



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TEMA:

**Propuesta de implementación de una planta de
procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone.**

AUTOR:

Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
INGENIERO AGROINDUSTRIAL**

TUTOR:

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

Guayaquil, Ecuador

15 de febrero del 2024



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**, como requerimiento para la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**.

TUTOR

f. _____

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefanía, M. Sc.

Guayaquil, a los 15 del mes de febrero del año 2024



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO**

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Yo, **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**

DECLARO QUE:

El Trabajo de Titulación: **Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o Bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de mi total autoría.

En virtud de esta declaración, me responsabilizo del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, a los 15 del mes de febrero del año 2024

EL AUTOR

f. _____

Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**
FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

AUTORIZACIÓN

Yo, **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**

Autorizo a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone**, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, a los 15 del mes de febrero del año 2024

EL AUTOR:

f. _____

Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel



UNIVERSIDAD CATÓLICA DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CERTIFICADO COMPILATIO

El firmante, revisó el Trabajo de Titulación, **Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone**, presentado por el estudiante **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**, de la carrera de **Ingeniería Agroindustrial**, donde obtuvo del programa COMPILATIO, el valor de 0 % de coincidencias, considerando ser aprobada.

CERTIFICADO DE ANÁLISIS
registro

Josue.loor._tesis_compilatio1

< 1%
Textos sospechosos

0% Similitudes
0% similitudes entre consultas
0% entre las fuentes indexadas
0% = 1% palabras no reconocidas

Nombre del documento: Josue.loor._tesis_compilatio1.docx	Deposante: Jorge Ruperto Velásquez Rivera	Número de palabras: 12.790
ID del documento: 50ca1504faa63371880e54ee47324f76a2f68f	Fecha de depósito: 14/2/2024	Número de caracteres: 83.266
Tamaño del documento original: 13,25 MB	Tipo de carga: interface	
	Fecha de fin de análisis: 14/2/2024	

Fuente: COMPILATIO-Usuario Velásquez Rivera, 2024

Certifica,

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.
Revisor - COMPILATIO

AGRADECIMIENTO

Agradezco primero a Dios, por ser mi guía en esta meta un poco prolongada.

A mi padre y a mi madre, pilares fundamentales en este proceso tan difícil por muchas índoles para mí.

Agradezco a Marcela Serrano mi compañera, mi amiga, mi novia en la vida universitaria y más.

Agradezco a mis familiares y amigos que siempre estuvieron para mí.

No menos importantes, a los docentes quienes en mi vida universitaria no solo fueron maestros, sino grandes amigos que me apoyaban y me aconsejaban siempre.

Gracias al Ing. John Franco quien me recibió junto a mi padre por primera vez en la universidad, dándome una bienvenida tan calurosa que me sentí en casa.

DEDICATORIA

Dedico este logro a Dios, a mi madre y padre quienes con su apoyo estoy cruzando por este objetivo tan esperado para mí y mis familiares. Dedicado a los ingenieros Noelia Caicedo, Paola Pincay, Jorge Velásquez, Alfonso Kuffó, Bella Crespo, Ema Moreno y John Franco, ellos que conocen mi carrera estudiantil de principio a fin. No menos importante, me la dedico a mi persona por nunca rendirme no importando las muchas adversidades que superé.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN

f. _____

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

TUTOR

f. _____

Ing. Pincay Figueroa, Paola Estefanía, M. Sc.

DIRECTORA DE CARRERA

f. _____

Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina M. Sc.

COORDINADORA DE TITULACIÓN



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE EDUCACIÓN TÉCNICA PARA EL DESARROLLO

CARRERA DE INGENIERÍA AGROINDUSTRIAL

CALIFICACIÓN

f. _____

Ing. Velásquez Rivera, Jorge Ruperto, Ph. D.

TUTOR

ÍNDICE GENERAL

1. INTRODUCCIÓN	2
1.1 Objetivos	3
1.1.1 Objetivo General	3
1.1.2 Objetivos Específicos	3
2. MARCO TEÓRICO	4
2.1 Generalidades de la Leche	4
2.1.1 Leche.	4
2.1.2 Valoración Nutricional.	4
2.1.3 Factores de Calidad.	5
2.1.4 Derivados Lácteos.....	6
2.2 Agroindustria Láctea	7
2.2.1 Sistema Productivo.	7
2.2.2 Equipos Industriales.	8
2.3 Diseño y Distribución de Planta.....	9
2.3.1 Metodología Systematic Layout Planning.....	9
2.3.2 Principios de Muther.....	10
2.3.3 Normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG.	11
2.4 Estudio Financiero	12
2.4.1 Inversión para el Proyecto.....	12
2.4.2 Capital de Trabajo Inicial.	12
2.4.3 Estado de Resultados.	12
2.4.4 Valor Actual Neto VAN.	12
2.4.5 Tasa Interna de Retorno TIR.....	13
3. MARCO METODOLÓGICO	14
3.1 Localización del Proyecto.....	14
3.2 Tipos de Estudio y Diseño.....	14
3.3 Método y nivel de Investigación	14
3.4 Enfoque de la Investigación	15
3.5 Herramientas para el desarrollo de la Investigación	15
3.5.1 Estudio de mercado.	15
3.5.2 Método Systematic Layout Planning.	16
3.6 Estudio de Financiero.....	18
3.6.1 Inversión Fija.....	18

3.6.2	Inversión Diferida.	18
3.6.3	Costos de producción.....	18
3.6.4	Capital de trabajo.	19
3.6.5	Inversión y financiamiento.	19
3.6.6	Ingresos por ventas.....	19
3.6.7	Proyección de las ventas.....	19
3.6.8	Estado de resultados.....	19
3.6.9	Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.	19
4.	RESULTADOS	21
4.1	Análisis de Resultados de la Encuesta de Mercado.....	21
4.2	Resultados Método S.L.P. (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING)...	28
4.2.1	Fase I. Localización.....	28
4.2.2	Fase II. Distribución General de Conjunto.	28
4.2.3	Fase III, Plan de Distribución Detallada.....	42
4.3	Resultados de la propuesta de cumplimiento de la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG en el prototipo de infraestructura de la Planta de procesamiento de productos lácteos	52
4.4	Resultados de cumplimiento de los 6 principios de Muther	55
4.5	Resultado estudio financiero	56
4.5.1	Inversión Fija.....	56
4.5.2	Inversión Diferida.	58
4.5.3	Costos de producción.....	58
4.5.4	Capital de trabajo.	60
4.5.5	Inversión y financiamiento.	61
4.5.6	Ingresos por ventas.....	62
4.5.7	Proyección de las ventas.....	63
4.5.8	Estado de resultados.....	63
4.5.9	VAN y TIR.	64
5.	DISCUSIÓN	66
6.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
7.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	
8.	ANEXOS	

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Composición química de la leche de dos especies	5
Tabla 2. Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de la leche cruda.....	6
Tabla 3. Consumo de productos lácteos	21
Tabla 4. Tendencia de mayor consumo de productos lácteos	22
Tabla 5. Consumo semanal de productos lácteos	23
Tabla 6. Consumo de leche mensual	23
Tabla 7. Consumo de yogurt mensual.....	24
Tabla 8. Consumo de queso mensual	25
Tabla 9. Consumo de manjar mensual.....	25
Tabla 10. Consumo de leche saborizada mensual	26
Tabla 11. Características de decisión en la compra de productos lácteos ...	27
Tabla 12. Preferencia de envase.....	27
Tabla 13. Demanda de producción.....	28
Tabla 14. Esquema de producción semanal.....	29
Tabla 15. Valoraciones de las proximidades	35
Tabla 16. Justificación de las valoraciones de las proximidades	36
Tabla 17. Superficie de equipos	38
Tabla 18. Dimensiones asignadas para las áreas	40
Tabla 19. Inversión fija para la planta de procesamiento.....	57
Tabla 20. Depreciación de los activos fijos	58
Tabla 21. Inversión diferida para la planta de procesamiento.....	58
Tabla 22. Costo de la materia prima para la producción.....	59
Tabla 23. Costos indirectos de producción	60
Tabla 24. Costos de mano de obra directa	60
Tabla 25. Capital de trabajo	61
Tabla 26. Inversión y financiamiento de la planta de procesamiento	62
Tabla 27. Ingresos por ventas de productos.....	63
Tabla 28. Proyección de las ventas anuales	63
Tabla 29. Estado de Resultados.....	64
Tabla 30. Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.....	65

ÍNDICE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de flujo de productos lácteos	8
Figura 2. Ubicación del lugar de estudio	14
Figura 3. Consumo de productos lácteos	21
Figura 4. Tendencia de mayor consumo de productos lácteos	22
Figura 5. Consumo semanal de productos lácteos.....	23
Figura 6. Consumo de leche mensual.....	23
Figura 7. Consumo de yogurt mensual	24
Figura 8. Consumo de queso mensual.....	24
Figura 9. Consumo de manjar mensual	25
Figura 10. Consumo de leche saborizada mensual.....	26
Figura 11. Características de decisión en la compra de productos lácteos .	26
Figura 12. Preferencia de envase	27
Figura 13. Balance de masa pasteurizado	30
Figura 14. Balance de masa yogurt	31
Figura 15. Diagrama de flujo leche pasteurizada	31
Figura 16. Diagrama de flujo leche saborizada	32
Figura 17. Diagrama de flujo yogurt	32
Figura 18. Diagrama de multiproducto	33
Figura 19. Diagrama de flujo de los equipos	34
Figura 20. Tabla Relacional de Actividades	36
Figura 21. Diagrama Relacional de Actividades de la planta de lácteos.....	37
Figura 22. Diagrama Relacional de Espacios.....	39
Figura 23. Prototipo infraestructura de la planta de procesamiento.....	41
Figura 24. Prototipo distribución en la planta de procesamiento	42
Figura 25. Detalle área de recepción	43
Figura 26. Detalle área de despacho	43
Figura 27. Detalle área de producción	44
Figura 28. Detalle almacén cuanto frío.....	45
Figura 29. Detalle bodega de materia prima y envases	45
Figura 30. Detalle baños y vestidores	46
Figura 31. Detalle cuarto de máquinas.....	46
Figura 32. Detalle laboratorio	47
Figura 33. Detalle oficina	47

Figura 34. Prototipo de instalaciones de toma corrientes	48
Figura 35. Prototipo de instalaciones de iluminaria	49
Figura 36. Prototipo de desalojo de aguas servidas	50
Figura 37. Prototipo de sistema de agua potable	51

RESUMEN

En la presente investigación se buscó realizar una propuesta de implementación de una planta de procesamiento de productos lácteos ubicada en el sector de Chawalu en el cantón Chone de la provincia de Manabí. Se creó un espacio funcional interrelacionando factores importantes como flujo de materia prima, operadores y maquinaria, donde se generó un prototipo de la planta de procesamiento con dimensiones adecuadas y mínimo movimiento a través de la aplicación de los seis principios de distribución de Muther y el método Systematic Layout Planning. Para garantizar la calidad e inocuidad de todas las líneas de producción se diseñó bajo los requisitos asignados por la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG, con la finalidad de desarrollar un producto competitivo. Además, se realizó un estudio de mercado para calcular la demanda de los productos lácteos, donde se obtuvo tres líneas de producción específicas: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt. Finalmente, se estudió financieramente el proyecto para determinar su factibilidad, se estimó una Valor Actual Neto de USD 17 624.45 y una Tasa Interna de Retorno de 19 % evidenciando viabilidad y rentabilidad.

Palabras clave: Diseño de Planta, Lácteos, BPM, Factibilidad, TIR, VAN.

ABSTRACT

In the present investigation, we sought to make a proposal for the implementation of a dairy products processing plant located in the Chawalu sector in the Chone canton of the province of Manabí. A functional space was created by interrelating important factors such as raw material flow, operators and machinery, where a prototype of the processing plant was generated with adequate dimensions and minimal movement through the application of Muther's six distribution principles and the method Systematic Layout Planning. To guarantee the quality and safety of all production lines, it was designed under the requirements assigned by the ARCSA-DE-2022-016-AKRG regulation, with the aim of developing a competitive product. In addition, a market study was carried out to calculate the demand for dairy products, where three specific production lines were obtained: pasteurized milk, flavored milk and yogurt. Finally, the project was financially studied to determine its feasibility, a Net Present Value of USD 17 624.45 and an Internal Rate of Return of 19 % were estimated, evidencing viability and profitability.

Keywords: Design, Dairy, GMP, Feasibility, IRR, NPV

1 INTRODUCCIÓN

La industria láctea genera un papel clave en la producción de alimentos tanto a nivel nacional como internacional adquiriendo una importancia económica y social en pequeñas y grandes comunidades, al mismo tiempo es considerado un alimento básico e indispensable en la nutrición del ser humano.

En el Ecuador la actividad lechera es uno de los rubros más grandes, ya que es una de las actividades emprendedoras con mayor índice en el sector agropecuario debido a que genera fuentes de ingreso económico a todo tipo de productores, además, es un negocio que ha generado plazas de trabajo durante muchos años (Castillo, 2011).

Se conoce según Llerena (2017), la industria de productos lácteos en nuestro país en el sector de la Sierra aporta con el 76.8 % de la producción total nacional, mientras que en la Costa genera un 15.2 % y en la Amazonía mantiene un 7.95 %, dentro de estas producciones el 30 % es destinado para el procesamiento Industrial, el cual 25 % se dirige para la producción de yogurt o queso y un 75 % en leche pasteurizada.

La soberanía y seguridad alimentaria de Ecuador es garantizada por 600 mil campesinos que se benefician y abastecen el país, es por ello que en el sector de Chawalu del cantón Chone es indispensable la implementación de una planta procesadora de productos lácteos, ya que generará una mejor oferta cubriendo la demanda otorgando un beneficio a los productores de las comunidades cercanas.

Actualmente, el cantón Chone cuenta con una sola procesadora de queso y vende su producción en el mercado local. Es por ello que el desarrollo de esta propuesta de implementación de una planta de procesamiento de productos lácteos tiene la finalidad de plantear y conocer mediante un estudio el diseño de planta más óptimo para la elaboración de leche y sus derivados,

satisfaciendo las necesidades y requerimientos nutricionales del sector; a su vez fortalecer la economía y promover la fuente de empleo seguro.

