son los siguientes:

Tabla 3: Materia prima e insumos

DETALLE DE MATERIA PRIMA	UNIDAD
Suero de leche	Litro
Crema de leche	Litro
Sal	Kg
Cloruro de calcio	Litro
Envase	Unidad

Fuente: Elaboración propia

12. PRODUCCIÓN DE DESECHOS

La producción de desechos es el siguiente:

Tabla 4: Producción de desechos

TIPO	DESCRIPCIÓN	FUENTE	DISPOSICIÓN FINAL O RECEPTOR
Sólidos	Ninguno	-	-
Líquidos	Suero de leche residual	Proviene del proceso productivo del queso ricotta	Lagunas de tratamiento de aguas de la empresa
Gaseosos	Ninguno	-	-

Fuente: Elaboración propia

13. PRODUCCIÓN DE RUIDO

La producción de ruido generado se da por la maquinaria en uso, las cuales se estiman en un nivel mínimo y máximo de 60 a 100 dB respectivamente.

14. INDICAR CÓMO Y DÓNDE SE ALMACENAN LOS INSUMOS

Los insumos se almacenan en un área específica con el que ya cuenta la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”, con la refrigeración adecuada.

15. INDICAR LOS PROCESOS DE TRANSPORTE Y MANIPULACIÓN DE LOS INSUMOS

Para el caso de transporte de carga, se realiza con el montacargas con el que ya cuenta la empresa.

Los insumos se manipularán según fichas técnicas de los mismos.

16. POSIBLES ACCIDENTES Y CONTINGENCIAS

La instalación de extinguidores, letreros de señalización y un plan de capacitaciones para el personal para casos de incendio u otros.

17. CONSIDERACIONES AMBIENTALES

A continuación se presenta una serie de impactos ambientales clave durante la ejecución, operación, mantenimiento y abandono del proyecto:

Tabla 5: Impactos negativos y/o positivos

IMPACTOS NEGATIVOS Y/O POSITIVOS		
EJECUCIÓN	OPERACIÓN Y MANTENIMIENTO	ABANDONO
(+) Aprovechamiento de suero de leche generado en el proceso productivo del queso de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo".	(+) Aprovechamiento de suero de leche generado en el proceso productivo del queso de la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo". (+) Disminución de la contaminación en las áreas cercanas. (+) El suero puede emplearse para alimento de animales.	-
(-) Incremento de niveles sonoros durante la adecuación de la infraestructura y obras civiles.	(-) Ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria. (-) Posibles puntos de atracción de roedores.	(-) Posible desperfecto en las instalaciones de la empresa.
MEDIDAS DE MITIGACIÓN PARA IMPACTOS NEGATIVOS		
Tapones auditivos de seguridad.	Tapones auditivos de seguridad Puntos de control de plagas para evitar roedores	Refacción, limpieza y adecuación de la infraestructura utilizada en las instalaciones de la empresa.

9.2 IMPACTO AMBIENTAL

Es importante identificar el impacto ambiental de los aspectos identificados en la ficha ambiental, para ello se emplea una serie de ponderaciones para impactos positivos y negativos:

TABLA N° 38: Ponderación de impactos

IMPACTO POSITIVO	IMPACTO NEGATIVO
1 = BAJO (1)	-1 = BAJO (A)
2= MODERADO (2)	-2 = MODERADO (B)
3= ALTO (3)	-3 = ALTO (C)

Fuente: Elaboración propia

Con base a las ponderaciones establecidas se procede a realizar la clasificación y ponderación de los impactos ambientales, para identificar si el impacto es directo, indirecto, permanente o temporal:

TABLA N° 39: Clasificación y ponderación de impactos

DESCRIPCIÓN	IMPACTO	PONDERACIÓN
POSITIVO		
(+) Aprovechamiento de suero de leche generado en el proceso productivo del queso de la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.	Impacto Directo	ALTO (3)
(+) Disminución de la contaminación en las áreas cercanas.	Impacto Indirecto	MODERADO (2)
(+) El suero puede emplearse para alimento de animales.	Impacto temporal	MODERADO (2)

NEGATIVO		
(-) Incremento de niveles sonoros durante la adecuación de la infraestructura y obras civiles.	Impacto temporal	MODERADO (B)
(-) Ruido generado por el funcionamiento de la maquinaria.	Impacto temporal	MODERADO (B)
(-) Posibles puntos de atracción de roedores.	Impacto Indirecto	ALTO (C)
(-) Posible desperfecto en las instalaciones de la empresa.	Impacto temporal	BAJO (A)

Fuente: Elaboración propia

9.3 ESTUDIO DE EVALUACIÓN DE IMPACTO AMBIENTAL

El estudio de la evaluación de impacto ambiental se realiza mediante la Matriz de Leopold para conocer el impacto en cada etapa del proyecto.

APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"



9.3.1 Matriz de Leopold

Es posible apreciar en la siguiente tabla los impactos de cada etapa del proyecto versus los factores ambientales que pueden ser afectados:

TABLA N° 40: Matriz de Leopold

		FACTORES AMBIENTALES	AIRE	SUELO	PAISAJE	VEGETACIÓN	ECONÓMICO	SÍNTESIS			
			CALIDAD (Material particulado)	EROSIÓN (pérdida de suelo)	DESARMONIZACIÓN	COBERTURA VEGETAL	INVEL DE INGRESOS (incremento)	Número de interacciones		Σ	
ACCIONES DEL PROYECTO							+	-	+	-	
CONSTRUCCIÓN	Presentación del proyecto a Gerencia General						0	0	0	0	
	Aprobación del proyecto						0	1	0	0	
	Contratación del personal para la ejecución del proyecto						0	0	0	0	
	Adecuación de la infraestructura	-2/3	-1/2			-1/1	0	3	0	-4/6	
	Compra de maquinaria y equipos		-1/1			-1/2	0	2	0	-2/3	
	Instalación de la maquinaria	-1/1	-1/2			-1/2	0	3	0	-3/5	
OPERACIÓN	Puesta en marcha	3/6	3/6		1/2	6/7	4	0	13/21	0	
SÍNTESIS	Número de interacciones	+	1	1	0	1	1	4			
		-	2	3	0	0	4		9		
		+	3/6	3/6	0	1/2	6/7			13/21	
		-	-3/4	-3/5	0	0	-3/5				-9/14
TOTALES								+		13/21	
								-		9/14	

Fuente: Elaboración propia

El impacto ambiental del proyecto es positivo en relación a los negativos.

9.4 PLAN DE CONTINGENCIAS

Para el plan de contingencias se consideran aquellos impactos negativos identificados en la matriz de Leopold de la siguiente manera:

TABLA N° 41: Plan de contingencias

ACCIONES	FACTOR AMBIENTAL AFECTADO	PLAN DE CONTINGENCIAS
Adecuación de la infraestructura	CALIDAD (Material particulado)	-2/3 Se plantea aislar a la planta productiva respecto de las obras civiles, además que se dotará al personal barbijos para evitar que ingieran material particulado.
	EROSIÓN (pérdida de suelo)	-1/2 Se realizará la optimización de las dimensiones de la infraestructura para emplear el espacio únicamente necesario.
	NIVEL DE INGRESOS (incremento)	-1/1 Para disminuir los costos de adecuación de infraestructura se consultarán con varias personas contratistas, se solicitará una cotización y se seleccionará el de menor cantidad posible.
Compra de maquinaria y equipos	EROSION (pérdida del suelo)	-1/1 Se realizará la optimización de las dimensiones de la infraestructura para emplear el espacio únicamente necesario con la disposición de las máquinas cercanas entre sí según el proceso productivo.
	NIVEL DE INGRESOS (incremento)	-1/2 Se consultará con una serie de proveedores para solicitar una cotización de las maquinarias que cumplan con los requerimientos técnicos de la nueva línea productiva, y se seleccionará el mejor.
Instalación de la maquinaria	CALIDAD (Material particulado)	-1/1 Para subsanar la suspensión de material particulado en el aire por la instalación de la

APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"



			maquinaria se propone la dotación de barbijos al personal
	EROSIÓN (Pérdida de suelo)	-1/2	Se realizará la optimización de las dimensiones de la infraestructura para emplear el espacio únicamente necesario con la disposición de las máquinas cercanas entre sí según el proceso productivo.
	NIVEL DE INGRESOS (incremento)	.1/2	Para disminuir los costos de instalación se realizará un acuerdo con la empresa proveedora de la maquinaria para que puedan instalarlo al menor costo posible.

Fuente: Elaboración propia





CAPÍTULO 10
SEGURIDAD
INDUSTRIAL

CAPITULO 10: SEGURIDAD INDUSTRIAL

En el presente capitulo se muestra el diseño del sistema de seguridad industrial y salud ocupacional para las instalaciones de la nueva línea productiva Queso Ricotta.

10.1 ALCANCE

El diseño del sistema de seguridad industrial y salud ocupacional se limita a la nueva planta propuesta en el presente proyecto para la línea productiva del Queso Ricotta.

10.2 POLITICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL

La política de seguridad industrial y salud ocupacional está apropiada para la naturaleza y escala de los riesgos potenciales que guía el establecimiento de medidas contingentes, por lo tanto la política es la siguiente:

- Conciencia con la visión y futuro de la Planta Elaboradora de Quesos
- Realista con los riesgos latentes.
- Prevención de daños y riesgos en la salud.
- Mejora continua en el desempeño de la seguridad industrial y salud ocupacional.
- Cumplimiento de requerimientos legales.

Por lo tanto con base a lo detallado anteriormente, se propone la siguiente política para la Planta Elaboradora de Quesos:

POLITICA DE SEGURIDAD INDUSTRIAL Y SALUD OCUPACIONAL – PLANTA ELABORADORA DE QUESOS “SAN MATEO”

La Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo” se dedica a la producción de una variedad de quesos de alta calidad, comprometida en el bienestar de sus trabajadores minimizando los riesgos en planta, en el marco del cumplimiento de requerimientos legales aplicables a la planta, con un seguimiento a la mejora continua del desempeño de la seguridad industrial y salud ocupacional, de manera que el espacio de trabajo sea un ambiente seguro.