1.1 1.1 Objetivos

1.1.1 Objetivo general.

Proponer el diseño de una planta de procesamiento de productos lácteos para la formación de una microempresa en el sector Chawalu-Chone

1.1.2 Objetivos específicos.

- Realizar un análisis de la oferta y demanda de productos lácteos con el objetivo de determinar las dimensiones de la microempresa de productos lácteos.
- Establecer los diferentes equipos, maquinarias necesarias para la elaboración, almacenamiento y análisis de los productos lácteos.
- Proponer bajo la Metodología S.L.P (*Systematic Layout Planning*) y normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG un prototipo de diseño de una planta procesadora de productos lácteos.
- Diseñar la distribución de la planta de procesamiento de productos lácteos aplicando los 6 Principios de Distribución de Muther.
- Elaborar un estudio financiero para obtener la rentabilidad del proyecto empleando las herramientas VAN y TIR.

2 MARCO TEÓRICO

2.1 Generalidades de la Leche

2.1.1 Leche.

Como se manifiesta en el Codex Alimentarius (1999), es la secreción de las glándulas mamarias de los mamíferos, obtenida por ordeño de cualquier tipo, sin aditivos ni extracciones de ningún tipo, y destinada al consumo humano en forma de leche líquida.

La composición y sus propiedades organolépticas de la leche dependen directamente de la especie del animal, la edad, la raza, la dieta, el estado de lactancia, a su vez, número de crías, sistema ganadero y cuidados que se le hayan dado al animal, permitiendo la variedad (Ganadero, 2023).

La leche posee varias propiedades y cualidades nutricionales, entre ellas al ser un alimento con fácil transformación en derivados (Herrera, 2016); permite que en muchas culturas sea tomado como tradición y parte de su alimentación diaria, no obstante esto no podría considerarse de excelente calidad sin antes cumplir con las características fisicoquímicas, microbiológicas y sensoriales durante el proceso de industrialización, y su inocuidad durante el consumo de los derivados de sus productos lácteos (AGROCALIDAD, 2021).

2.1.2 Valoración Nutricional.

La Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura [FAO] (2017) menciona que la leche posee una gran fuente de nutrientes como lo es el calcio, vitaminas B, riboflavina y energía, además presenta grasas y proteínas de alta calidad como albumina 5 %, globulina 12 % y caseína 80 %, las cuales son muy importante que se encuentren dentro de la dieta diaria.

Por otro lado, Cabezas (2023) expresa que la composición porcentual promedio de la leche de vaca es: Agua 87 %, grasa 3,5 %, lactosa 4,9 %,

proteínas 3,5 % y minerales 0,7 %. En la Tabla 1 se muestra la Composición general de la leche en diferentes especies.

Tabla 1

Composición química de la leche de dos especies (por cada 100 g)

Nutriente (g)	Vaca	Búfala
Agua	88	84
Energía (kcal)	61	97
Proteína	3.2	3.7
Grasa	3.4	6.9
Lactosa	4.7	5.2
Minerales	0.72	0.79

Nota: Tomado de Cabezas, 2023, adaptado por El Autor

2.1.3 Factores de Calidad.

Para poder confirmar la calidad e inocuidad de la leche a consumir o procesar es necesario realizar análisis físicos y químicos. El Instituto Ecuatoriano de Normalización INEN (2012), establece los requisitos de la leche cruda, tales valores y sus métodos de ensayos se encuentran en la norma INEN NTE 9. En cuanto a los requisitos organolépticos establece:

- Color. Debe ser blanco o ligeramente amarillento
- Olor. Debe poseer un olor suave, característico a lácteo y libre de olores extraños.
- Aspecto. Homogéneo y libre de materiales extraños.

La leche cruda debe cumplir con ciertas especificaciones que se indican a continuación. En la Tabla 2 se observan los requisitos solicitados por la norma INEN NTE 9.

Tabla 2*Requisitos fisicoquímicos y microbiológicos de la leche cruda*

Requisito	Unidad	Min.	Max.
Densidad relativa	-	1.029	1.033
		1.028	1.032
Materia grasa	%	3.0	-
Acidez titulable	%	0.13	0.17
Sólidos Totales	%	11.2	-
Sólidos no grasos	%	8.2	-
Cenizas	%	0.65	-
Punto de congelación	°C	-0.536	-0.512
Proteínas	%	2.9	-
Ensayo de reductasa	H	3	-
Reacción de estabilidad proteica		No se coagulará	
Presencia de conservantes	-	Negativo	
Presencia de neutralizantes	-	Negativo	
Presencia de adulterantes	-	Negativo	
Grasa vegetal	-	Negativo	
Suero de leche	-	Negativo	
Prueba de Brucelosis	-	Negativo	
Recuento de aerobios mesófilos	UFC/cm ³	1.5 x 10 ⁶	

Nota: Tomado de INEN NTE 9, 2012, adaptado por El Autor

2.1.4 Derivados Lácteos.

2.1.4.1. Queso.

Existen muchos tipos de productos lácteos, entre ellos los quesos, este es un alimento muy importante ya que se lo considera nutritivo, natural y fácil de elaborar, dentro de este incluye una gran variedad donde se caracterizan por sus diferentes texturas y sabores definidos (Catagña, 2019).

2.1.4.2. Yogurt.

El yogur es considerado como un alimento funcional. Desde sus inicios es ampliamente conocido por los grandes beneficios que aporta a la salud humana, este derivado lácteo es obtenido por la fermentación de bacterias ácido lácticas de la leche que crean efectos positivos en el cuerpo humano protegiendo de un sin número de enfermedades (Ganadero, 2023).

2.1.4.3. Leche Saborizada.

La leche saborizada es una bebida a base de leche que se le ha añadido sabor, generalmente con azúcar, extractos de frutas o sabores artificiales. En Ecuador, la leche saborizada es una bebida muy popular, especialmente entre los niños, estos aportan elementos inorgánicos esenciales para el organismo humano y son la fuente más importante de calcio biodisponible de la dieta (Portillo et al., 2019).

2.2 Agroindustria Láctea

Con el tiempo, el ser humano ha creado una amplia variedad de subproductos a partir de la leche, tanto de forma manual como industrial. La industria láctea utiliza la leche como materia prima, proviene de las vacas, obteniendo así sus derivados (Corporación Financiera Nacional, 2023).

La elaboración de productos lácteos requiere de actividades de preprocesamiento, como los análisis organolépticos, físicos, químicos y microbiológicos antes mencionados, que tienen como objetivo garantizar la calidad e inocuidad de los productos aptos para los distintos consumos humanos (Pérez, 2021).

2.2.1 Sistema Productivo.

Los sistemas productivos para la elaboración de productos lácteos son generados por las siguientes actividades: recepción, selección y almacenamiento de la leche cruda, homogenización, pasteurización, elaboración de derivados lácteos, envasado y almacenamiento, finalmente comercialización (Asobanca, 2022). En la Figura 1 se presenta el flujograma sobre control de calidad de la leche cruda en la planta de productos lácteos.

Figura 1

Diagrama de flujo de productos lácteos.



2.2.2 Equipos Industriales.

Los equipos industriales en una planta procesadora de productos lácteos de acuerdo a Terán (2019), se pueden clasificar en tres categorías principales:

- Equipo de recepción y almacenamiento: Este equipo se utiliza para recibir la leche y almacenarla hasta que esté lista para procesarse. Incluye tanques de almacenamiento, bombas, filtros y equipos de refrigeración.
- Equipo de procesamiento: Este equipo se utiliza para transformar la leche en productos lácteos terminados. Incluye pasteurizadores, homogeneizadores, máquinas de batido, máquinas de cuajado, máquinas de moldeado y máquinas de envasado.
- Equipo de envasado y almacenamiento: Este equipo se utiliza para envasar los productos lácteos terminados y almacenarlos hasta que estén listos para su distribución. Incluye máquinas de llenado, sellado, etiquetado y equipos de refrigeración.

2.3 Diseño y Distribución de Planta

El diseño de planta requiere técnicas y métodos específicos para obtener un espacio apto para el desarrollo de los productos a elaborar tomando en cuenta cada fase, así como también, cubrir las necesidades que exigen las normativas: ventilación, iluminación, áreas de aseo, entre otras (Zavala, 2021).

La distribución de planta es la disposición física de los elementos que componen una instalación, como fábricas, oficinas y almacenes. El objetivo de la distribución de planta es crear un entorno eficiente y seguro para los empleados y las operaciones (García, 2020).

La selección del tipo de distribución de planta adecuado depende de una variedad de factores, que incluyen el tipo de producto o servicio que se produce, el volumen de producción y las necesidades de los empleados (Junta de Extremadura, 2023).

2.3.1 Metodología Systematic Layout Planning.

La planificación sistemática de la distribución, *Systematic Layout Planning* en inglés por ello sus siglas (SLP) es un método para optimizar la disposición de las instalaciones, como fábricas, oficinas y almacenes (Gonzales, 2019).

El objetivo de SLP es minimizar los costos de manipulación de materiales, mejorar la comunicación y el flujo de trabajo, y aumentar la productividad, haciendo de este de este proceso eficiente, productivo y seguro (Álvarez et al., 2017).

Según Gonzales (2019), el proceso de SLP suele implicar los siguientes pasos:

- Definir objetivos: Definir claramente los objetivos del proyecto de distribución, como reducir costos, mejorar la eficiencia o aumentar la seguridad.

- Reunir datos: Recopilar información sobre la distribución existente, incluido el flujo de materiales y productos, el movimiento de personas y equipos, y la ubicación de las áreas de almacenamiento y soporte.
- Desarrollar relaciones de actividad: Identificar las relaciones entre diferentes actividades en la instalación, como qué actividades están estrechamente relacionadas y cuáles deben mantenerse separadas.
- Crear diagramas de relaciones de actividad: Utilizar diagramas de relaciones de actividad para visualizar las relaciones entre diferentes actividades.
- Determinar los requisitos de espacio: Calcular la cantidad de espacio requerida para cada actividad, incluido el espacio necesario para el equipo, el almacenamiento y el movimiento.
- Desarrollar una distribución de bloques: Crear una distribución aproximada de la instalación, teniendo en cuenta los requisitos de espacio y las relaciones de actividad.
- Desarrollar una distribución detallada: Refinar la distribución de bloques para crear una distribución detallada que incluya la ubicación exacta de todo el equipo, los muebles y los accesorios.
- Implementar la distribución: Poner la nueva distribución en marcha y controlar su rendimiento para identificar cualquier área que necesite mejorarse.

2.3.2 Principios de Muther.

Para diseñar una distribución ordenada, racional y sistemática es elemental aplicar reglamentos de distribución, según Richard Muther existen seis principios, los cuales se los describe a continuación:

Principio de la integración de conjunto.

Se debe buscar una distribución que integre a los operadores, materia prima, la maquinaria y actividades aledañas (Ortiz, 2020).

Principio del espacio cúbico.

La distribución más óptima es la que ocupa la planta de manera horizontal y vertical (Balarezo, 2022).

Principio de la satisfacción y de la seguridad.

La distribución que vela por la seguridad y satisfacción de los operadores es la más efectiva (Guevara y Tapia, 2023).

Principio de la circulación o flujo de materiales.

Una distribución que mantenga de manera consecutiva las áreas de trabajo y operaciones tiene una igualdad de condiciones (Avilés, 2019).

Principio de la mínima distancia recorrida.

Una distribución que evite distancias largas por recorrer ya sea de materia u operadores es mejor (Ortiz, 2020).

Principio de la flexibilidad.

Una distribución que permita un reordenamiento genera menos costos o inconvenientes (Guevara y Tapia, 2023).

2.3.3 Normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG.

El documento ARCSA-DE-2022-016-AKRG es una Normativa Técnica Sanitaria expedida para toda industria que fabrique, elabore, almacene y comercialice en Ecuador alimentos procesados de consumo humano. Cuenta con principios básicos de higiene para llevar productos seguros al consumidor. Se los aplica en todos los procesos de la cadena productiva del alimento asegurando la inocuidad y decrecer los riesgos de contaminación (Intedya, 2016).

Existen componentes relacionados con la infraestructura de la planta, caracterización de maquinarias y utensilios destinados a la producción de alimentos. Además, describe parámetros de funcionamiento como condiciones en paredes, piso, temperaturas, ventanas, almacenamiento, entre otros (Albán, 2017).

2.4 Estudio Financiero

El estudio financiero busca determinar la cantidad de recursos económicos que necesita el proyecto para ser culminado, así como el punto de equilibrio y los costos operativos. A través del estudio financiero se puede identificar la factibilidad de un proyecto y facilita las decisiones a tomar (Pimentel, 2016).

2.4.1 Inversión para el Proyecto.

La inversión inicial del proyecto es necesaria para su operación y capital de trabajo, está compuesta por todos los activos fijos e inversiones diferidas. Los activos fijos son aquellos que son necesarios para la ejecución del proyecto como trabajos en el terreno, construcción de la planta, maquinarias, equipos y mobiliarios (Vidal et al., 2017). Mientras que la inversión diferida con bienes de la empresa para su funcionamiento como permisos, gastos de estudio, investigaciones, entre otros.

2.4.2 Capital de Trabajo Inicial.

El capital de trabajo inicial son los recursos económicos que se debe invertir para comenzar su operación, está integrado por la mano de obra, materia prima, sueldos, servicios básicos, mantenimiento y arrendamiento en algunos casos (Guzmán, 2018).

2.4.3 Estado de Resultados.

Se lo conoce como estado de pérdidas y ganancias, detalla los beneficios reales del trabajo de la planta y los impuestos que se pagan, tiene como objetivo determinar la utilidad y flujos netos de efectivo (Erossa, 2017).

2.4.4 Valor Actual Neto VAN.

Como menciona Criollo (2016), el Valor Actual Neto es un indicador de viabilidad o no del proyecto, determina el precio que se debería vender para obtener una rentabilidad entre algunas opciones de inversión, emplea varias proyecciones de flujos de gastos e ingresos. Se aplica la siguiente formula:

$$VAN = I - \sum_{j=1}^n \frac{FNE_j}{(1+i)^j}$$

En dónde:

VAN = valor actual neto

Tmar o i = tasa mínima aceptable de rendimiento

In = porcentaje de inflación anual

F = porcentaje de riesgo anual

N = tiempo de vida útil

FNEj = flujo neto de efectivo

I = inversión del Proyecto

Resultados:

VAN > 0 el Proyecto es rentable

VAN < 0 el Proyecto no es rentable

VAN = 0 el Proyecto es rentable, está incorporado ganancia de la TD

2.4.5 Tasa Interna de Retorno TIR.

La Tasa Interna de Retorno determina la viabilidad de una empresa, a través de la rentabilidad de pagos y cobros generados por una inversión. Si la rentabilidad del proyecto es menor, no es conveniente invertir (Tolón, 2018). Se calcula con la siguiente fórmula:

$$TIR = \left[T1 + \left(T2 - T1 \left(\frac{VAN1}{VAN1 - VAN2} \right) \right) \right]$$

Dónde:

TIR = tasa interna de retorno

T1 = Tmar del VAN1

T2 = Tmar del VAN2

VAN1 = primer VAN calculado.

VAN2 = segundo VAN calculado

3 MARCO METODOLÓGICO

3.1 Localización del Proyecto

La implementación del Trabajo de Titulación se llevó en el cantón Chone en el sector de Chawalu, posee un clima subtropical, se encuentra a 10 km de Chone en la vía Quito. En la Figura 2 se presenta la ubicación del proyecto.

Figura 2

Ubicación del lugar de estudio



Nota: Tomado de Google Maps, 2024

3.2 Tipos de Estudio y Diseño

La investigación es de carácter exploratorio y descriptivo, ya que para implementar una planta de procesamiento de producto lácteos se debe identificar y describir la problemática, como lo es la instalación y adecuación detalladamente del área y maquinarias a utilizar en el proyecto, a su vez, estimar costos de dicha implementación.

3.3 Método y nivel de Investigación

El método de investigación es deductivo, ya que guía mediante la información y premisas generales a aplicar en casos particulares la implementación de la planta de procesamiento de producto lácteos de una forma específica a la microempresa. Además, se mantuvo un nivel de investigación no experimental.

3.4 Enfoque de la Investigación

La investigación se planteó mediante un enfoque cualitativo, ya que, al tener un método exploratorio, permite una revisión gráfica complementándose con dicha fase descriptiva, obteniendo diferentes puntos de vista (Argota y Enríquez, 2017). En el enfoque cuantitativo se implementó encuestas de mercado a este sector para poder conocer la demanda de los productos lácteos.

3.5 Herramientas para el desarrollo de la Investigación

Las herramientas que se utilizaron para el desarrollo de dicha investigación son las siguientes: estudio de mercado para identificar la tendencia de consumo y demanda, método S.L.P (*Systematic Layout Planning*), normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG para implementar un correcto diseño en línea e infraestructura. Finalmente, un estudio financiero para determinar la factibilidad del proyecto, a través de los valores resultantes del cálculo de VAN y TIR.

3.5.1 Estudio de mercado.

Para el presente proyecto de tesis se realizó un estudio de mercado su objetivo fue identificar las preferencias potenciales de los clientes sobre el consumo de productos lácteos, esto permitió obtener un panorama más específico de la demanda que buscan los consumidores. A través de una encuesta de mercado se logró recolectar información importante, cuyos datos fueron analizados; dando a conocer el entorno de la agroindustria láctea, el tipo de alimento con mayor demandado y características al momento de seleccionar un producto.

3.5.1.1 Población.

La población encuestada fueron los habitantes de Chawalu y sus comunidades cercanas, pertenecientes a la parroquia Ricaurte. De acuerdo con el Censo de Población y Vivienda 2010 (Sistema Nacional de Información, 2010), cuenta con 7 920 moradores. Se segmentó según rangos de edad a partir de 18 años en adelante englobando ambos sexos.

3.5.1.2 Tamaño De Muestra.

Para el tamaño de muestra se tomó la decisión de formular un muestreo probabilístico controlado de población finita, con un nivel de confianza del 95 % y un error admitido de 5 %. Se consideraron los 7 920 habitantes de Chawalu y las comunidades cercanas pertenecientes a la parroquia Ricaurte para lo cual se aplicó la siguiente fórmula:

$$n = \frac{k^2 qpN}{e^2 (N - 1) + k^2 pq}$$

Dónde:

N = Total de la población.

k = 1.96 si el nivel de confianza es del 95 %.

p = Frecuencia esperada del factor a estudiar.

q = 1-p

e = precisión o error admitido, el cual será de 5 %.

3.5.1.3 Diseño de encuesta y procesamiento de datos.

La encuesta de mercado fue desarrollada por medio de Google Forms, siendo una herramienta útil para la creación y difusión de formularios de manera virtual, ver Anexo 1. Para el procesamiento de datos se realizó una tabulación estadística a través de Microsoft Excel arrojando gráficos y análisis correspondientes a cada pregunta.

3.5.2 Método Systematic Layout Planning.

El Método *Systematic Layout Planning* consta de tres fases enfocadas en la identificación de la localización, la distribución general y detallada de la planta de procesamiento, lo cual permitió determinar el diseño del prototipo:

En la fase I se identificó la ubicación del proyecto a realizarse, se detalló la zona, el clima y el terreno, con la finalidad de esclarecer las necesidades geográficas y de infraestructura de la planta de procesamiento

La fase II cuenta con 7 pasos los cuales se aplicaron con la finalidad de encontrar la distribución general de la planta:

- Paso 1. Análisis de producto y cantidad. En este paso se definió los productos específicos que elaborará la planta tomando en cuenta los resultados de tendencia encuestados en el estudio de mercado. Se planificó la producción semanal con base a la demanda calculada con los datos de la encuesta de mercado. Además, se realizó los cálculos de balance de masa de los productos para precisar la cantidad de materia prima que ingresará al proceso y la cantidad real de producto terminado.
- Paso 2. Análisis del recorrido de los productos. Para identificar el recorrido de la materia que ingresa en el proceso se realizó diagramas de flujo detallados de cada producto. Se comparó las operaciones unitarias de las líneas de producción a través del diagrama multiproducto. Por último, se detalló el recorrido de las máquinas por medio de un diagrama de equipos.
- Paso 3. Análisis de las relaciones entre actividades. Se reconoció las áreas imprescindibles para realizar las operaciones en la planta, así como, la importancia de la cercanía entre ellas a través de la aplicación de una tabla relacional de doble entrada.
- Paso 4. Diagrama Relacional de Actividades. Mediante una representación nodal se organizó las áreas para obtener una idea inicial de la distribución general de la planta.
- Paso 5. Determinación de superficies. Para disponer el tamaño de la planta se describió la superficie en m² de cada área, tomando en cuenta el mobiliario, equipos y actividad a realizarse.

- Paso 6. Desarrollo del Diagrama Relacional de Espacios. Mediante un diagrama relacional de espacios se organizó las áreas de la planta incluyendo las superficies para obtener una distribución general de la planta.
- Paso 7. Realización de bocetos. En este paso se realizó bocetos previos a la selección del diseño más óptimo.

En la Fase III se seleccionó el diseño final de la planta, así como, la distribución detallada. Adicional, se obtuvo planos arquitectónicos e ingenierías.

3.6 Estudio de Financiero

Se realizó un estudio financiero para determinar la factibilidad del proyecto, analizando los egresos e ingresos proyectados y la inversión para calcular el Valor Actual Neto y la Tasa Interna de Retorno.

3.6.1 Inversión Fija.

Para calcular la inversión fija se tomó en cuenta rubros tangibles necesarios para la ejecución del proyecto los cuales son la suma de los valores de construcción de la planta, maquinarias, equipos y mobiliarios. Además, se calculó la depreciación de dichos activos con la finalidad de evaluar la disminución del valor del bien con su uso, tomando en cuenta el porcentaje de depreciación 5 % para instalaciones y 10 % para equipos y mobiliarios.

3.6.2 Inversión Diferida.

Para la inversión diferida se tomó en cuenta permisos para su funcionamiento, permisos legales y la implementación de BPM.

3.6.3 Costos de producción.

Para los costos de producción se tomó en cuenta la materia prima directa en la elaboración de los productos lácteos, la mano de obra y los

costos indirectos de producción. Se calculó de manera diaria, mensual, trimestral y anual.

3.6.4 Capital de trabajo.

El capital de trabajo se evaluó con la suma de la materia prima, la mano de obra de cada operador y los costos indirectos de fabricación, los cuales son los recursos necesarios para la inversión y operación del proyecto.

3.6.5 Inversión y financiamiento.

Para la inversión se tomó en cuenta los activos fijos, activos diferidos y capital de trabajo trimestral. Cabe mencionar que el terreno es un bien propio por lo tanto no generó una nueva inversión, además, existen 3 socios potenciales.

3.6.6 Ingresos por ventas.

Para calcular el ingreso por ventas se tomó en cuenta la cantidad diaria de producción de cada producto y su precio de venta competitivo con el mercado.

3.6.7 Proyección de las ventas.

La proyección de las ventas anuales se calculó para la planificación del presupuesto y operación de la planta, ya que permite determinar estrategias que cubran la demanda a lo largo de los años. Se debe considerar la tasa de crecimiento de la población de la parroquia Ricaurte siendo 2.5 %.

3.6.8 Estado de resultados.

El estado de resultado evidenció los ingresos por ventas, los costos de producción y los gastos generales con la finalidad de identificar y determinar la utilidad y flujos netos de efectivo.

3.6.9 Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno.

Para el Valor Actual Neto (VAN) se utilizó como herramienta de cálculo la formulación de Excel = VNA (interés; flujos de caja) + desembolso inicial. Para lo cual, se necesitó reconocer los siguientes valores: interés de

descuento de 10.3 %, los flujos de caja proyectados en 5 años y el valor de la inversión inicial.

De igual manera, para la Tasa Interna de Retorno TIR se utilizó como herramienta de cálculo la formulación de Excel =TIR (valores, [estimación]). Para lo cual, se necesitó reconocer los siguientes valores: los flujos de caja proyectados en 5 años y el valor de la inversión inicial.

4 RESULTADOS

4.1 Análisis de Resultados de la Encuesta de Mercado

Para el cálculo de tamaño de muestra se aplicó muestreo probabilístico controlado de población finita, con un nivel de confianza del 95 % y un error admitido de 5 %. Se tomó en cuenta los 7 920 habitantes pertenecientes a la parroquia Ricaurte, comprendidas por Chawalu y las comunidades cercanas; dando como resultado 367 pobladores.

$$n = \frac{k^2 qpN}{e^2 (N - 1) + k^2 pq}$$
$$n = \frac{(1.96)^2 * 0.5 * 0.5 * 7920}{(0.05)^2 * (7920 - 1) + (1.96)^2 * 0.5 * 0.5}$$
$$n = 366.40 = 367$$

Pregunta 1: ¿Consume productos lácteos?

Del total de encuestados el 89.5 % SI consume lácteos, mientras que el 10.5 % NO, se demostró que existe una gran demanda de estos productos. En la Figura 3 y Tabla 3 se representan los datos obtenidos sobre la tendencia de consumo de productos lácteos

Figura 3

Consumo de productos lácteos

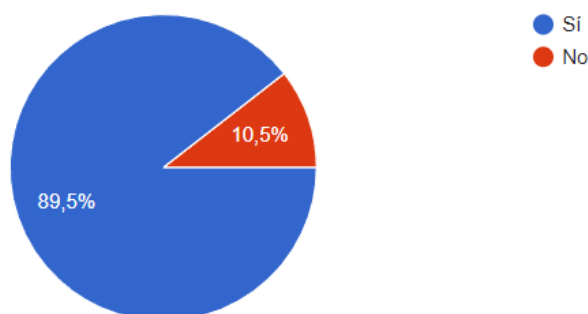


Tabla 3

Consumo de productos lácteos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Si	328	89.5
No	39	10.5

Pregunta 2: ¿Cuáles productos lácteos consume con mayor frecuencia?

Del total de encuestados se puede observar que los siguientes productos lácteos son consumidos con mayor frecuencia: leche pasteurizada tiene una aceptación de 94.1 %, yogurt el 82.6 %, leche saborizada 76.5 %, Queso fresco 29.4 % y manjar de leche el 5.9 %. Esto indica que los tres primeros productos tienen superior demanda, por lo que se toma la decisión de crear tres líneas de producción. En la Tabla 4 y Figura 4 se representan los resultados obtenidos sobre la tendencia de mayor consumo de productos.

Figura 4

Tendencia de mayor consumo de productos lácteos

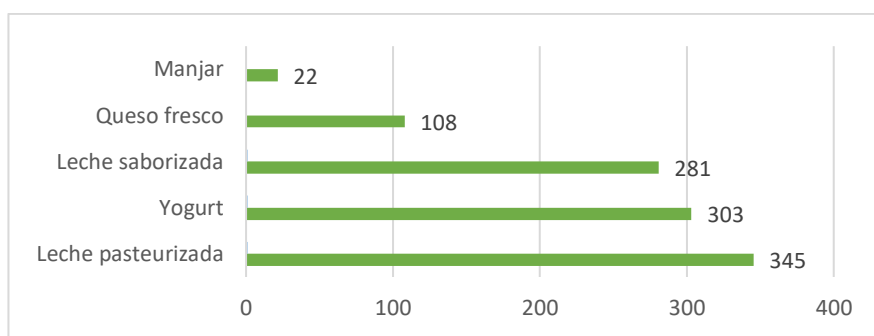


Tabla 4

Tendencia de mayor consumo de productos lácteos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Leche pasteurizada	345	94.1
Yogurt	303	82.6
Leche saborizada	281	76.5
Queso fresco	108	29.4
Manjar	22	5.9

Pregunta 3: ¿Cuántas veces a la semana consume productos lácteos?

Del total de encuestados 73.7 % lo realizan todos los días, 10.5 % de 4 a 6 veces por semana, y el 15.8 % de menos de 3 veces a la semana. Esto indica que el consumo su mayoría es diaria. En la Tabla 5 y Figura 5 se representan los resultados obtenidos sobre el consumo semanal de productos lácteos.