10.3 PLAN DE SEGURIDAD INDUSTRIAL E HIGIENE OCUPACIONAL

El plan de seguridad industrial e higiene ocupacional se realiza en el marco de la Resolución Administrativa N° 038/01 del 22 de Enero de 2001, en el cual estipula los siguientes puntos para el caso de los ambientes de la nueva línea productiva:

- Estructura del edificio y localidades de trabajo
- Iluminación
- Ventilación
- Vías de escape
- Calor y humedad
- Prevención y protección contra incendios
- Extintores de incendios
- Primeros Auxilios
- Señalización (colores de seguridad)
- Resguardo de maquinarias
- Ropa de trabajo, equipo de protección personal y tiempo de renovación
 - Protección de la cabeza
 - Protección de la vista
 - Protección de las manos
 - Protección del cuerpo
 - Protección de los pies
 - Protección de los oídos
- Recomendación básica de seguridad

- Intensidad de los ruidos y vibraciones (max – min en db)
- Capacitación y entrenamiento al personal

10.4 ESTRUCTURA DEL EDIFICIO Y LOCALIDADES DE TRABAJO

Para la estructura de los ambientes de la planta de la línea productiva Queso Ricotta se plantea una edificación con una altura de 3 metros en el marco de la Ley 16998 que establece en su artículo 61:

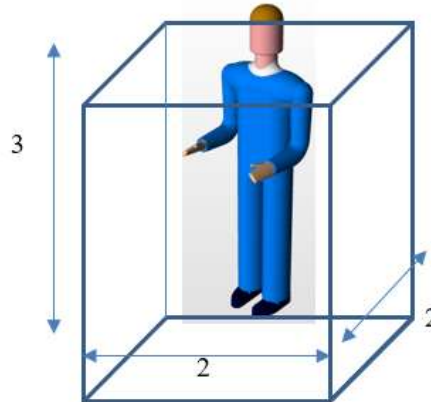
Artículo 61.- Las edificaciones de trabajo tendrán como mínimo 3 metros de altura desde el piso al techo.

Por otro lado para las localidades de trabajo según lo establecido en la Ley 16998 en su artículo 62 donde menciona que:

Artículo 62.- El número máximo de personas que se encuentren en un local no excederá de una persona por cada 12 metros cúbicos. En los cálculos de m³ no se hará deducción del volumen de los bancos y otros muebles, máquinas o materiales, pero se excluirá la altura de éstos cuando excedan de 3 metros”

Por lo tanto el layout de la planta estima un espacio para el personal de 3m x 2m x 2m, ya que el área para la línea productiva mencionada es igual a 500 m², en ese sentido a continuación se muestra a continuación:

GRÁFICO N° 40: *Espacio requerido para cada operador*



Fuente: *Elaboración propia*

Por otro lado es importante la asignación de espacios para la circulación del personal, para el cual se debe realizar una revisión a lo mencionado a la Ley 16998 que establece en su:

Artículo 63: En los locales de trabajo el espacio físico será racionalmente asignado a usos específicos, tales como áreas de circulación, trabajo, almacenamiento de materiales y servicios. Estas áreas deben ser llanas, sin ser resbaladizas y estar construidas y mantenidas libres de toda obstrucción permanente o temporal.

En ese sentido se plantea considerar los siguientes aspectos:

- Identificación de vías peatonales con un ancho de 1,2 m para circulación principal, y de 1 m para circulación secundaria.
- Vías exclusivas para circulación de equipos de carga de materia prima y producto terminado.
- Separación entre máquinas y pasillos de 0,8 m.
- Acceso integral a las diferentes partes de la maquinaria con un espacio de 0,8 m.

10.5 ILUMINACIÓN

Para la iluminación es importante la identificación del trabajo que debe realizar el personal y en función a ello identificar los niveles de iluminación según la Norma de condiciones mínimas de niveles de iluminación en los lugares de trabajo:

TABLA N° 42: Niveles mínimos de iluminación

CLASE DE TAREA VISUAL	NIVELES MÍNIMOS DE ILUMINANCIA PARA LOS CENTROS DE TRABAJO (LUX)	EJEMPLOS DE TAREAS O REQUISITOS VISUALES
Visión ocasional solamente	50	<ul style="list-style-type: none"> - Circulación por pasillos o vías peatonales - Movimientos seguros en lugares de poco tránsito. - Actividades de almacenamiento de materiales. - Actividades de alimentación, vestuario o aseo. - Zonas abiertas de acceso público de poco tránsito con alrededores oscuros
Tareas rutinarias: fáciles o intermitentes o con requerimiento visuales simples	100	Trabajos con requerimiento visuales simples o intermitentes o con permanente movimiento como: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos de control o supervisión intermitente en maquinaria o equipos o productos. - Inspección y/o montaje general (equipos de volumen mayor o medio) - Contado de materiales con dimensiones mayores. - Transporte o movimiento de materiales. - Ubicación de maquinaria pesada
Tareas moderadamente críticas o prolongadas, pero con detalles medianos	300	Trabajos con requerimiento visuales moderados como: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos permanentes manuales o mecánicos - Inspección y/o montaje de equipos de volumen mediano o menor. - Trabajos comunes de lectura o escritura o procesamiento de texto o uso de computadoras o archivo o recepción de documentos. - Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes medianas.
Tareas severas o prolongadas pero Requerimiento visuales a detalle o finos	750	Trabajos con requerimiento visuales a detalle o finos como: <ul style="list-style-type: none"> - Trabajos de pintura a detalle - Inspección o armado o montaje de piezas o partes pequeñas o minúsculas - Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes pequeñas.

Tareas muy severas y prolongadas con detalles minúsculos o diminutos	1500	Trabajos con requerimiento visuales con extremos detalle como: <ul style="list-style-type: none"> - Elaboración manual o trabajo manual de piezas o partes minúsculas o diminutas - Inspección o armado o montaje de piezas o partes minúsculas o diminutas
Tareas excepcionales, difíciles o con extraordinario requerimiento visual.	3000	Trabajos con requerimiento visuales con extraordinario requerimiento visual como: <ul style="list-style-type: none"> - Puestos de trabajo manual en joyería o relojería o electrónica - Casos especiales (puestos de trabajo para cirugía médica y otros)

Fuente: NTS – 001/17 – Iluminación Norma de condiciones mínimas de niveles de iluminación en los lugares de trabajo

Posteriormente se procede a identificar las áreas de trabajo propuestas en los ambientes de la nueva línea productiva, como se muestra a continuación:

TABLA N° 43: Identificación de nivel de iluminación por área de trabajo

Área de trabajo	Clase de tarea según NTS 001/17	Nivel mínimo correspondiente (Lux)
Cuajado	Tareas rutinarias: fáciles o itermitentes o con requerimiento visuales simples	100
Mesas de desuerado	Tareas rutinarias: fáciles o itermitentes o con requerimiento visuales simples	100
Empacadora y selladora	Tareas moderadamente críticas o prolongadas, pero con detalles medianos	300
Refrigerador industrial	Tareas rutinarias: fáciles o itermitentes o con requerimiento visuales simples	100
Almacenamiento	Tareas rutinarias: fáciles o itermitentes o con requerimiento visuales simples	100

Fuente: Elaboración propia con base a norma NTS 001/17

10.6 VENTILACIÓN

Para la circulación de aire es importante la instalación de la ventilación, para el cual se propone los siguientes ventiladores para ser instalados en el techo de la planta:

FIGURA N° 43: Ventiladores

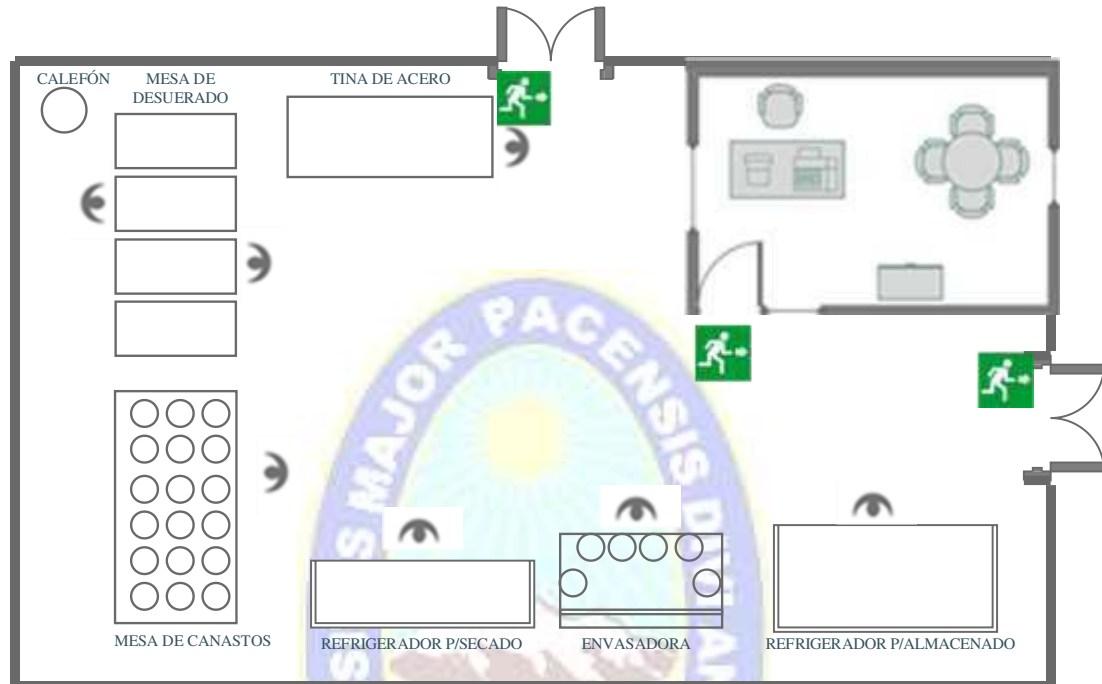


Fuente: Imagen extraída de <https://www.lacteoslatam.com/>

10.7 VIAS DE ESCAPE

Para el caso de las vías de escape se tienen dos puertas en los ambientes como se muestra en el layout de planta, uno de ellos tiene el fin de ingreso para la materia prima que en el caso del presente proyecto es el suero de leche, y la segunda puerta para la salida del producto terminado, sin embargo para situaciones de emergencia pueden emplearse ambas puertas.