Figura 5

Consumo semanal de productos lácteos

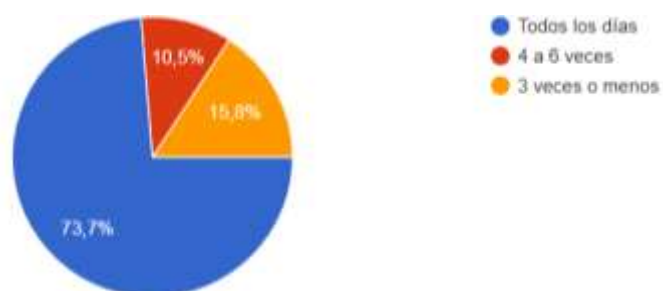


Tabla 5

Consumo semanal de productos lácteos

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Todos los días	270	73.7
4 a 6 veces	39	10.5
3 veces o menos	58	15.8

Pregunta 4: ¿Cuántos litros de leche consume al mes?

Del total de encuestados 52.6 % consumen más de 5 L de leche al mes, 31.6 % de 3 a 6 L al mes y 15.8 % menos de 3 L al mes. En la Figura 6 y Tabla 6 se representan los resultados obtenidos de consumo de leche mensual.

Figura 6

Consumo de leche mensual

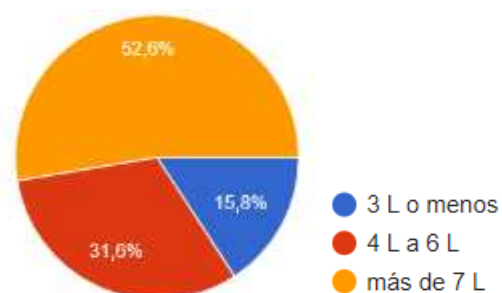


Tabla 6

Consumo de leche mensual

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
3 L o menos	58	15.8
4 L a 6 L	116	31.6
más de 7 L	193	52.6

Pregunta 5: ¿Cuántos litros de yogurt consume al mes?

Del total de encuestados 36.8 % consumen más de 5 L de yogurt al mes, 47.4 % de 3 a 6 L al mes y 15.8 % menos de 3 L al mes. En la Figura 7 y Tabla 7 se representan los resultados obtenidos sobre el consumo de yogurt mensual.

Figura 7

Consumo de yogurt mensual

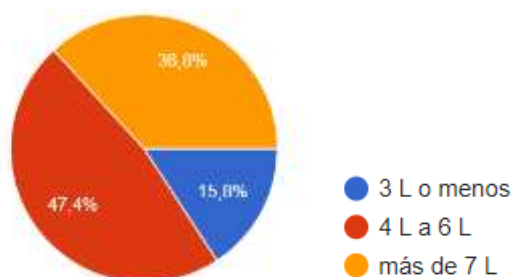


Tabla 7

Consumo de yogurt mensual

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
3 L o menos	58	15.8
4 L a 6 L	174	47.4
más de 7 L	135	36.8
Total	367	100.0

Pregunta 6: ¿Cuánta cantidad de queso fresco consume al mes?

Del total de encuestados 44.4 % consumen menos de 400 g de queso al mes, 38.9 % de 500 g a 1 kg y 16.7 % más de 1 kg. En la Figura 8 y Tabla 8 se representan los resultados sobre el consumo de queso mensual.

Figura 8

Consumo de queso mensual

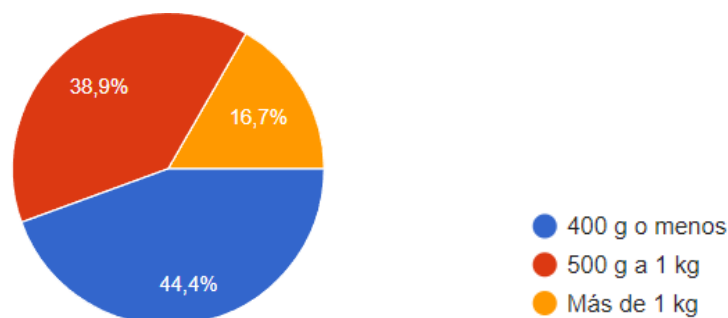
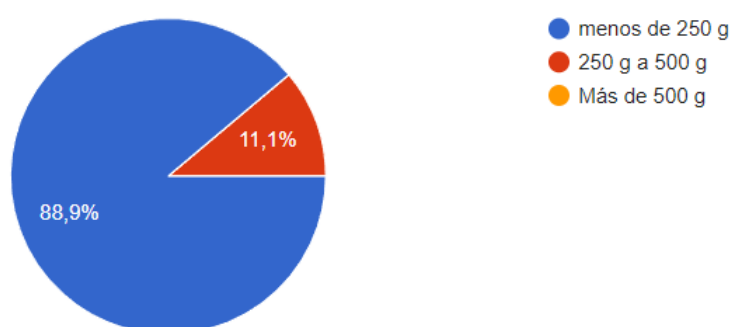


Tabla 8*Consumo de queso mensual*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
400 gr o menos	163	44.4
500 gr a 1kg	143	38.9
Más de 1 kg	61	16.7

Pregunta 7: ¿Cuánta cantidad de manjar consume al mes?

Del total de encuestados 88.9 % consumen menos de 250 g de manjar al mes y el 11.1 % de 250 g a 500 g. En la Figura 9 y Tabla 9 se representan los resultados obtenidos en la encuesta.

Figura 9*Consumo de manjar mensual***Tabla 9***Consumo de manjar mensual*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
250 g o menos	326	88.9
250 g a 500 g	41	11.1
Más de 500 g	0	0.0

Pregunta 8: ¿Cuántos litros de leche saborizada consume al mes?

Del total de encuestados 31.6 % consumen menos de 3 L de leche saborizada al mes, 47.4 % de 4 L a 6 L y 21.1 % más de 7 L. En la Figura 10 y Tabla 10 se representan los resultados obtenidos sobre su consumo.

Figura 10

Consumo de leche saborizada mensual

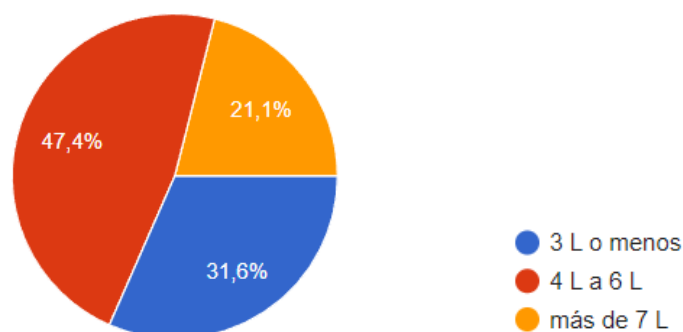


Tabla 10

Consumo de leche saborizada mensual

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
3 L o menos	116	31.6
4 L a 6 L	174	47.4
más de 7 L	77	21.1

Pregunta 9: Para comprar un producto lácteo. ¿Usted toma en cuenta?

Del total de encuestados se puede observar que las principales características que toman en cuenta los consumidores son: precio, cantidad, calidad, sabor y finalmente marca. En la Tabla 11 y Figura 11 se representan los resultados obtenidos sobre las características de decisión en la compra de productos lácteos.

Figura 11

Características de decisión en la compra de productos lácteos

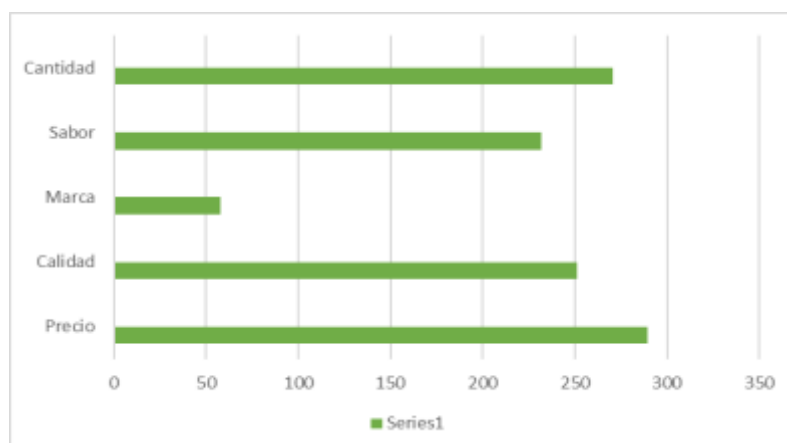
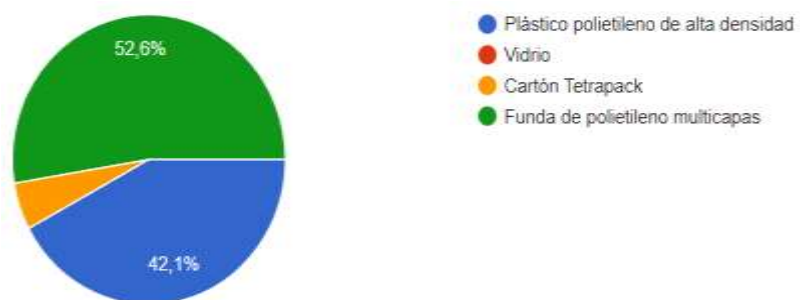


Tabla 11*Características de decisión en la compra de productos lácteos*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Precio	290	78.9
Calidad	251	68.4
Marca	58	15.8
Sabor	232	63.2
Cantidad	270	73.7

Pregunta 10: ¿En qué tipo de envase prefiere comprar sus productos lácteos?

Del total de encuestados se puede observar que los consumidores prefieren comprar productos lácteos en envases de funda de polietileno multicapas, seguida de plástico polietileno de alta densidad; mientras que cartón tetrapack y vidrio fueron menos seleccionados. En la Figura 12 y Tabla 12 se representan los resultados obtenidos sobre la preferencia de envases.

Figura 12*Preferencia de envase***Tabla 12***Preferencia de envase*

Categoría	Frecuencia	Porcentaje (%)
Plástico polietileno de alta densidad	155	42.1
Vidrio	0	0.0
Cartón Tetrapack	19	5.3
Funda polietileno multicapas	193	52.6

4.2 Resultados Método S.L.P. (SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING)

4.2.1 Fase I. Localización.

El desarrollo del trabajo de titulación se llevó a cabo en propiedad privada ubicada en el cantón Chone, parroquia Ricaurte, específicamente en el sector de Chawalu. La zona posee un clima subtropical, se encuentra en la vía Quito km 10.

4.2.2 Fase II. Distribución General de Conjunto.

Paso 1: Análisis producto-cantidad.

a) Demanda de producción de productos lácteos

A través de la encuesta de mercado realizada a 367 habitantes de la zona, se logró identificar los tres productos lácteos con mayor demanda, los cuales fueron: Leche pasteurizada, Yogurt y Leche saborizada respectivamente. Por lo tanto, se los tomó como principales líneas de producción en el diseño de planta las cuales se observan en la Tabla 4.

Así mismo, se determinó el consumo mensual de cada alimento obteniendo los siguientes datos: un total de 2 105 L de leche pasteurizada seccionados en 58 personas consumen 3 L o menos, 116 personas consumen de 4 L a 6 L y 193 personas consumen más de 7 L; un total de 1 989 L de yogurt divididos en 58 personas consumen 3 L o menos, 174 personas consumen de 4 L a 6 L y 135 personas consumen más de 7 L; un total de 1 760 L de leche saborizada seccionados en 116 personas consumen 3 L o menos, 174 personas consumen de 4 L a 6 L y 77 personas consumen más de 7 L. En la Tabla 13 se visualiza la demanda de producción.

Tabla 13

Demanda de producción

	Leche pasteurizada			Yogurt			Leche saborizada		
Consumidores	58	116	193	58	174	135	116	174	77
Cantidad mensual	3 L	5 L	7 L	3 L	5 L	7 L	3 L	5 L	7 L
Cantidad total	174 L	580 L	1 351 L	174 L	870 L	945 L	348 L	870 L	539 L
Demanda total				1989 L			1757 L		

b) Plan de producción

Con base a los resultados obtenidos sobre la demanda de consumo mensual de cada producto, se realizó la guía de esquema de producción semanal como se observa en la Tabla 14. La demanda mensual es de 2 105 L leche pasteurizada, 1 989 L de yogurt y 1 757 L de leche saborizada, para lo cual se decidió producir semanalmente de la siguiente manera: 166 L de yogurt tres días a la semana, 264 L de leche pasteurizada y 220 L de leche saborizada dos días a la semana.

Tabla 14

Esquema de producción semanal

	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	TOTAL
Leche Pasteurizada	-	264 L	-	264 L	-	528 L
Yogurt	166 L	-	166 L	-	166 L	498 L
Leche Saborizada	-	220 L	-	220 L	-	440 L

c) Balance de masas

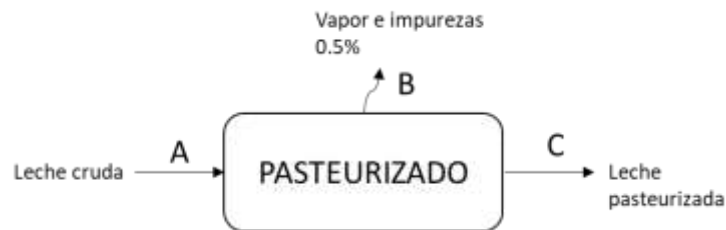
Para desarrollar el balance de masas de cada producto es imprescindible tomar en cuenta las operaciones unitarias en los procesos que generen entrada o salida de materia, así como cambios de estado. Se detectan mermas en el proceso de filtrado, tratamiento de pasteurización y enfriado, finalmente en el envasado.

Leche pasteurizada y Leche saborizada

El rendimiento promedio de la leche pasteurizada y saborizada es de 99.5 % (Zavala, 2021). Durante la recepción de la materia prima se realiza el filtrado donde se eliminan pequeños residuos que pueda contener la leche, así mismo, en la etapa de pasteurización y enfriamiento puede existir pequeñas pérdidas por vapor o residuos mínimos en paredes de la máquina. En la Figura 13 se observa el balance de masa.