GRÁFICO N° 41: Vías de escape en la nueva línea



Fuente: Elaboración propia

10.8 CALOR Y HUMEDAD

El tema de calor y humedad es bastante importante debido a que la planta productiva se plantea instalarla en el departamento de Santa Cruz, en cuyo departamento las temperaturas constantemente son altas, por lo tanto es importante tener un control de la temperatura para la fabricación de quesos ricotta.

En ese sentido se plantea una conservación a una temperatura de 4 y 8 °C, mediante la instalación de una cámara de refrigeración.

GRÁFICO N° 42: Aire acondicionado semi industrial



Fuente: Imagen extraída de <https://www.solostocks.com/venta-productos/climatizacion/split-aire-acondicionado/aire-acondicionado-gama-semi-industrial-suelo-techo-st-61-n-6199648>

10.9 PREVENCIÓN Y PROTECCIÓN CONTRA INCENDIOS

Para el caso de prevención y protección contra incendios se propone la instalación de extintores, cuyos dispositivos se instalarán en la planta, sin embargo es importante determinar la cantidad de extintores necesarios en planta, por lo que inicialmente se realiza dicho calculo:

APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"



TABLA N° 44: Matriz Carga de Fuego

Material	Peso (Kg/unidad)	Cantidad	Unidad	Pi=Peso total (Kg)	Hi=Poder calorífico (KJ/Kg)	Ci=Factor de peligrosidad de sustancia	Qf =Pi*Hi*Ci	Área (m2)	Ra	Qs(KJ/m2)	NIVEL DE RIESGO	Tipos de fuegos posibles	Tipo de extintor asignado	Potencial extintor	Superficie cubierta por extintor según nivel de riesgo	Número de extintores de clase A	Cantidad final asignada en el plano
Calefón	20	1	Equipo	20	39900	1,6	1276800	500	1	4090	ALTO	A,B	Extintor de Polvo Químico (PQS) - 20 Lbs	4	500	1,3514	2
Lubricante para maquinaria	10	1	Bidón	10	26750	1,2	321000										
Escritorio de madera	7	2	Unidad	14	19000	1	266000										
Paquetes de papeles	2	3	Paquetes	6	17500	1	105000										
Mesa de madera	2	1	Unidad	2	19000	1	38000										
Estante de madera	2	1	Unidad	2	19000	1	38000										

Fuente: Elaboración propia

Por lo tanto, según la matriz de carga de fuego, es apropiado instalar dos extintores.

10.10 EXTINTORES DE INCENDIOS

A continuación se detallan las características de los extintores y la ubicación de los mismos dentro de la planta productiva:

TABLA N° 45: Características técnicas del extintor

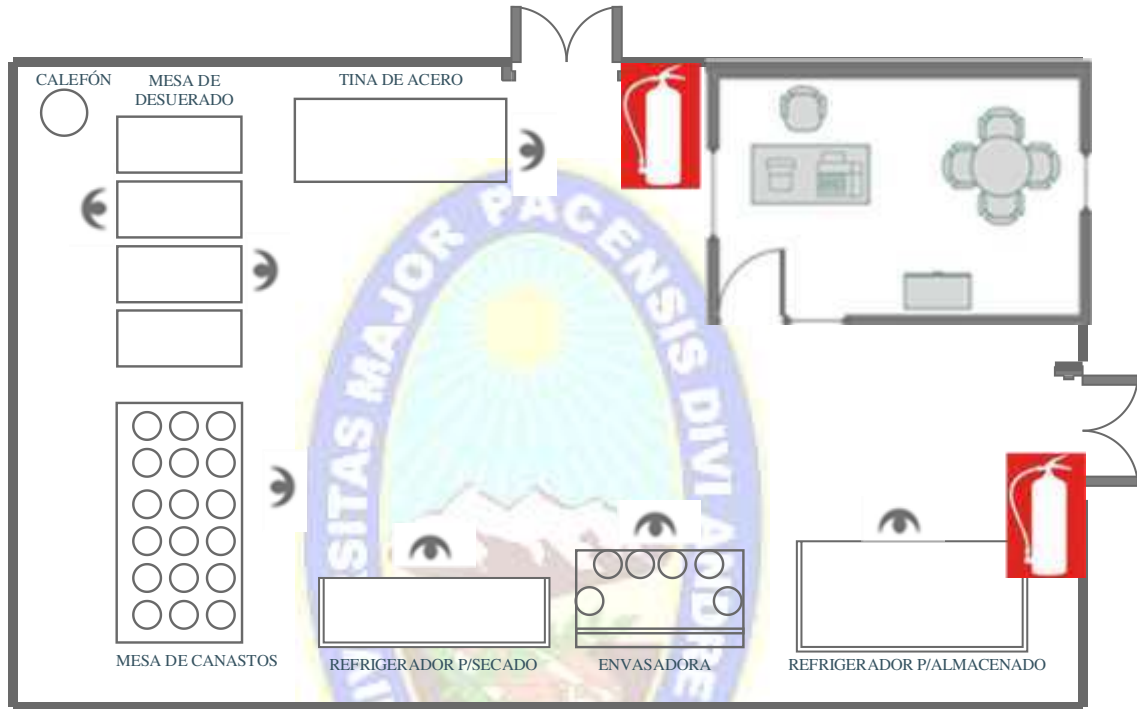
CARACTERÍSTICAS		IMAGEN
Agente	Polvo químico seco ABC 75%	
Nivel de eficacia clasificación	4A:20B:C	
Capacidad y Carga (Kg)	9,07	
Tipo	Recargable	
Soporte	De pared	
Altura (m)	0,61	
Diámetro (m)	0,193	
Rango efectivo (m)	3,04	

Fuente: Elaboración con base a datos técnicos obtenidos de la ficha técnica de extintor de

<http://www.abrasilisa.com/>

A continuación se aprecia la disposición de los extintores en planta:

GRÁFICO N° 43: Ubicación de extintores



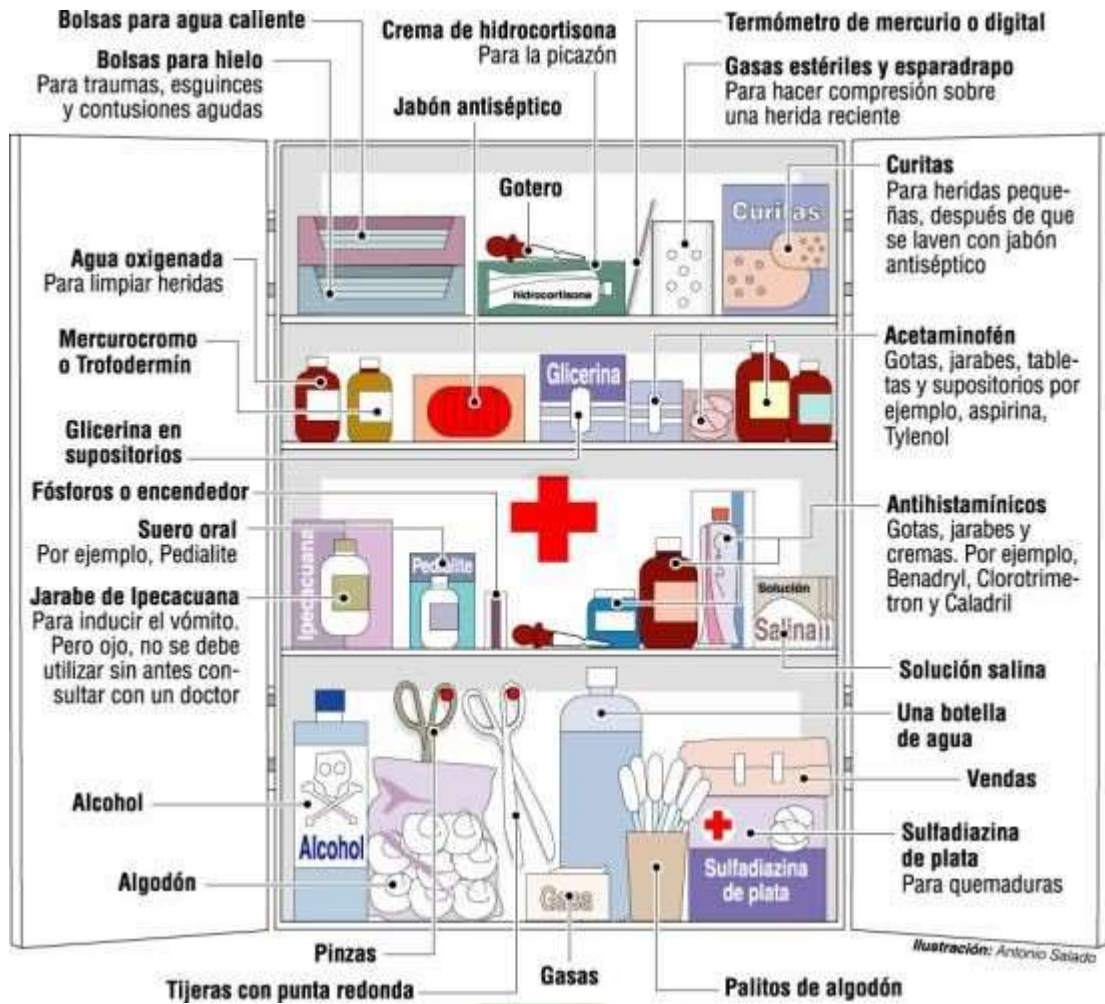
Fuente: Elaboración propia

10.11 PRIMEROS AUXILIOS

Según los requisitos legales, es obligación de los empleadores mantener un puesto de primeros auxilios con todos los elementos necesarios para la atención de los trabajadores.