Figura 13

Balance de masa pasteurizado



De tal manera que, para la elaboración de leche pasteurizada, si se inicia con 264 L de leche cruda, se pierde en merma 1.32 L, quedando 262.68 L de leche pasteurizada.

$$\text{Entrada (A)} = \text{Pérdida (B)} + \text{Salida (C)}$$

$$264 \text{ L (100 \%)} = 1.32 \text{ L (0.5 \%)} + 262.68 \text{ L (99.5 \%)}$$

$$264 \text{ L (100 \%)} = 264 \text{ L (100 \%)}$$

Así mismo para el procesamiento de leche saborizada, si se inicia con 220 L de leche cruda, se pierde en merma 1.1 L, quedando 218.90 L de leche pasteurizada.

$$\text{Entrada (A)} = \text{Pérdida (B)} + \text{Salida (C)}$$

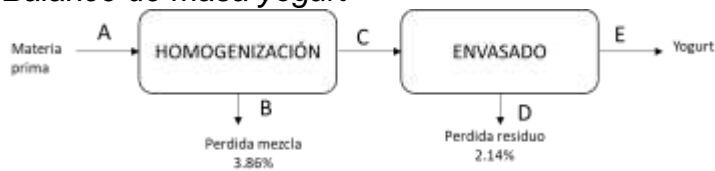
$$220 \text{ L (100 \%)} = 1.1 \text{ L (0.5 \%)} + 218.90 \text{ L (99.5 \%)}$$

$$220 \text{ L (100 \%)} = 220 \text{ L (100 \%)}$$

Yogurt

El rendimiento promedio del yogurt es de 94 % (Delgado et al., 2014). Las etapas de homogenizado y envasado producen pérdidas significativas como se describe en la Figura 14. Se desea obtener 166 L de yogurt, contando la merma de 6 % entre B= 3.86 % y D= 2.14 % requiero iniciar con 176.44 L de materia prima.

Figura 14
Balance de masa yogurt



$$\text{Entrada (A)} = \text{Pérdida (B)} + \text{Salida (C)}$$

$$176.44 \text{ L (100 \%)} = 6.81 \text{ L (3.86 \%)} + 169.63 \text{ L (96.14 \%)}$$

$$176.44 \text{ L (100 \%)} = 176.44 \text{ L (100 \%)}$$

$$\text{Entrada (C)} = \text{Pérdida (D)} + \text{Salida (E)}$$

$$169.63 \text{ L (100 \%)} = 3.63 \text{ L (2.14 \%)} + 166 \text{ L (97.86 \%)}$$

$$169.63 \text{ L (100 \%)} = 169.63 \text{ L (100 \%)}$$

Paso 2. Análisis del recorrido de los productos (flujo de producción).

El segundo paso es importante para el inicio del diseño y distribución de la planta, se busca identificar los procesos y su respectiva secuencia para la obtención de tres productos lácteos: leche pasteurizada, yogurt y leche saborizada.

a) Diagrama de flujo de los pasos del proceso

Este diagrama detalla paso a paso las operaciones unitarias necesarias para la obtención de los productos. En las Figuras 15, 16 y 17, se puede observar los diagramas de flujo para cada línea de producción.

Figura 15
Diagrama de flujo leche pasteurizada



Figura 16

Diagrama de flujo leche saborizada

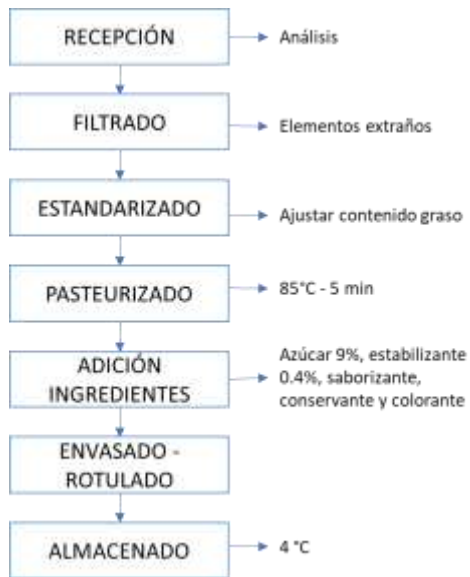
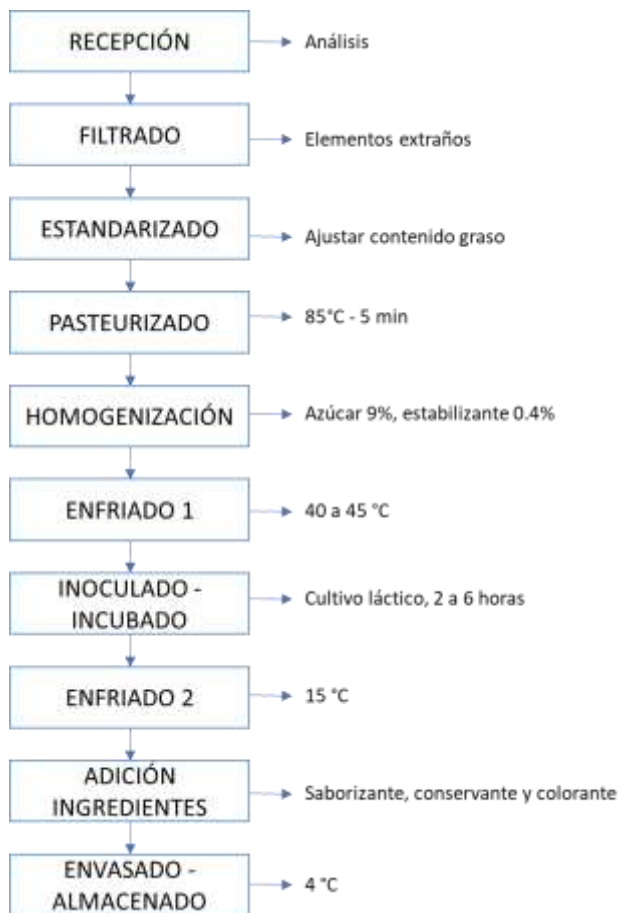


Figura 17

Diagrama de flujo yogurt



b) Diagrama Multiproducto

En el diagrama multiproducto se representan en un solo diagrama las operaciones unitarias de los tres productos: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt. Con la finalidad de identificar la secuencia de los procesos y la interacción entre cada línea. En la Figura 18 se puede visualizar dicho diagrama.

Figura 18

Diagrama de multiproducto

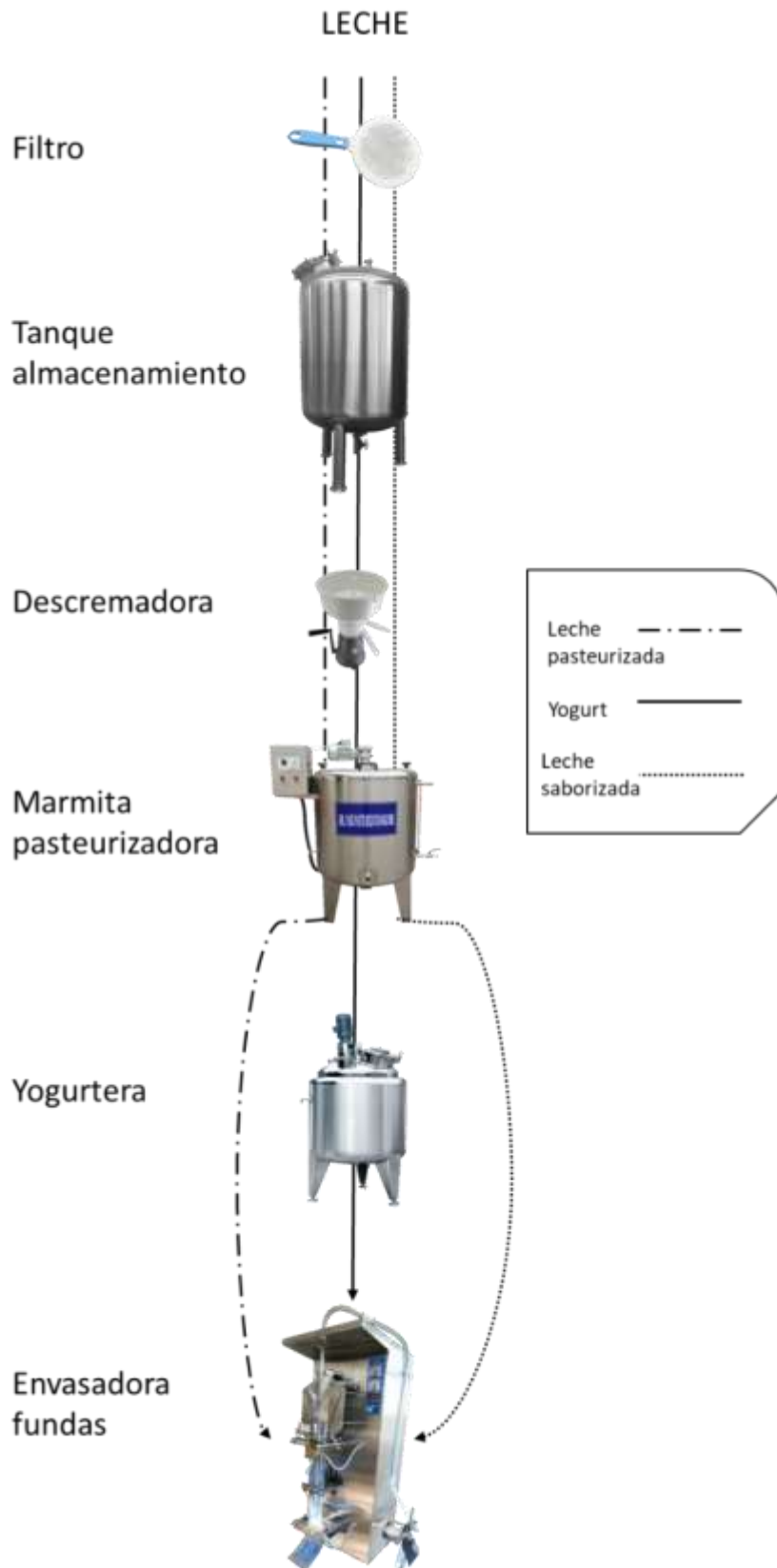


c) Diagrama de flujo de los equipos de los procesos

En el diagrama de flujo de los equipos de proceso se presentan las maquinarias necesarias para realizar los procesos previamente descritos utilizados en la elaboración de los productos lácteos. En la Figura 19, se observa las 3 líneas de procesamiento, con sus equipos.

Figura 19

Diagrama de flujo de los equipos



Paso 3. Análisis de las relaciones entre actividades.

a) Identificación de departamentos y actividades

Se determinó 9 departamentos esenciales para el diseño de la planta, los cuales cubren toda la línea de producción y comercialización:

- Área de recepción
- Área de producción
- Área de despacho
- Almacén cuarto frío
- Bodega materia prima y envases
- Baños vestidores
- Cuarto de máquinas
- Laboratorio
- Oficina

b) Realización de la tabla relacional de actividades.

Con la identificación de los departamentos previa se logra realizar la tabla relacional, en la cual se ubican dichas áreas y de manera diagonal se las relaciona según la necesidad de cercanía y su respectiva justificación, se observa en la Figura 20. Así mismo, se codifican los resultados a través de dos tablas: valoración de proximidades y justificación de las valoraciones, se describe en las Tablas 15 y 16.

Tabla 15

Valoraciones de las proximidades.

Código	Proximidad
A	Absolutamente importante
E	Importante
I	Poco importante
X	No deseable

Tabla 16*Justificación de las valoraciones de las proximidades.*

Código	Justificación
1	Proximidad de proceso
2	Higiene, contaminación cruzada
3	Sonido - temperatura
4	Flujo común de materia
5	Accesibilidad
6	Facilidad de supervisión

Figura 20*Tabla Relacional de Actividades*

	Área de recepción	Área de producción	Área de despacho	Almacén cuarto frío	Bodega M.P. y envases	Baños vestidores	Cuarto de máquinas	Laboratorio	Oficina
Área de recepción									
Área de producción	A1								
Área de despacho	X2	I3							
Almacén cuarto frío	I2	A1	A1						
Bodega M.P. y envases	E4	E4	I1	I1					
Baños vestidores	X2	X2	X2	X2	X2				
Cuarto de máquinas	X3	X3	X3	I3	X3	I5			
Laboratorio	E4	E4	I5	I5	I5	I2	I3		
Oficina	I6	I6	I6	I6	I6	E5	X3	E6	

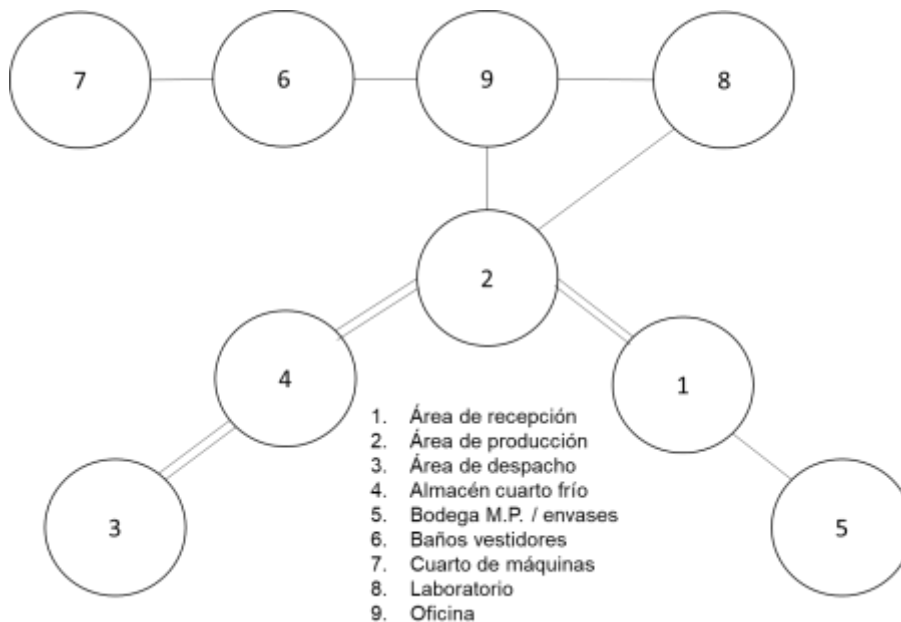
Paso 4. Diagrama Relacional de Actividades (Representación Nodal).

Con los datos conseguidos en el paso tres, se realiza el diagrama relacional de actividades, donde se representa la disposición de las áreas de la planta de procesamiento por medio de círculos y la relación de proximidad a través de líneas (Ramírez, 2013).

En la Figura 21 se presenta el diagrama relacional de actividades del diseño de la planta de lácteos, como punto central se encuentra el área de procesamientos, ya que tiene mayor interacción y se observa su relación con los demás espacios.

Figura 21

Diagrama Relacional de Actividades de la planta



Paso 5. Determinación de superficies.

Área de producción

El área de producción está diseñada para las tres líneas de procesamiento: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt, para lo cual se debe tomar en cuenta las superficies de los equipos que se utilizarán. Cabe recalcar que es importante añadir por seguridad del operador alrededor de 45 cm a cada lado, así mismo, diseñar pasillos mínimos de 1.5 m con la finalidad de mantener un flujo de tránsito libre (Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social, 2018). En la Tabla 17 se registran las superficies de las maquinarias necesarias para la elaboración de las tres líneas de productos lácteos: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt.

Tabla 17*Superficie de equipos*

Equipo	Superficie (m²)	Superficie segura (m²)
Tanque de almacenamiento	2.43	2.63
Descremadora	0.20	0.40
Marmita pasteurizadora	1.06	1.26
Yogurtera	0.50	0.70
Envasadora	1.30	1.50
Balanza	0.20	0.40
Mesa acero inoxidable	2.59	2.79
Fregadero de acero inoxidable	2.40	2.60
Estanterías de acero	0.80	1.00

Almacén cuarto frío

El almacenamiento en cuarto frío es importante para mantener los productos terminados en cadena de frío previo a su comercialización. Por la cantidad de productos terminados elaborados, se destinó alrededor de 9 m². Cuenta con sistemas de refrigeración con temperaturas cercanas a 4 °C.

Bodega materia prima y envases

La bodega de materia prima y envases al inicio del proyecto será una sola separada por dos estanterías, sin embargo, se espera que en un futuro con el aumento de producción se dividan en zonas diferentes. Se destinó alrededor de 9 m².

Baños vestidores

Debido a que la planta será inicialmente pequeña, con una sola área de servicios las cuales tendrán dos cubículos separados para mujeres y hombres, además su respectiva zona de vestidor con lockers. Se designó alrededor de 12 m².

Cuarto de máquinas

En el cuarto de máquinas deberá contar con espacio suficiente para los generadores y demás máquinas necesarias para el funcionamiento de

ventilación, luz, entre otros servicios básicos para el funcionamiento de la planta. Se destina un espacio de 3 m² aproximadamente.

Laboratorio

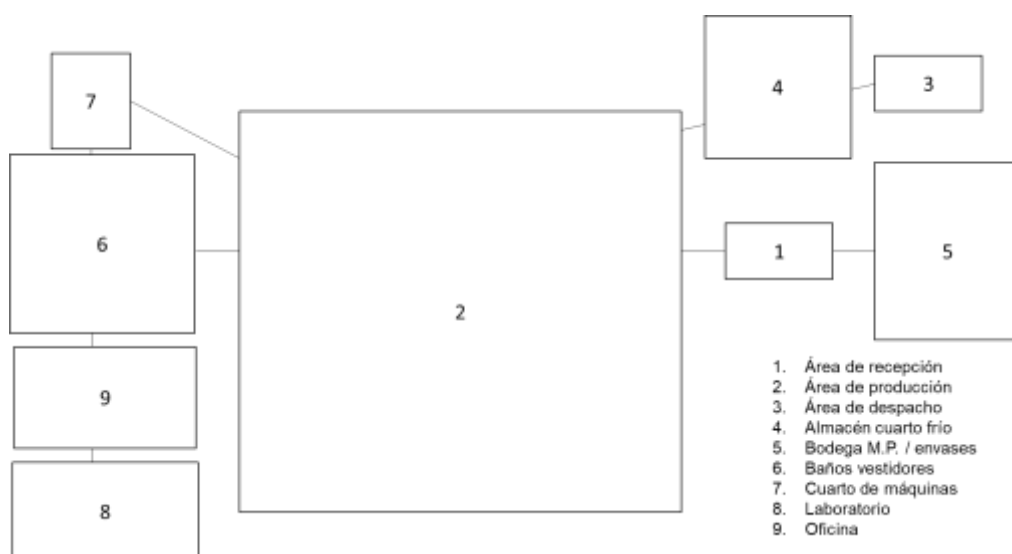
El laboratorio de la planta cuenta con los equipos necesarios para cubrir análisis de calidad básicos, como lo son pruebas microbiológicas, densidad, materia grasa, acidez titulable, sólidos solubles, cenizas y reacción de estabilidad proteica. Análisis más complejos como residuos de fármacos, se llevarán a cabo en laboratorios externos acreditados por el SAE. Se designó alrededor de 7 m².

Paso 6. Desarrollo del Diagrama Relacional de Espacios.

En el Figura 22 se puede visualizar el diagrama relacional de espacios, donde se representa el tamaño de las áreas de la planta de procesamiento de lácteos.

Figura 22

Diagrama Relacional de Espacios



Paso 7. Realización de bocetos y selección de la mejor Distribución en Planta.

Posteriormente se seleccionó el diseño de planta que cumple con las dimensiones y distribuciones óptimas, por lo cual se obtuvo el prototipo de

infraestructura para la planta de procesamiento de productos lácteos, con un área total de 126.78 m², ver Figura 23. En la Tabla 18 detallan las dimensiones asignadas para cada área.

Tabla 18

Dimensiones asignadas para las áreas

Área	Largo (m)	Ancho (m)	Superficie (m²)
Área de recepción	2.61	2.60	6.79
Área de producción	7.79	5.85	45.57
Área de despacho	1.91	1.75	3.34
Almacén cuarto frío	3.44	2.85	9.80
Bodega M.P. y envases	2.85	2.85	8.12
Baños vestidores	3.44	3.55	12.21
Cuarto de máquinas	1.83	1.75	3.20
Laboratorio	1.98	3.55	7.03
Oficina	1.98	3.55	7.03
Circulación	-	-	23.68

En la Figura 23 se visualiza el prototipo de infraestructura de la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 23

Prototipo infraestructura de la planta de procesamiento



4.2.3 Fase III, Plan de Distribución Detallada.

4.2.3.1 Prototipo distribución en la planta de procesamiento.

En la Figura 24 se visualiza el prototipo de la distribución de la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 24

Prototipo distribución en la planta de procesamiento de productos lácteos.



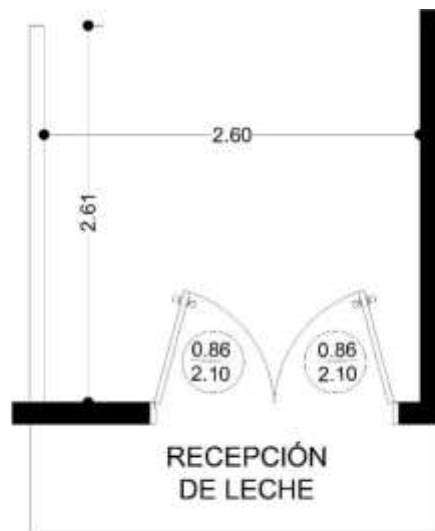
4.2.3.2 *Detalle de distribución de la planta de procesamiento de productos lácteos.*

Área de recepción

En la Figura 25 se representa a detalle el área de recepción diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 25

Detalle área de recepción

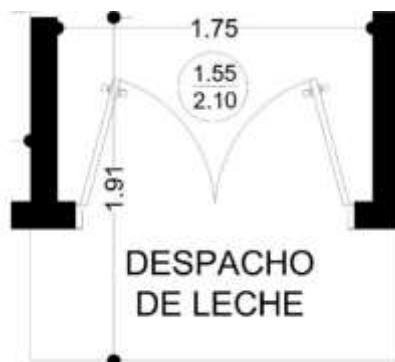


Área de despacho

En la Figura 26 se representa a detalle el área de despacho diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 26

Detalle área de despacho

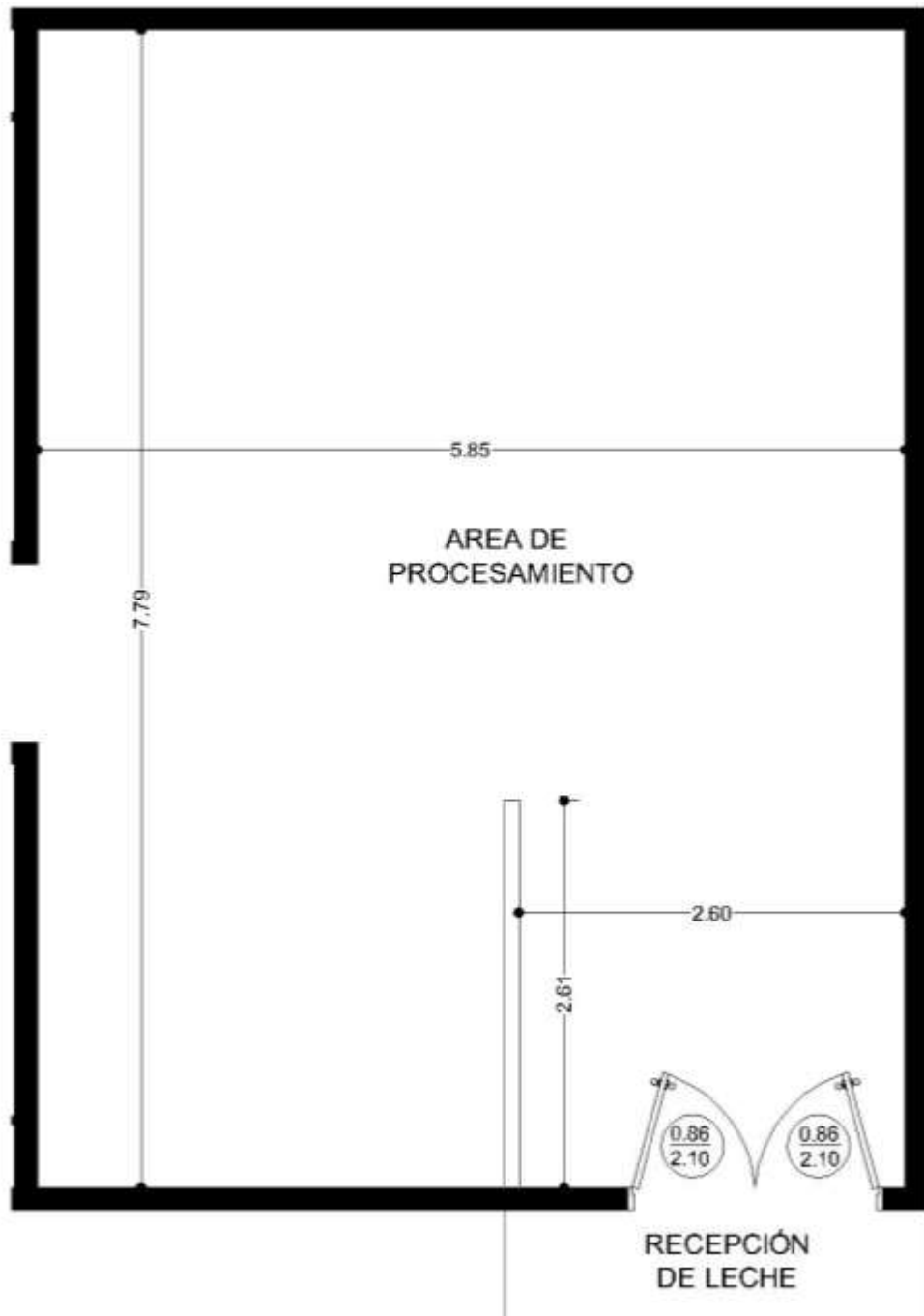


Área de producción

En la Figura 27 se muestra a detalle el área de producción diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 27

Detalle área de producción



Almacén cuarto frío

En la Figura 28 se presenta a detalle el área de almacén de cuarto frío diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 28

Detalle almacén cuarto frío



Bodega materia prima y envases

En la Figura 29 se visualiza a detalle el área de bodega de materia prima y envases diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 29

Detalle bodega de materia prima y envases.



Baños vestidores

En la Figura 30 se observa a detalle el área de baños y vestidores diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 30

Detalle baños y vestidores



Cuarto de máquinas

En la Figura 31 se presenta a detalle el área de cuarto de máquinas diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 31

Detalle cuarto de máquinas



Laboratorio

En la Figura 32 se visualiza a detalle el área de laboratorio diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 32

Detalle laboratorio



Oficina

En la Figura 33 se presenta a detalle el área de oficina diseñada para la planta de procesamiento de productos lácteos.

Figura 33

Detalle oficina



4.2.3.3 Prototipo de instalaciones de toma corrientes en la planta de procesamiento de lácteos.

En la Figura 34 se observa el prototipo de instalaciones de toma corrientes en la planta de procesamiento de lácteos.