Para el caso de la planta procesadora, debe instalarse un botiquín con los siguientes elementos:

FIGURA N° 44: Elementos necesarios de primeros auxilios



Fuente: Imagen extraída de <https://proteccioncivilsalud.blogspot.com/>

Además, debe capacitarse al personal, para que pueda brindar primeros auxilios inmediatamente ante un incidente.

10.12 SEÑALIZACIÓN (COLORES DE SEGURIDAD)

Para el caso de la señalización en planta se propone de acuerdo a los siguientes criterios:

Color verde: Para señalización de salvamento o auxilio.

Color amarillo: Para indicar advertencia.

Color azul: Para indicar obligación.

Color rojo: Para indicar peligro.

TABLA N° 46: Señalizaciones

SEÑALIZACION	DESCRIPCION
	<p>Señal de salida de emergencia. Cartel color verde</p>
	<p>Señal de botiquin. Cartel color verde</p>
	<p>Señal de advertencia de riesgo electrico. Cartel color amarillo</p>
	<p>Señal de uso obligatorio de barbijo y cofia. Cartel color azul</p>

	<p>Señal de uso obligatorio de mandil. Cartel color azul</p>
	<p>Señal de uso obligatorio de guantes. Cartel color azul</p>
	<p>Señal para extintor CO₂. Cartel color rojo</p>

Fuente: Elaboración propia

10.13 RESGUARDO DE MAQUINARIAS

Los resguardos de las máquinas proporcionan el aislamiento del riesgo que ellas provocan.

En el caso del presente proyecto, los resguardos necesarios para cada máquina son:

1. Máquina empacadora, el riesgo que conlleva es atrapamiento, requiere un dispositivo de enclavamiento, es decir que permita el movimiento de la máquina estando cerrada y detenga la misma estando abierta.

10.14 ROPA DE TRABAJO, EQUIPO DE PROTECCIÓN PERSONAL Y TIEMPO DE RENOVACIÓN

- Protección de la cabeza

Es necesario el uso de Cofia para evitar la contaminación en el proceso de producción.

La cofia es una gorra con viciera y malla; se utiliza para el manejo de alimentos y algunos procesos de laboratorio, donde se requiere cubrir el cabello. Se debe realizar el cambio de cofia diariamente.

➤ Protección de las manos

Es necesario el uso de guantes de látex para la manipulación de alimentos, para evitar la contaminación cruzada. Se debe realizar el cambio cada vez que se tenga contacto con otra sustancia o elemento.

➤ Protección del cuerpo

Se debe usar un mandil o delantal que ayude a cubrir el cuerpo del trabajador contra líquidos que puedan contaminarlo.

El cambio debe realizarse de manera diaria.

➤ Protección de los pies

Deben usarse botas de goma para protección al contacto con agua, debido a que el piso debe ser mojado (para retener polvo).

La reposición de las mismas deberá ser 2 veces al año, en función del desgaste.

10.15 RECOMENDACIÓN BÁSICA DE SEGURIDAD

Principalmente se tienen las siguientes recomendaciones:

1. Se debe tener clara la importancia de la utilización de EPPs, determinando un procedimiento para su desecho, reposición y el peligro de la contaminación cruzada.

2. Determinar correctamente las señales de delimitación de máquinas, respetando el lay out propuesto.
3. Realizar la inducción necesaria a los trabajadores sobre Primeros Auxilios y señalización, uso de extintores etc.

10.16 INTENSIDAD DE LOS RUIDOS Y VIBRACIONES (MAX – MIN EN DB)

Según la norma OSHA, los límites permitidos de ruido son:

- 85 dBA para una exposición de 8 horas
- 90 dBA para una exposición de 4 horas
- 95 dBA para una exposición de 2 horas
- 100 dBA para una exposición de 1 hora

10.17 CAPACITACIÓN Y ENTRENAMIENTO AL PERSONAL PLAN DE CAPACITACIONES

Las capacitaciones y entrenamiento al personal se plantea según:

TABLA N° 47: Plan de capacitaciones

TEMA DE CAPACITACIÓN	TIEMPO	CAPACITADOR
Capacitación primeros auxilios	1 semana	Cruz roja boliviana
Capacitacion uso de EPP's	3 días	Jefe de planta
Capacitacion manejo de extintores	1 día	Bomberos

Fuente: Elaboración propia



CAPÍTULO 11

RECURSOS HUMANOS

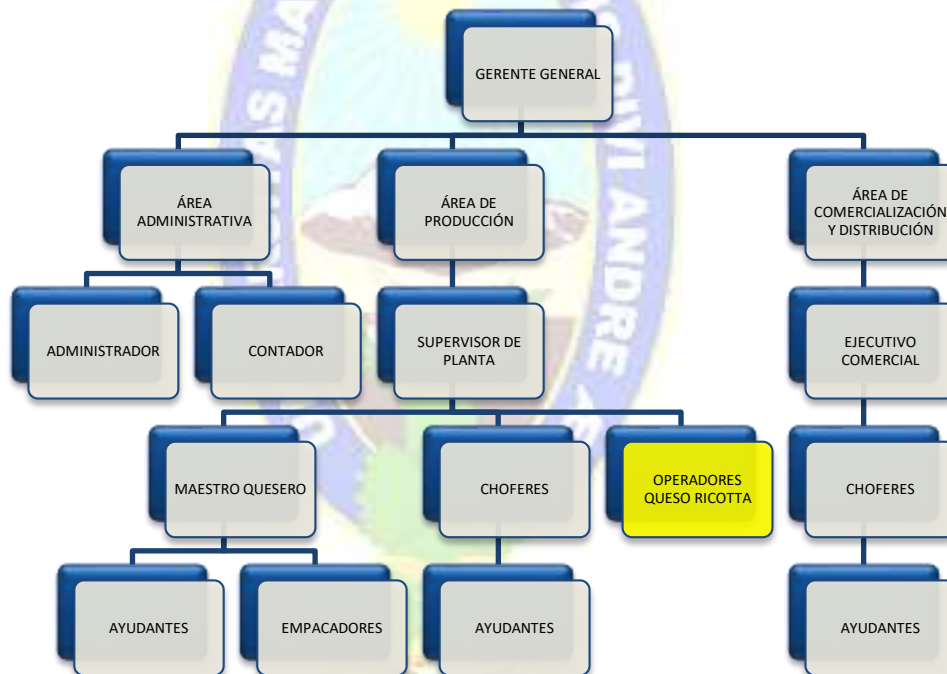
CAPITULO 11: RECURSOS HUMANOS

En el presente capítulo se muestra la estructura organizacional del personal requerido para la nueva línea productiva, posteriormente la escala salarial, el perfil del personal requerido para cada puesto de trabajo y posteriormente el manual de funciones.

11.1 ORGANIGRAMA DE LA NUEVA LÍNEA DE PRODUCCIÓN

La estructura organizacional para la nueva línea productiva es la siguiente:

FIGURA N° 45: Organigrama de la línea productiva de Queso Ricotta



Fuente: Elaboración propia

Es posible apreciar que a la cabeza del proyecto se encuentra el Gerente General, personal con el que ya se cuenta en la empresa, posteriormente se encuentran los siguientes puestos de trabajo:

- ✓ Gerente General: Ya se cuenta con un Gerente General, el cual se mantiene para el proyecto.
- ✓ Supervisor de Planta: Ya se cuenta con un Supervisor de Planta, el cual se mantiene en el proyecto para coordinar y administrar los aspectos operativos de planta.
- ✓ Ejecutivo comercial y logística: Es el personal responsable de la comercialización del producto y la logística de envío de los productos a los clientes, el cual la Planta ya cuenta con éste personal.
- ✓ Operadores de máquina: Es el personal operativo en contacto directo con el proceso productivo.

A continuación se detalla la cantidad de personas requeridas para la nueva línea productiva para el aprovechamiento del queso Ricotta, identificando al personal permanente y no permanente:

TABLA N° 48: Mano de obra calificada y no calificada

MANO DE OBRA	PERMANENTE	NO PERMANENTE
CALIFICADA	1 Supervisor de Planta	1 Técnico capacitador para la instalación y manejo de la maquinaria nueva.
	1 Ejecutivo comercial y logística	
SUBTOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA	2 Personas	1 Persona
NO CALIFICADA	1 Operador de cuajado	0 Personas
	1 Operador para desuerado	
	1 Operador para mesa de canastos	
	1 Operador para empacadora y selladora	

	1 Operador para refrigerador industrial	
	1 Operador para el almacenamiento	
SUBTOTAL MANO DE OBRA NO CALIFICADA	6 Personas	0 Personas
TOTAL MANO DE OBRA CALIFICADA Y NO CALIFICADA	8 Personas	1 Personas

Fuente: Elaboración propia

11.2 PERFIL DE PUESTOS

11.2.1 Operadores de máquina

TABLA N° 49: Perfil de puesto Operadores de máquina

SEXO	Indiferente
EDAD	20 años en adelante
ESTADO CIVIL	Indiferente
IDIOMA	Español 100%
EXPERIENCIA	Experiencia en manejo de maquinaria (1 año deseable)
FORMACIÓN ACADEMICA	Bachiller en humanidades
FORMACIÓN ADICIONAL	Buenas Prácticas de Manufactura (deseable)
CONOCIMIENTO Y HABILIDADES ESPECÍFICAS	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de trabajo en equipo ✓ Capacidad de trabajo bajo presión ✓ Capacidad de aceptar y ejecutar ordenes específicas ✓ Proactividad. ✓ Puntualidad ✓ Integridad

Fuente: Elaboración propia

11.3 MANUAL DE FUNCIONES

El manual de funciones del personal mencionado anteriormente es el siguiente:

11.3.1 Operadores de máquina

TABLA N° 50: Manual de funciones Operadores de máquina

TITULO DEL PUESTO	Operadores de máquina
OCUPANTE	Nombre de la persona ocupante
LOCALIZACIÓN	Área productiva de queso Ricotta
DEPENDENCIA JERÁRQUICA	Supervisor de Planta
PERSONAL A CARGO	✓ Ninguno
OBJETIVO	
Ejecutar las actividades asignadas para el proceso productivo de la línea productiva del Queso Ricotta.	
FUNCIONES	
<p>Las funciones del Ejecutivo comercial es:</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Cumplir el programa de producción asignado por el Supervisor de Planta. ➤ Operar según la maquinaria asignada. ➤ Cuidar su proceso. ➤ Realizar el registro de su producción diaria. ➤ Reportar al Supervisor de planta en caso de que surjan anomalías en la producción o en la maquinaria. ➤ Cuidar la generación de merma en el proceso. 	

Fuente: Elaboración propia

11.4 ESCALA SALARIAL


Para el caso de la escala salarial se toma en consideración los siguientes salarios para el personal de la nueva línea productiva para la Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”.

TABLA N° 51: Escala salarial personal para línea productiva Queso Ricotta

ITEM	SUELDO MES (Bs)
Operador Cuajado	2.400
Operador Desuerado	2.400
Operador de Mesa de Canastos	2.400
Operador de Envasadora	2.400
Operador Refrigerador Industrial	2.400
Operador de Almacenamiento	2.400
Técnicos y capacitadores	6.000

Fuente: Elaboración propia

En el cuadro anterior se puede apreciar los sueldos mensuales para cada personal requerido para la línea productiva del Queso Ricotta.



CAPÍTULO 12
EVALUACIÓN
ECONÓMICA Y
FINANCIERA

CAPITULO 12: EVALUACIÓN ECONÓMICA Y FINANCIERA

En el presente capítulo se muestra la evaluación financiera, partiendo de la Inversión requerida para el proyecto, posteriormente los costos fijos, variables, las depreciaciones, los ingresos estimados, para construir el flujo de fondos, cuyos datos son evaluados mediante indicadores de rentabilidad como ser el Valor Actual Neto, la Tasa Interna de Retorno, el Beneficio Costo, el Periodo de Recuperación de Capital y el Análisis de Sensibilidad.

12.1 INVERSIÓN

Para la inversión se toma en cuenta los activos fijos, diferidos y capital de trabajo

TABLA N° 52: Activos fijos

ITEM	CANTIDAD	PRECIO UNITARIO	SUBTOTAL [Bs]
<u>MAQUINARIA Y EQUIPOS</u>			
Tina cuajadora	1	Bs 23.900,00	Bs 23.900,00
Calefón	1	Bs 14.700,00	Bs 14.700,00
Mesa de desuerado	4	Bs 12.870,00	Bs 51.480,00
Envasadora	1	Bs 26.448,00	Bs 26.448,00
Refrigeradora	2	Bs 59.577,60	Bs 119.155,20
Envases para moldeo 0,25 Kg	552	Bs 3,00	Bs 1.656,00
Envases para moldeo 1 Kg	126	Bs 15,00	Bs 1.890,00
Material de escritorio	1	Bs 12.000,00	Bs 12.000,00
Extintores	2	Bs 600,00	Bs 1.200,00
<u>INSTALACIONES</u>			
Obras civiles	1	Bs 50.000,00	Bs 50.000,00
Instalación de servicios básicos	1	Bs 11.000,00	Bs 11.000,00
<u>EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL</u>			
Uniforme de trabajo	6	Bs 90,00	Bs 540,00
Botas industriales	6	Bs 120,00	Bs 720,00
Guantes de trabajo	1662	Bs 0,55	Bs 914,10
Gabacha	288	Bs 0,22	Bs 63,36
Barbijos	288	Bs 0,50	Bs 144,00
TOTAL ACTIVOS FIJOS			Bs315.810,66

Fuente: Elaboración con base a precios proporcionados por los proveedores

TABLA N° 53: Activos diferidos

ITEM	PRECIO UNITARIO (Bs)	SUBTOTAL (Bs)
REGISTRO SENASAG		
Aprobación etiqueta	Bs 60,00	
Inspección	Bs 1.225,00	
Análisis de laboratorio	Bs 1.300,00	
		Bs 2.585,00
Codigo de barras	Bs 150,00	Bs 150,00
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS		Bs 2.735,00

Fuente: Elaboración con base a consulta Planta Elaboradora de Quesos “San Mateo”

TABLA N° 54: Capital de trabajo

ITEM	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL (Bs)	CANTIDAD DE MESES	SUBTOTAL (Bs)
Jefe de Proyecto	1	Bs 6.500,00	3	Bs 19.500,00
Operadores	6	Bs 2.400,00	3	Bs 43.200,00
Técnicos y capacitadores	1	Bs 6.000,00	1	Bs 6.000,00
Recipientes térmicos	125	Bs 170,00	3	Bs 63.750,00
Envases para queso ricotta	8475	Bs 0,20	3	Bs 5.085,00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO				Bs137.535,00

Fuente: Elaboración propia

Con base a los cálculos realizados de los activos fijos, diferidos y capital de trabajo se tiene la siguiente inversión total igual a:

TABLA N° 55: Inversión total

ITEM	SUBTOTAL
TOTAL ACTIVOS FIJOS	Bs 315.810,66
TOTAL ACTIVOS DIFERIDOS	Bs 2.735,00
TOTAL CAPITAL DE TRABAJO	Bs 137.535,00
INVERSIÓN TOTAL	Bs 456.080,66

Fuente: Elaboración propia

12.2 COSTOS

Para el cálculo de los costos se procede a calcular inicialmente los costos fijos, para posteriormente calcular el costo variable por unidad de queso ricotta producida.

a) Costos fijos

TABLA N° 56: Costos fijos anual

ITEM	CANTIDAD	COSTO UNITARIO [Bs]	SUBTOTAL [Bs]
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL			
Uniforme de trabajo	6	Bs 90,00	Bs 540,00
Botas industriales	6	Bs 120,00	Bs 720,00
Guantes de trabajo	1662	Bs 0,55	Bs 914,10
Gabacha	288	Bs 0,22	Bs 63,36
Barbijos	288	Bs 0,50	Bs 144,00
TOTAL EQUIPOS PROTECCION PERSONAL			Bs 2.381,46
COSTO LABORAL ANUAL			
ITEM	CANTIDAD	SUELDO MENSUAL	SUELDO ANUAL
Operadores	6	Bs 2.400,00	Bs 172.800,00
TOTAL COSTO LABORAL			Bs 172.800,00
BENEFICIOS SOCIALES			
Riesgo profesional (1,71%)	6		Bs 2.954,88
Aporte Solidario (3%)	6		Bs 2.954,88
Pro vivienda (2%)	6		Bs 2.954,88
Caja de salud (10%)	6		Bs 2.954,88
Aguinaldo	6		Bs 14.400,00
TOTAL BENEFICIOS SOCIALES			Bs 26.219,52
SERVICIOS VARIOS			
Servicios básicos			Bs 18.000,00
TOTAL SERVICIOS VARIOS			Bs 18.000,00
COSTOS AMBIENTALES			
Adopción de medidas contingentes			Bs 12.000,00
TOTAL COSTOS AMBIENTALES			Bs 12.000,00
COSTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL			
Simulacros anuales			Bs 3.000,00
Seguimiento y recarga de extintores			Bs 12.000,00
TOTAL COSTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL			Bs 15.000,00
COSTOS COMERCIALES			
Publicidad y promoción			Bs 18.000,00
TOTAL COSTOS COMERCIALES			Bs 18.000,00
TOTAL COSTOS FIJOS			Bs 264.400,98

Fuente: Elaboración propia con base a precios de proveedores

b) Costos variables

Los costos variables para el queso ricotta de 0,25 Kg es el siguiente:

TABLA N° 57: Costos variables para queso ricotta de 0,25 Kg

COSTOS VARIABLES PARA UNA PRODUCCIÓN DIARIA DE 276 QUESOS DE 250 gr					
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [Bs]	IMPORTE [Bs]	
Suero de leche	Litro	1738,91	Bs -	Bs -	
Crema de leche	Litro	26,08	Bs 25,00	Bs 652,05	
Sal	Kg	1,74	Bs 2,00	Bs 3,48	
Cloruro de calcio	Litro	1,74	Bs 58,00	Bs 100,85	
Envase	Unidad	276,00	Bs 0,30	Bs 82,80	
Mano de Obra	Unidad producida	276,00	Bs 2,32	Bs 640,00	
Electricidad	KW - Hr	106,40	Bs 0,90	Bs 95,76	
Gas	m3	80,00	Bs 0,70	Bs 56,00	
Agua	Litros	50,00	Bs 5,92	Bs 296,00	
Comercialización y logística					
Personal de transporte (2 persona)	Unidades transportadas	276	Bs 0,60	Bs 166,67	
Gasolina	Km	97	Bs 3,74	Bs 362,78	
				TOTAL	Bs 2.456,38
				COSTO VARIABLE 250 GR	Bs 8,90

Fuente: Elaboración con base a pruebas piloto

Con la información presentada en la tabla anterior es posible apreciar que el costo variable por unidad de queso Ricotta de 0,25 Kg es igual a Bs. 8,90

Los costos variables para el queso ricotta de 1 Kg es el siguiente:

TABLA N° 58: Costos variables para queso ricotta de 1 Kg

COSTOS VARIABLES PARA UNA PRODUCCIÓN DIARIA DE 63 QUESOS DE 1000 gr				
DETALLE	UNIDAD	CANTIDAD	PRECIO [Bs]	IMPORTE [Bs]
Suero de leche	Litro	1587,70	Bs -	Bs -
Crema de leche	Litro	23,81	Bs 25,00	Bs 595,35
Sal	Kg	1,59	Bs 2,00	Bs 3,18
Cloruro de calcio	Litro	1,59	Bs 58,00	Bs 92,08
Envase	Unidad	63,00	Bs 0,30	Bs 18,90
Mano de Obra	Unidad producida	63,00	Bs 10,16	Bs 640,00
Electricidad	KW - Hr	106,40	Bs 0,90	Bs 95,76
Gas	m3	80,00	Bs 0,70	Bs 56,00
Agua	Litros	15,00	Bs 5,92	Bs 88,80
Comercialización y logística				Bs -
*Personal de transporte (2 personas)	Unidades transportadas	63,00	Bs 1,59	Bs 100,00
*Gasolina	Km	97,00	Bs 3,74	Bs 362,78
TOTAL				Bs 2.052,85
COSTO VARIABLE 1 Kg				Bs 32,58

Fuente: Elaboración con base a pruebas piloto

Con la información presentada en la tabla anterior es posible apreciar que el costo variable por unidad de queso Ricotta de 1 Kg es igual a Bs. 32,58

Así mismo a continuación se presenta el cálculo del precio con factura de ambos productos:

TABLA N° 59: Determinación de precio con factura

DETERMINACIÓN DE PRECIO CON FACTURA PARA QUESOS DE 0,25 Kg		DETERMINACIÓN DE PRECIO CON FACTURA PARA QUESOS DE 1 Kg	
COSTO UNITARIO	Bs 8,90	COSTO UNITARIO	Bs 32,58
UTILIDAD DESEADA 40%	Bs 3,56	UTILIDAD DESEADA 40 %	Bs 13,03
IVA 14,91%	Bs 1,33	IVA 14,91%	Bs 4,86
PRECIO UNITARIO CON FACTURA	Bs 13,79	PRECIO UNITARIO CON FACTURA	Bs 50,48
PRECIO UNITARIO CON FACTURA	Bs 14,00	PRECIO UNITARIO CON FACTURA	Bs 51,00

Fuente: Elaboración con base a pruebas piloto realizadas

Con la información detallada en la tabla anterior se puede observar que el precio del queso ricotta de 0,25 Kg incluyendo la utilidad deseada y los impuestos es de 14 Bs; el precio del queso ricotta de 1 Kg es de 51 Bs.

12.3 DEPRECIACIÓN Y AMORTIZACIÓN

Para el cálculo de la depreciación se toma en cuenta a las instalaciones al igual que la maquinaria y equipo que se detallaron en la inversión de activos fijos.

TABLA N° 60: Depreciación

ITEM	SUBTOTAL	VIDA UTIL (Años)	COEFICIENTE	DEPRECIACIÓN ANUAL [Bs]	VALOR RESIDUAL A 5 AÑOS [Bs]
MAQUINARIA Y EQUIPOS					
Tina cuajadora	Bs 23.900,00	8	12,50%	Bs 2.987,50	Bs 8.962,50
Calefón	Bs 14.700,00	8	12,50%	Bs 1.837,50	Bs 5.512,50
Mesa de desuerado	Bs 51.480,00	8	12,50%	Bs 6.435,00	Bs 19.305,00
Envasadora	Bs 26.448,00	8	12,50%	Bs 3.306,00	Bs 9.918,00
Refrigeradora	Bs 119.155,20	8	12,50%	Bs 14.894,40	Bs 44.683,20
Material de escritorio	Bs 12.000,00	8	10,00%	Bs 1.200,00	Bs 6.000,00
INSTALACIONES					
Obras civiles	50000	40	2,50%	Bs 1.250,00	Bs 43.750,00
Instalación de servicios básicos	11000	8	12,50%	Bs 1.375,00	Bs 4.125,00
TOTAL DEPRECIACIÓN				Bs 33.285,40	Bs 142.256,20

Fuente: Elaboración con base al cálculo de la inversión

12.4 INGRESO

Para los ingresos se toma en cuenta la cantidad de quesos ricotta que se pueden producir, tomando en cuenta un incremento en la producción del 3% anualmente, considerando que la capacidad de la maquinaria así lo permite. El precio sufre un incremento del 3,27% tomando en cuenta la inflación de los últimos 5 años en Bolivia como se muestra en la tabla siguiente:

TABLA N° 61: Inflación promedio en Bolivia

INFLACIÓN BOLIVIA	
AÑO	PORCENTAJE
2014	5,19%
2015	2,95%
2016	4%
2017	2,71%
2018	1,51%
PROMEDIO	3,27%

Fuente: Información extraída de: https://www.bcb.gob.bo/?q=indicadores_inflacion

Los ingresos por cada tipo de producto es el siguiente:

TABLA N° 62: Ingresos por venta de quesos de 0,25 Kg

AÑO	1	2	3	4	5
Cantidad de quesos de 0,25 Kg [Unid/Año]	82800	85284	87842,52	90477,7956	93192,12947
Precio de Quesos de 0,25 Kg [Bs/Unid]	Bs 14	Bs 14	Bs 15	Bs 15	Bs 16
Ingresos por venta de quesos de 0,25 Kg [Bs/Año]	Bs 1.159.200,00	Bs 1.233.042,89	Bs 1.311.589,70	Bs 1.395.140,06	Bs 1.484.012,72

Fuente: Elaboración propia

TABLA N° 63: Ingresos por venta de quesos de 1 Kg

AÑO	1	2	3	4	5
Cantidad de quesos de 1Kg [Unid/Año]	18900	19467	20051,01	20652,5403	21272,11651
Precio de Quesos de 1Kg [Bs/Unid]	Bs 51	Bs 53	Bs 54	Bs 56	Bs 58
Ingresos por venta de quesos de 1Kg [Bs/Año]	Bs 963.900,00	Bs 1.025.301,97	Bs 1.090.615,35	Bs 1.160.089,29	Bs 1.233.988,84

Fuente: Elaboración propia

**APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"**



12.5 FLUJO DE FONDOS

A continuación se presenta el flujo de fondos del proyecto considerando la inversión, costos fijos y variables, depreciación e ingresos calculados en los puntos anteriores.

TABLA N° 64: Flujo de fondos

AÑO	0	1	2	3	4	5
Cantidad de quesos de 0,25 Kg		82800	85284	87843	90478	93192
Cantidad de quesos de 1 Kg		18900	19467	20051	20653	21272
Precio de Quesos de 0,25 Kg		14,00	14	15	15	16
Precio de Quesos de 1 Kg		51,00	53	54	56	58
Ingresos por venta de quesos de 0,25 Kg		1.159.200,00	1.233.042,89	1.311.589,70	1.395.140,06	1.484.012,72
Ingresos por venta de quesos de 1 Kg		963.900,00	1.025.301,97	1.090.615,35	1.160.089,29	1.233.988,84
INGRESOS TOTALES [Bs/Año]		2.123.100,00	2.258.344,87	2.402.205,05	2.555.229,35	2.718.001,55
EQUIPOS DE PROTECCIÓN PERSONAL		2.381,46	2.459,38	2.539,85	2.622,96	2.708,78
COSTO LABORAL ANUAL		172.800,00	185.546,67	199.233,60	213.930,15	229.710,80
BENEFICIOS SOCIALES		26.219,52	27.077,42	27.963,40	28.878,36	29.823,26
SERVICIOS VARIOS		18.000,00	18.588,96	19.197,19	19.825,32	20.474,01
COSTOS AMBIENTALES		12.000,00	12.392,64	12.798,13	13.216,88	13.649,34
COSTOS SEGURIDAD INDUSTRIAL		15.000,00	15.490,80	15.997,66	16.521,10	17.061,67
COSTOS COMERCIALES		18.000,00	18.588,96	19.197,19	19.825,32	20.474,01
TOTAL COSTOS FIJOS		264.400,98	280.144,83	296.927,02	314.820,10	333.901,87
Costo variable por quesos de 0,25 Kg		8,90	9,19	9,49	9,80	10,12
Costo variable por quesos de 1 Kg		32,58	33,65	34,75	35,88	37,06
Costo variable total por quesos de 0,25 Kg		736.920,00	783.862,98	833.796,31	886.910,47	943.408,08
Costo variable total por quesos de 1 Kg		615.762,00	654.987,02	696.710,75	741.092,34	788.301,10
TOTAL COSTOS VARIABLES		1.352.682,00	1.438.850,01	1.530.507,06	1.628.002,80	1.731.709,19
COSTOS TOTALES		1.617.082,98	1.718.994,84	1.827.434,07	1.942.822,90	2.065.611,05

**APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"**



DEPRECIACIÓN		33.285,40	34.374,50	35.499,23	36.660,77	37.860,31
UTILIDAD BRUTA		472.731,62	504.975,53	539.271,75	575.745,69	614.530,19
DÉBITO FISCAL IVA 13%		276.003,00	293.584,83	312.286,66	332.179,82	353.340,20
CRÉDITO FISCAL IVA 13%		30.963,59	32.898,76	34.965,27	37.172,43	39.530,22
COMPENSACIÓN DE IMPUESTOS		245.039,41	260.686,07	277.321,39	295.007,39	313.809,98
IMPUESTO A LA TRANSFERENCIA 3%		8.280,09	986,96	1.048,96	1.115,17	1.185,91
UTILIDAD NETA		219.412,12	243.302,50	260.901,40	279.623,12	299.534,30
IMPUESTO A LA UTILIDAD DE LAS EMPRESAS 25%		54.853,03	60.825,62	65.225,35	69.905,78	74.883,58
DEPRECIACIÓN		33.285,40	34.374,50	35.499,23	36.660,77	37.860,31
VALOR RESIDUAL						142.256,20
INVERSIÓN	456080,66					
FLUJO DE FONDOS	-456080,66	197.844,49	216.851,37	231.175,28	246.378,11	404.767,23

Fuente: Elaboración propia

12.6 INDICADORES DE RENTABILIDAD

Los indicadores que se toman en cuenta para evidenciar la rentabilidad del proyecto son el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno, las cuales se muestran a continuación:

✓ Valor Actual Neto

Para el cálculo del Valor Actual Neto es importante determinar la tasa de oportunidad, en ese sentido en el presente proyecto se toma en cuenta la investigación realizada por Vargas (2011), en la que establece una estimación de la tasa de rendimiento requerido considerando el riesgo obteniendo las siguientes tasas por sector:

TABLA N° 65: Tasa de oportunidad por sector

SECTOR	TASA (%)
Textiles, prenda de vestir, cueros	13,80
Metalmecánica, materiales y Equipos	14,37
Aserraderos y productos de madera	14,82
Alimentos bebidas y tabaco	16,08
Productos farmacéuticos y plásticos	16,88

Fuente: Información extraída de Vargas (2011)

En ese sentido el Valor Actual Neto evaluado a una tasa de oportunidad de 16,08% para el sector de alimentos con base a las investigaciones realizadas por Vargas (2011), se tiene el siguiente resultado:

VAN	Bs 350.838,95
------------	----------------------

Al ser el resultado mayor a cero, se puede decir que el proyecto es rentable.