Figura 34

Prototipo de instalaciones de toma corrientes

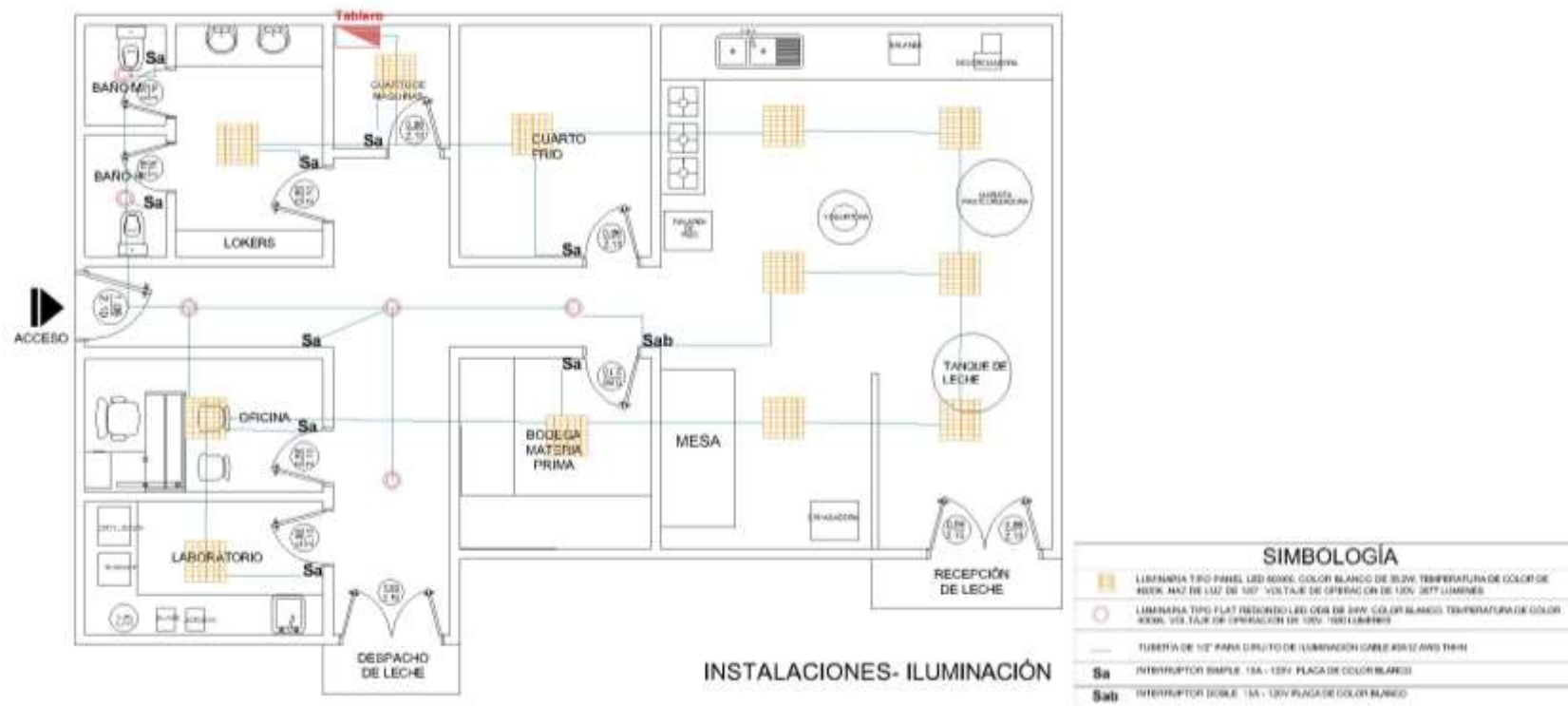


4.2.3.4 Prototipo de ingenierías de iluminación en la planta de procesamiento.

En la Figura 35 se observa el prototipo de instalaciones de iluminaria en la planta de procesamiento de lácteos.

Figura 35

Prototipo de instalaciones de iluminaria

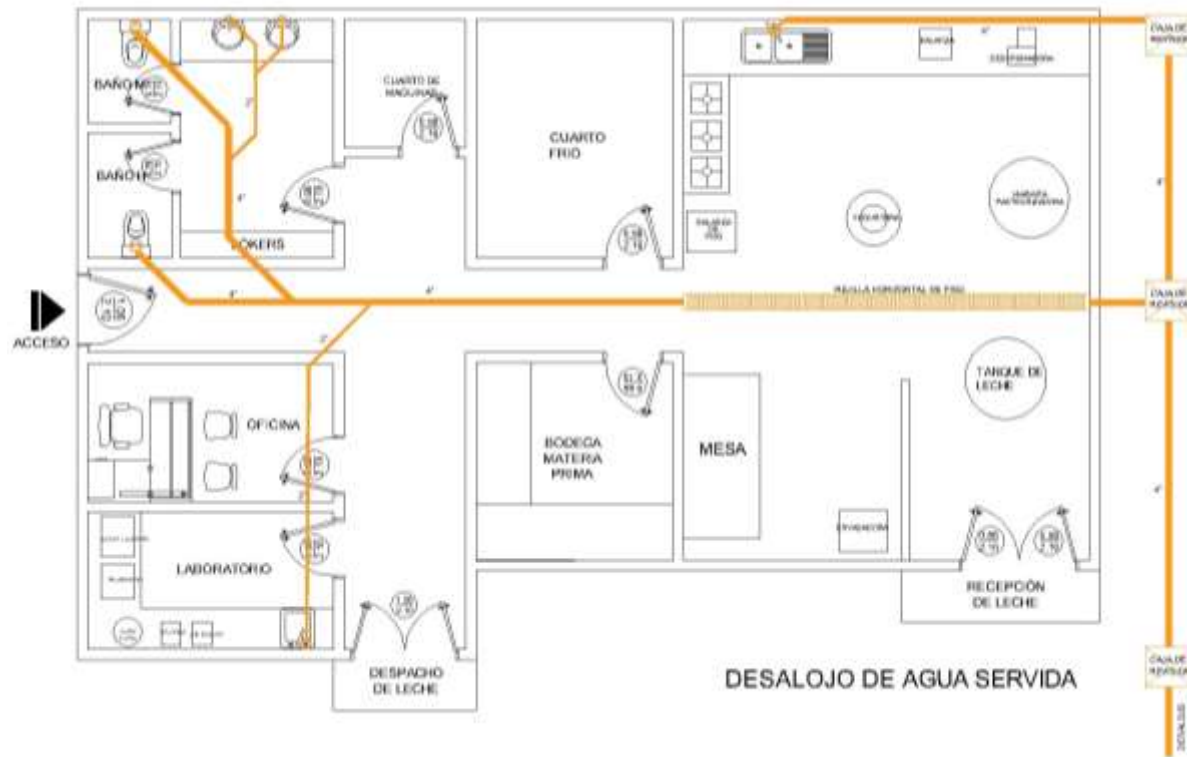


4.2.3.5 Prototipo de desalojo de aguas servidas para la planta de procesamiento de lácteos.

En la Figura 36 se observa el prototipo de desalojo de aguas servidas en la planta de procesamiento de lácteos.

Figura 36

Prototipo de desalojo de aguas servidas

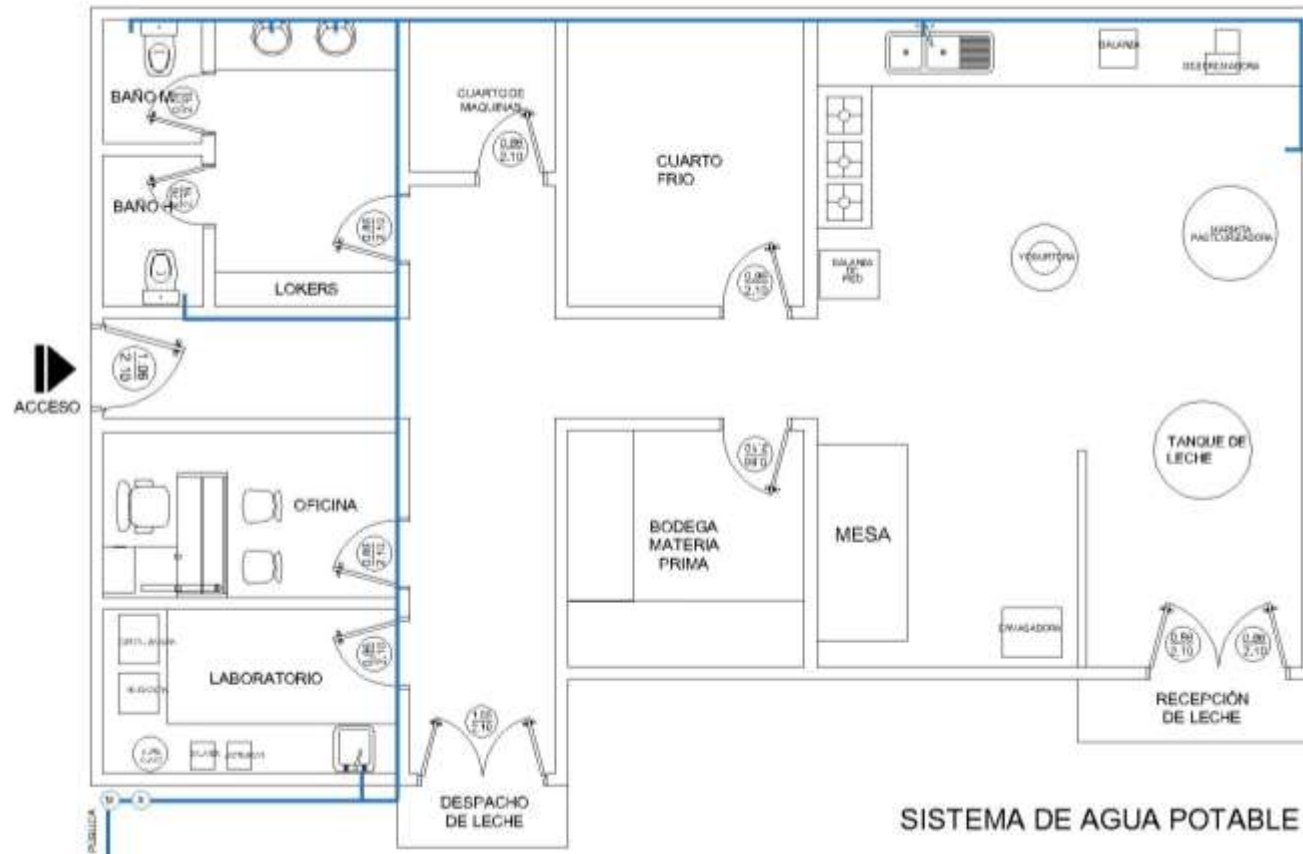


4.2.3.6 Prototipo de sistema de agua potable en la planta de procesamiento lácteo.

En la Figura 37 se propone el prototipo de sistema de agua potable en la planta de procesamiento de lácteos.

Figura 37

Prototipo de sistema de agua potable



4.3 Resultados de la propuesta de cumplimiento de la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG en el prototipo de infraestructura de la Planta de procesamiento de productos lácteos

Con base en la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG se plantea el cumplimiento de los requisitos solicitados, los cuales pueden ser visualizados en el Anexo 2. A continuación, se detallan los componentes propuestos que se desean efectuar en la planta de procesamiento de productos lácteos:

- **Condiciones mínimas básicas (Anexo 1.1)**

La planta de procesamiento para productos lácteos es diseñada y distribuida con la finalidad de evitar contaminación cruzada, así mismo se debe mantener condiciones adecuadas de limpieza y desinfección.

- **Diseño y construcción (Anexo 1.3)**

Parte del diseño de la planta fue identificar las áreas de riesgo de contaminación como son la zona de baño y recepción de leche, donde se busca implementar elementos preventivos como rastreras, cortinas plásticas separadoras, pediluvios, entre otros.

- **Distribución de áreas (Anexo 1.3.i)**

La distribución del área de procesamiento fue ejecutada con base en un flujo lineal, de esta manera se busca evitar contaminación cruzada en los productos lácteos terminados, ya sea por el contacto con la materia prima como la leche o el traslado de los operadores por las áreas.

- **Pisos, paredes, techos y drenajes (Anexo 1.3.ii)**

Se propone que el material del piso y paredes sean lisos, para facilitar la limpieza y la acumulación de suciedad en poros; las uniones deben ser cóncavas y mantener ángulos de caída hacia los desagües. El techo debe ser de un material resistente a vapores y húmedas, para evitar desprendimientos. Los drenajes deben contar con mallas de protección para evitar el ingreso de plagas.

- **Ventanas, puertas y aberturas (Anexo 1.3.iii)**

Se ubicarán ventanas de la planta de procesamiento en áreas de menor peligro de contaminación por fraccionamiento, sin embargo, en la zona de producción se evitará su uso. Las puertas propuestas son de plástico ya que son de fácil limpieza y no astillables. Además, se separarán las áreas de la planta con cortinas de plásticas

- **Escaleras, elevadores y estructura (Anexo 1.3.iv)**

La planta de procesamiento de productos lácteos fue diseñada sin escaleras, elevadores o estructuras complementarias para mantener un flujo regular del proceso.

- **Instalaciones eléctricas y redes de agua (Anexo 1.3.v)**

Las instalaciones de servicios como redes de agua y eléctricas fueron diseñadas bajo un profesional. Las tuberías se las identificará con colores y los cables estarán en canaletas.

- **Iluminación (Anexo 1.3.vi)**

El área de procesamiento contará mayormente con iluminación artificial directa, las lámparas deben mantener protectores de seguridad en caso de ruptura.

- **Calidad del aire y ventilación (Anexo 1.3.vii)**

Se utilizará sistemas de ventilación artificial para tratar el calor condensado y mantener la cadena de frío en todo momento. Las aberturas deben ser removibles para una fácil limpieza.

- **Control de temperatura y humedad ambiental (Anexo 1.3.viii)**

Se utilizarán higrómetros y termómetros electrónicos para controlar la humedad y temperatura del ambiente.

- **Instalaciones sanitarias (Anexo 1.3.ix)**

Las instalaciones sanitarias cuentan con espacios diseñados para confort del usuario, se separan por hombres y mujeres, adicional poseen vestidores. Cabe mencionar que esta área está separada de la zona de procesamiento.

- **Suministros de agua (Anexo 1.4.i)**

El suministro de agua en toda la planta se obtendrá de la red de sistemas de agua potable pública.

- **Disposición de desechos líquidos (Anexo 1.4.iii)**

Se diseñó sistema de drenajes de aguas grises específicas para evitar la contaminación con el alimento.

- **Disposición de desechos Sólidos (Anexo 1.4.iv)**

Se diseñó espacio de desperdicios separada de la zona de procesamiento.

- **Equipos y utensilios (Anexo 1.5)**

Los equipos y utensilios serán de acero inoxidable, permitiendo una correcta limpieza y evitar sustancias tóxicas transmitidas al alimento. Los equipos necesarios para la elaboración de los alimentos son distribuidos en flujo lineal.

- **Señalética (Anexo 1.6.viii)**

La planta de procesamiento contará con señalética clara y de material resistente, serán ubicados en espacios visibles.

- **Condiciones de recepción (Anexo 1.7.iii)**

La zona de recepción de leche está ubicada separada de la zona de producción, para evitar la contaminación cruzada.

- **Condiciones óptimas de bodega (Anexo 1.10.i)**

El área de almacenamiento tiene repisas específicas para los diferentes productos lácteos, también se mantiene la cadena de frío asegurando la temperatura.