✓ Tasa Interna de Retorno

La Tasa Interna de Retorno que se obtiene del flujo de fondos formulado en el punto anterior es:

TIR	42%
------------	------------

El resultado de la Tasa Interna de Retorno es mayor a la tasa de oportunidad a la que fue evaluado el flujo de fondos:

$$42\% > 16,08\%$$

Por lo tanto se puede decir que el proyecto es rentable.

12.7 BENEFICIO COSTO

Para el cálculo del beneficio costo se realiza la sumatoria de todos los ingresos y los costos durante todos los años proyectados para el proyecto:

TABLA N° 66: Cálculo de beneficio costo

BENEFICIO	12.056.880,82
COSTO	9.171.945,85
B/C	1,31

Fuente: Elaboración con base a flujo de caja

La relación Beneficio Costo es mayor a 1 por lo tanto el proyecto debe ser tomado en cuenta.

12.8 PERIODO DE RECUPERACIÓN DE CAPITAL

A continuación se realiza el cálculo del periodo de recuperación del capital, para ellos se realiza el cálculo de la acumulación de flujos, como se muestra a continuación:

TABLA N° 67: Acumulación de flujos

	0	1	2	3	4	5
FLUJO DE CAJA	-456080,66	197.844,49	216.851,37	231.175,28	246.378,11	404.767,23
FLUJO ACUMULADO	-456080,66	-258.236,17	-41.384,80	189.790,48	436.168,59	840.935,83

Fuente: Elaborado con base a flujo de caja

En el cuadro anterior es posible apreciar que:

- El período anterior al cambio de signo es el año: 2

- El valor absoluto del flujo acumulado es igual a Bs 41.384,79
- El flujo de caja al siguiente período del cambio de signo es igual a Bs. 231.175,28

Con los datos anteriores se puede realizar el cálculo del Período de Recuperación de Capital como se muestra a continuación:

$$PRC = 2 + \frac{41.384,79}{231.175,28}$$

$$PRC = 2,2 \text{ años}$$

Para conocer la exactitud en cuanto a los meses se desglosa el 0,2 año:

$$0,2 \text{ año} * \frac{12 \text{ meses}}{1 \text{ año}} = 2,4 \text{ meses}$$

Posteriormente se desglosa los 0,4 meses:

$$0,4 \text{ meses} * \frac{30 \text{ días}}{1 \text{ mes}} = 12 \text{ días}$$

Por lo tanto el PRC es igual a 2 años, 2 meses y 12 días.

12.9 ANÁLISIS DE SENSIBILIDAD

El análisis de sensibilidad se realiza para conocer cuan sensible es el proyecto frente a los cambios que pudieran existir tanto en los ingresos como en los costos, para lo cual se combinan escenarios de ambas variables como se muestra en la siguiente tabla:

TABLA N° 68: Análisis de sensibilidad

		INGRESOS ESTIMADOS							
		130	120	110	100	90	80	70	
COSTOS ESTIMADOS	Bs350.838,95								
	70	2781030,9	2564963,47	2309611,05	2003188,14	1628671,26	1160525,15	558623,012	
	80	2092552,07	1876484,64	1621132,22	1314709,31	940192,425	472046,318	-129855,82	
	90	1557068,54	1341001,1	1085648,68	779225,775	404708,889	-63437,218	-665339,35	
	100	1128681,71	912614,274	657261,853	350838,946	-23677,939	-491824,05	-1093726,2	
	110	778183,394	562115,96	306763,538	340,632179	-374176,25	-842322,36	-1444224,5	
	120	486101,466	270034,032	14681,61		-291741,3	-666258,18	-1134404,3	-1736306,4
130	238955,219	22887,7848			-232464,64	-538887,54	-913404,43	-1381550,5	-1983452,7

Fuente: Elaboración con base a flujo de fondos

En la tabla anterior se puede apreciar las variaciones porcentuales de ingresos y costos, desde un 70% como mínimos y un 130% como máximo, cuyos resultados anteriores son los Valores Actuales Netos con los escenarios combinados, obteniendo un total de 49 escenarios posibles, de los cuales se destacan los siguientes escenarios:

- Cuando los ingresos disminuyan hasta un 70%, los costos deben disminuirse desde un 80% o menos, para mantener el proyecto rentable, caso contrario el proyecto ya no es rentable.
- Cuando los ingresos disminuyan hasta un 80%, los costos deben disminuirse desde un 90% o menos, para mantener el proyecto rentable, caso contrario el proyecto ya no es rentable.
- En caso de que los costos se eleven hasta un 110%, los ingresos pueden elevarse en un 90% para mantener el proyecto rentable.
- En caso de que los costos se eleven hasta un 120%, los ingresos pueden mantenerse en un 100%, para mantener el proyecto rentable, caso contrario el proyecto ya no es rentable.

- En caso de que los costos se eleven hasta un 130%, los ingresos deben elevarse a partir de 110%, para mantener el proyecto rentable, caso contrario el proyecto ya no es rentable.





CAPÍTULO 13

CONCLUSIONES Y

RECOMENDACIONES

CAPITULO 13: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En el presente capítulo se presentan las conclusiones a las que se llegaron con la investigación realizada para formular el proyecto del aprovechamiento del suero lácteo desechado en la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo, de igual forma se presentan las recomendaciones.

13.1 CONCLUSIONES

Es posible llegar a la conclusión de que el suero lácteo que actualmente es desechado en la Planta Elaboradora de Quesos "San Mateo", puede ser aprovechado mediante una nueva línea productiva, empleándolo como materia prima para la fabricación de quesos ricotta.

En el diagnóstico general realizado al proceso productivo de la empresa se logra encontrar que la cantidad de suero de leche generada en la elaboración de quesos es alta, el cual asciende a un total de 1.006.605 litros anuales aproximadamente, los cuales se dan en calidad de donación a los pobladores del lugar o se usa para alimentos del ganado.

En la investigación de mercado realizada se pudo encontrar que el mercado potencial son aquellas personas cuyas edades se encuentran entre 26 y 35 años de edad, y que las mismas están dispuestas a adquirir el producto en supermercados y mercados informales, por otro lado el otro segmento de mercado encontrado son los restaurantes, los cuales indican que les gustaría adquirir el producto en los supermercados; estableciendo con dicha información los medios de comercialización ya que el producto es potencialmente aceptado en presentaciones de 0,250 Kg, y 1 Kg.

Seguidamente se realiza el diseño de la ingeniería del proyecto, con base a la cantidad de suero lácteo generado en la planta se determina la capacidad de producción de la nueva línea productiva, y a partir de ello la maquinaria requerida para dichos volúmenes, siendo un total de 8.475 quesos mensuales aproximadamente entre las presentaciones de 0,25 Kg, y 1 Kg.

Se realiza un análisis del impacto ambiental generado por las actividades incurridas en el proyecto y se encuentra mediante la matriz de Leopold que el proyecto tiene impactos positivos más relevantes y de mayor importancia que los impactos negativos que se generan.

Se elabora un plan de seguridad industrial e higiene ocupacional tomando en cuenta la estructura y localidad del trabajo, iluminación, ventilación, vías de escape, calor y humedad, prevención y protección contra incendios, extintores de incendio, primeros auxilios, señalización, resguardo de maquinaria, ropa de trabajo, intensidad de ruidos y vibraciones, capacitación y entrenamiento al personal.

En cuanto a recursos humanos, se determinó que se requerirán 8 personas, de las cuales 6 será mano de obra no calificada y 2 personas será mano de obra calificada.

Por otro lado se realiza la evaluación económica y financiera para conocer la rentabilidad del proyecto, en el cual se considera la inversión, la depreciación, los costos fijos, variables para proseguir a la construcción del flujo de caja, seguidamente se encuentra que el Valor Actual Neto evaluado a una tasa de oportunidad de 16,08% para el sector alimentos se obtiene un total de Bs. 350.838,95 y una Tasa Interna de Retorno

igual a 42%. Es decir que con base a los resultados de ambos indicadores se puede decir que el proyecto es rentable.

También se calcula el Periodo de Recuperación de Capital obteniéndose que en 2 años, 12 meses y 12 días se recupera el capital.

Finalmente, se realiza el análisis de sensibilidad de los flujos calculados y se encuentra que el proyecto se mantiene rentable si los costos se elevan hasta un 130%, siempre que los ingresos no disminuyan más de un 110%.

13.2 RECOMENDACIONES

Se recomienda que para cada compra de maquinaria, se tomen en cuenta varios proveedores y se elija el que menor costo ofrezca en el marco del cumplimiento de los requerimientos técnicos para la línea productiva del queso ricotta.

El personal responsable de la implementación del proyecto debe tener el máximo control posible para evitar costos innecesarios.

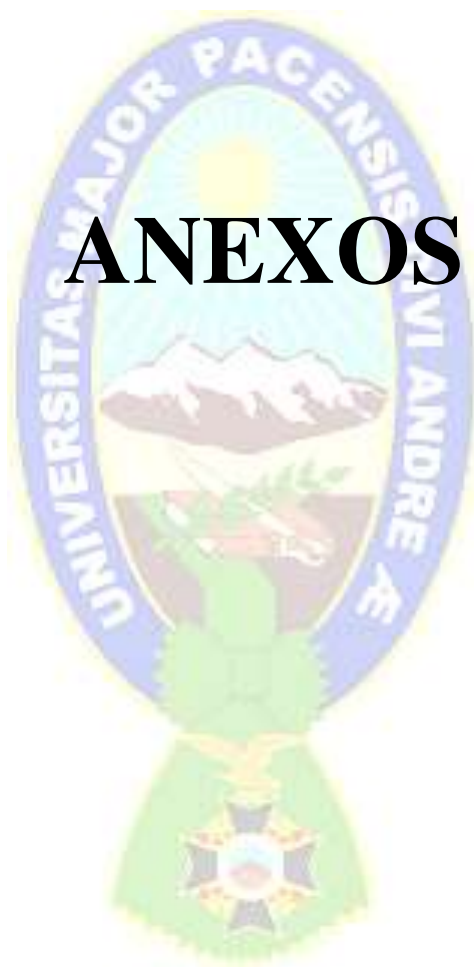
Es importante que durante el proceso productivo se proporcione al personal cuadernos de registro de producción para poder realizar una trazabilidad cuando así se lo requiera.

Se recomienda realizar mayores estudios para el uso del suero de leche como alimento de animales para aprovechar el suero residual de la línea productiva del queso ricotta.

BIBLIOGRAFÍA

- Alais, C. (2003). *Ciencia de la leche*. Barcelona: Reverté S.A.
- Arias, F. (2006). *El proyecto de investigación* (6ta Edición ed.). Caracas , Venezuela: Episteme.
- Gobierno Autónomo Municipal de La Paz. (2016). *Cartillas macrodistritales del municipio de La Paz*. La Paz.
- Hernández Sampieri, R. (2014). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw Hill.
- Jiménez Paneque, R. (1998). *Metodología de la investigación*. La Habana: Ciencias Médicas del Centro Nacional de información de Ciencia Médicas.
- Kirk, R. S., Sawyer, R., & Egan, H. (2004). *Composición y análisis de los alimentos de Pearson*. Patria.
- Kirk, S. y. (2004).
- Madureira, A. R., Pereira, C., Gómez, A., Pintado, M., & Malcata, F. (2007). *Bovine whey proteins: overview on their main biological properties* .
- Meyer, W., & Van Dalen, D. (1978). *Manual de técnica de la investigación educacional*. Paidós.
- Quessos. (28 de Octubre de 2019). *quessos.com*. Obtenido de www.quessos.com:
<https://quesoss.com/ricotta/>
- Revilla, A. (1974). *Tecnología de la leche: procesamiento, manufactura y análisis*. México: Herrero.

- Schmidt, E. (2010). Agencia Nacional de Promoción Científica y Tecnológica. *Aprovechamiento del Lactosuero: Aspectos vinculados a su calidad como materia prima e impacto ambiental*, 21.
- Servicio Nacional de Aprendizaje SENA. (Septiembre de 1987). Derivados Lácteos. *Manejo de la leche*, 33.
- Valencia Denicia , E., & Ramírez Castillo, M. (Enero - Marzo de 2009). La industria de la leche y la contaminación del agua. *Elementos: Ciencia y Cultura*, 73.
- Vargas, A. (2011). Estimación del costo del patrimonio y costo del capital por medio de tasas de rendimiento ajustadas al riesgo<. *Universidad Privada Boliviana*, 118 - 135.
- Zamorán Murillo, D. J. (s.f.). Proyecto de Cooperación de Seguimiento para el Mejoramiento Tecnológico de la Producción Láctea. *Manual de procesamiento lácteo*, 57.



ANEXOS

ANEXOS

ANEXO N° 1: Encuesta dirigida a clientes potenciales

ENCUESTA DIRIGIDA A CLIENTES POTENCIALES	
<i>La siguiente encuesta es para conocer el grado de aceptación del queso ricotta en el mercado.</i>	
PARTE I: DATOS GENERALES	
1. ¿Cuál es su género? 1.1. Femenino 1.2. Masculino	2. ¿Cuál es su edad? 1.1. 18 – 25 años 1.2. 26 – 35 años 1.3. 36 – 55 años 1.4. 56 – en adelante
3. ¿Cuál es su nivel de ingresos? 3.1. Bs. 2.000 – Bs. 3.500 3.2. Bs. 3.501 – Bs. 6.000 3.3. Bs. 6.001 – Bs. 10.000 3.4. Bs. 10.001 – en adelante	4. ¿Dónde realiza normalmente sus compras de alimentos? 4.1. Supermercado Ketal 4.2. Supermercado Fidalga 4.3. Supermercado Hipermaxi 4.4. Micromarket cercanos 4.5. Mercado informal
PARTE II: GRADO DE ACEPTACIÓN DEL QUESO RICOTTA	
5. ¿Conoce el queso ricotta? 5.1. Si 5.2. No	6. ¿Si pudiera adquirir un queso ricotta, lo compraría? 6.1. Si 6.2. No
7. ¿Dónde le gustaría comprar el queso ricotta? 7.1. Supermercado Ketal 7.2. Supermercado Fidalga 7.3. Supermercado Hipermaxi 7.4. Micromarket cercanos 7.5. Mercado informal	
PARTE III: PRESENTACIÓN DEL PRODUCTO	
8. En caso de que se le pueda ofrecer queso ricotta. ¿En que peso le gustaría comprarlas? 8.1. En una presentación de 250 gr 8.2. En una presentación de 500 gr 8.3. En una presentación de 650 gr 8.4. En una presentación de 1 Kg	9. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el queso ricotta de 0,25 Kg? 9.1. Bs. 5 – Bs. 15 9.2. Bs. 16 – Bs. 25 9.3. Bs. 26 – Bs. 35 9.4. Bs. 36 – Bs. 50
10. ¿En qué presentación le gustaría encontrar el queso ricotta? 10.1. En forma circular 10.2. En forma rectangular 10.3. En forma triangular 10.4. Otro.	11. ¿Cuál de las siguientes propiedades considera importante en un queso? 11.1. Color 11.2. Olor 11.3. Sabor 11.4. Textura 11.5. Todos

Fuente: Elaboración propia

ANEXO N° 2: Encuesta dirigida a restaurantes

ENCUESTA DIRIGIDA A RESTAURANTES	
<i>La siguiente encuesta es para conocer el grado de aceptación del queso ricotta en el mercado.</i>	
1. ¿Con que frecuencia emplea el Queso Ricotta en su menú? 1.1. Siempre 1.2. A veces 1.3. Casi nunca 1.4. Nunca	2. ¿Alguna vez tuvo dificultades en encontrar el queso ricotta? 2.1. Siempre 2.2. A veces 2.3. Casi nunca 2.4. Nunca
3. ¿Dónde le gustaría comprar el queso ricotta? 3.1. Supermercados 3.2. Micromarket cercanos 3.3. Mercado informal	4. En caso de que se le pueda ofrecer queso ricotta. ¿En que peso le gustaría comprarlas? 4.1. En una presentación de 250 gr 4.2. En una presentación de 500 gr 4.3. En una presentación de 650 gr 4.4. En una presentación de 1 Kg
5. ¿Cuánto estaría dispuesto a pagar por el queso ricotta de 1 Kg? 5.1. Bs. 16 – Bs. 25 5.2. Bs. 26 – Bs. 35 5.3. Bs. 36 – Bs. 50 5.4. Bs. 51 – Bs 80	6. ¿Cuál de las siguientes propiedades considera importante en un queso? 6.1. Color 6.2. Olor 6.3. Sabor 6.4. Textura 6.5. Todos

Fuente: Elaboración propia

**APROVECHAMIENTO DEL SUERO LÁCTEO DESECHADO
EN LA PLANTA ELABORADORA DE QUESOS "SAN MATEO"**



ANEXO N° 3: Balance de línea

No	OPERACIÓN	CANTIDAD DE MAQUINARIA	CAPACIDAD POR MAQUINA (día)	UNIDADES	CAPACIDAD INSTALADA (día)	CAPACIDAD INSTALADA (Kg/día)	MASA DE INGRESO (Kg/día)	PRODUCCIÓN DE ACUERDO A LO REQUERIDO SIN BALANCE [Kg/día]	N° TURNOS TEORICO	N° TURNOS REAL	PRODUCCIÓN POR DIA	PRODUCCIÓN RESPECTO A LO REQUERIDO CON BALANCE [Kg/día]	CANTIDAD DE OPERARIOS TOTALES	CANTIDAD DE OPERARIOS POR TURNO
1	CALENTADO	1	2000	LITROS	2000	2048	3435	-1387	1,677246	2	4000	565	1	1
2	DESUERADO	4	500	LITROS	2000	2048	3324	-1276	1,623047	2	4000	676	1	1
3	LLENADO DE CANASTOS	350	0,5	KG	175	175	170	5	0,971429	1	175	5	1	1
4	SECADO	1	350	UNID QUESO	350	218,75	147	71,75	0,672	1	350	203	1	1
5	ENVASADO	1	450	UNID QUESO	450	281,25	135	146,25	0,48	1	450	315	1	1
6	ALMACENADO	1	600	UNID QUESO	600	375	135	240	0,36	1	600	465	1	1

Fuente: Elaboración propia