- **Infraestructura de almacenamiento (Anexo 1.10.iii)**

Se coloca estantes altos para mantener los alimentos alejados del piso.

- **Laboratorio de control de calidad (Anexo 1.11.iii)**

Se diseñó un laboratorio para asegurar la calidad de la leche cruda, materias primas y productos terminados. Al menos una vez al año se realizarán análisis en Laboratorios acreditados.

- **Control de plagas (Anexo 1.11.vi)**

Se debe incluir un sistema de control de plagas para insectos, roedores y fauna silvestre.

4.4 Resultados de cumplimiento de los 6 principios de Muther

Dentro del diseño y distribución de la planta de procesamiento de lácteos se debe cumplir con 6 principios fundamentales para obtener una industria funcional y operativa para su óptimo desarrollo. A continuación, se describen las medidas a tomar para cada principio de Muther.

Principio de la integración de conjunto. Se tomó en cuenta el flujo, equipos, personal y materia, para diseñar una distribución que se interrelaciona, creando espacios óptimos para las actividades.

Principio del espacio cúbico. Para optimizar el uso de los espacios horizontales y verticales, se implementó anaqueles y estanterías.

Principio de la satisfacción y de la seguridad. Se proporcionó espacios seguros y específicos para el correcto desarrollo de las actividades de trabajo, movilización libre, entre otros.

Principio de la circulación o flujo de materiales. Se diseñó la planta bajo un flujo lineal, para evitar contaminación cruzada y contraflujo.

Principio de la mínima distancia recorrida. Todas las áreas de la planta de procesamiento fueron ubicadas según su necesidad de proximidad, se aseguró distancias cortas de recorrido de materia y personal.

Principio de la flexibilidad. La planta cuenta con un diseño fácil de modificar para adaptar según las necesidades y ampliar si el caso lo requiere.

4.5 Resultado estudio financiero

Con el estudio financiero se determinó los recursos económicos indispensables para emprender el proyecto, el costo de los procesos productivos, los ingresos esperados, entre otros. Por consiguiente, se obtendrá la factibilidad de la construcción y operación de la planta de procesamiento de productos lácteos.

4.5.1 Inversión Fija.

4.5.1.1 Activos Fijos.

Los activos fijos o inversión fija son aquellos rubros necesarios para la ejecución del proyecto como trabajos en el terreno, construcción de la planta, maquinarias, equipos y mobiliarios. En la Tabla 19, se muestra la inversión fija para la planta de lácteos.

Tabla 19*Inversión fija para la planta de procesamiento*

Construcción de la planta de procesamiento			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
127	Metro de construcción	280.00	35 560.00
Total			USD 35 560.00
Equipos y maquinaria			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
1	Tanque almacenamiento 500 L	2 200.00	2 200.00
1	Descremadora	350.00	350.00
1	Marmita pasteurizadora	2 000.00	2 000.00
1	Yogurtera	980.00	980.00
1	Envasadora de fundas	2 576.00	2 576.00
1	Balanza	50.00	50.00
1	Balanza de piso	60.00	60.00
1	Cocina industrial	150.00	150.00
1	Refractómetro	26.00	26.00
2	Termómetro digital	14.00	28.00
1	Lactoscan	915.00	915.00
1	Esterilizador	470.00	470.00
1	Incubadora	921.00	921.00
1	Autoclave	390.00	390.00
1	Balanza analítica	200.00	200.00
1	Termoagitador	350.00	350.00
Total			USD 11 666.00
MOBILIARIO			
Cantidad	Descripción	Valor Unitario (USD)	Valor Total (USD)
1	Mesa acero inoxidable	100.00	100.00
1	Fregadero acero inoxidable	300.00	300.00
2	Estanterías de acero inoxidable	250.00	500.00
6	Estanterías almacenamiento	80.00	480.00
1	Mesa oficina	89.00	89.00
3	Silla oficina	45.00	135.00
1	Repisas	95.00	95.00
Total			USD 1 699.00
Total Inversión Fija			USD 48 925.00

4.5.1.2 Depreciación de activos fijos.

La depreciación se calcula para identificar el desgaste normal que sufre un bien por el uso y que al final llega a ser inutilizable. En la Tabla 20, se puede observar la devaluación de dichos activos fijos.

Tabla 20

Depreciación de los activos fijos

Depreciación		Porcentaje (%)	Vida útil	Total (USD)
Construcción planta	USD 35 560.00	5	20	1 778.00
Depreciación Equipos	USD 11 666.00	10	10	1 166.60
Depreciación Mobiliario	USD 1 699.00	10	10	169.90
Total				USD 3 114.50

4.5.2 Inversión Diferida.

Mientras que la inversión diferida con bienes de la empresa para su funcionamiento como permisos, gastos de estudio, investigaciones, entre otros. En la Tabla 21, se observan los gastos diferidos para la empresa.

Tabla 21

Inversión diferida para la planta de procesamiento

Descripción	Valor (USD)
Gastos legales	900.00
Gastos permiso de funcionamiento	250.00
Gastos BPM	1 200.00
Total Inversión Diferida	USD 2 350.00

4.5.3 Costos de producción.

Para los costos de producción se toma en cuenta la materia prima directa en la elaboración de los productos lácteos, la mano de obra y los costos indirectos de producción. Calculando de manera diaria, mensual, trimestral y anual. En la Tabla 22, se observan los costos de materia prima para la elaboración de los tres productos: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt.

Tabla 22*Costo de la materia prima para la producción*

Materia prima directa	Días semana	Cantidad diaria		Precio unitario (USD)	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo trimestral (USD)	Costo anual (USD)
Leche pasteurizada	2	264	L					
Leche cruda		266	L	0.52	138.32	1 106.56	3 319.68	13 278,72
Total				USD 0.52	USD 138.32	USD 1 106.56	USD 3 319.68	USD 13 278,72
Leche saborizada	2	220	L					
Leche		222	L	0.52	115.44	923.52	2 770.56	11 082.24
Saborizante		220	ml	0.03	6.60	52.80	158.40	633.60
Conservantes		220	ml	0.03	6.60	52.80	158.40	633.60
Total				USD 0.58	USD 128.64	USD 1 029.12	USD 3 087.36	USD 12 349.44
Yogurt	3	166	L					
Leche		162	L	0.52	84.24	1 010.88	3.032,64	12 130.56
Fermento		4	U	0.50	2.00	24.00	72.00	288.00
Azúcar		10	kg	1.15	11.50	138.00	414.00	1 656.00
Saborizante		166	ml	0.03	4.98	59.76	179.28	717.12
Conservantes		166	ml	0.03	4.98	59.76	179.28	717.12
Total				USD 2.23	USD 107.70	USD 1 292.40	USD 3 877.20	USD 15 508.80
Total					USD 374,66	USD 3 428.08	USD 10 284.24	USD 41 136.96

En la Tabla 23, se puede visualizar los costos indirectos de producción como lo son las fundas etiquetadas, el consumo de agua y luz.

Tabla 23

Costos indirectos de producción

Costos indirectos	Costo diario (USD)	Costo mensual (USD)	Costo trimestral (USD)	Costo anual (USD)
Envase	5.75	115.00	345.00	1 380.00
Luz	1.67	50.10	150.30	601.20
Agua	1.83	54.90	164.70	658.80
Total	USD 9.25	USD 220.00	USD 660.00	USD 2 640.00

Así mismo, en la Tabla 24 se puede observar los costos de la mano de obra directa en la elaboración de los productos. Se considera necesario un técnico y tres operadores.

Tabla 24

Costos de mano de obra directa

Cargo	Sueldo mensual (USD)	Sueldo Trimestral (USD)	Sueldo Anual (USD)
Técnico	700	2 100	8 400
Operador 1	460	1 380	5 520
Operador 2	460	1 380	5 520
Operador 3	460	1 380	5 520
Total	USD 2 080	USD 6 240	USD 24 960

4.5.4 Capital de trabajo.

El capital de trabajo es el conjunto de recursos necesarios para la inversión y para la operación del proyecto como la materia prima, mano de obra y costos indirectos de fabricación. En la Tabla 25, se encuentran descritos los valores de capital de trabajo.

Tabla 25*Capital de trabajo*

Concepto	Mensual (USD)	Trimestral (USD)	Anual (USD)
Materia prima	3 428	10 284	41 137
Costos indirectos	220	660	2 640
Mano de obra	2 080	6 240	24 960
Total	USD 5 728	USD 17 184	USD 68 737

4.5.5 Inversión y financiamiento.

Para la inversión se tomó en cuenta los activos fijos como lo son el terreno, costo de construcción de la planta, equipos, mobiliario y capital de trabajo trimestral; los activos diferidos que son los gastos legales, permisos y BPM. Cabe mencionar que el terreno es un bien propio por lo tanto no genera una nueva inversión.

Para calcular el financiamiento se tomó el total de la inversión y se le redujo el aporte de USD 36 000.00 de los tres socios, dando como resultado un financiamiento a solicitar en instituciones bancarias de USD 32 459.24.

Para el financiamiento se solicitará un crédito a BanEcuador para PYME destinadas al activo fijo, con una tasa anual de 10.12 %, en un plazo de 5 años. Las cuotas son fijas trimestrales de USD 2 070.43. En el Anexo 3, se agrega la tabla de amortización otorgado a través de una simulación de crédito, lo cual no tiene validez como documento legal.

En la Tabla 26 se puede visualizar dichos valores.

Tabla 26*Inversión y financiamiento de la planta de procesamiento*

ACTIVO FIJO	(USD)
Terreno	-
Construcción de planta	35 560.00
Equipo y maquinaria	11 666.00
Mobiliario	1 699.00
Capital de trabajo	17 184.24
ACTIVOS DIFERIDOS	
Gastos legales	900.00
Gastos permiso funcionamiento	250.00
Gastos BPM	1 200.00
INVERSIÓN TOTAL	USD 68 459.24
APORTES SOCIOS	
Miguel Ángel Castro Zambrano	15 000.00
Carlos José Enríquez Buenaño	14 000.00
Carolina Soto Vidal	7 000.00
FINANCIAMIENTO	USD 32 459.24

4.5.6 Ingresos por ventas.

Para calcular el ingreso por ventas se tomó en cuenta la cantidad diaria de producción de cada producto y su precio de venta. En el caso de la leche pasteurizada se producirá 264 L, 2 días a la semana y se comercializará a USD 0.90; la leche saborizada se producirá 220 L, 2 días a la semana y se comercializará a USD 1.40; finalmente, el yogurt se producirá 166 L, 3 días a la semana y se comercializará a USD 1.75. En la Tabla 27 se describe los ingresos por ventas diarios, semanales, mensuales, trimestrales y anuales.

Tabla 27*Ingresos por ventas de productos*

Producto	Ingresos diarios (USD)	Ingresos semanales (USD)	Ingresos mensuales (USD)	Ingresos Trimestrales (USD)	Ingresos Anuales (USD)
Leche pasteurizada	237.60	475.20	1 900.80	5 702.40	22 809.60
Leche saborizada	308.00	616.00	2 464.00	7 392.00	29 568.00
Yogurt	290.50	871.50	3 486.00	10 458.00	41 832.00
	USD	USD	USD	USD	USD
Total	836.10	1 962.70	7 850.80	23 552.40	94 209.60

4.5.7 Proyección de las ventas.

Es necesaria la proyección de las ventas para la planificación del presupuesto y operación de la planta, ya que permite determinar estrategias para cubrir la demanda a lo largo de los años. Se debe considerar la tasa de crecimiento de la población de la parroquia Ricaurte siendo 2.5 %. En la Tabla 28 se proyectó las ventas anuales para 5 años.

Tabla 28*Proyección de las ventas anuales*

Año	Ventas (USD)
2024	94 209.60
2025	96 564.84
2026	98 978.96
2027	101 453.44
2028	103 989.77

4.5.8 Estado de resultados.

El estado de resultado muestra los ingresos por ventas, los costos de producción y los gastos con la finalidad de identificar y determinar la utilidad y flujos netos de efectivo.

Tabla 29*Estado de Resultados*

	1	2	3	4	5
Ventas	USD 94 209.60	USD 96 564.84	USD 98 978.96	USD 101 453.44	USD 103 989.77
Costos	USD 68 736.96	USD 69 630.54	USD 70 535.74	USD 71 452.70	USD 72 381.59
Utilidad Bruta	USD 25 472.64	USD 26 934.30	USD 28 443.22	USD 30 000.73	USD 31 608.18
Gastos de Depreciación	USD 3 114.50	USD 3 114.50	USD 3 114.50	USD 3 114.50	USD 3 114.50
Gastos diferidos	USD 470.00	USD 470.00	USD 470.00	USD 470.00	USD 470.00
Gastos financieros	USD 2 977.87	USD 2 440.96	USD 1 849.71	USD 1 198.58	USD 481.55
Utilidad	USD 18 910.27	USD 20 908.84	USD 23 009.01	USD 25 217.65	USD 27 542.13

4.5.9 VAN y TIR.

Para el Valor Actual Neto (VAN) se utilizó como herramienta de cálculo la formulación de Excel = VNA (interés; flujos de caja) + desembolso inicial. Se aplicó un interés de descuento de 10.3 %. Se obtuvo un VAN de 17 624.45, dicho valor es mayor a 0, por lo tanto, el proyecto es rentable.

De igual manera, para la Tasa Interna de Retorno TIR se utilizó como herramienta de cálculo la formulación de Excel =TIR(valores, [estimación]). Se obtuvo un TIR de 19 %, dicho valor es mayor al interés de descuento, por lo tanto, el proyecto es viable.

En la Tabla 30 se detallan los valores necesarios para calcular el VAN y TIR, así mismo, los resultados obtenidos.

Tabla 30*Valor Actual Neto y Tasa Interna de Retorno*

Interés	10.3 %
Inversión inicial	USD 68 459.24
Flujo caja 1	USD 18 910.27
Flujo caja 2	USD 20 908.84
Flujo caja 3	USD 23 009.01
Flujo caja 4	USD 25 217.65
Flujo caja 5	USD 27 542.13
Valor Actual Neto VAN	USD 17 624.45
Tasa Interna de Retorno TIR	19 %

Elaborado por: El Autor

5 DISCUSIÓN

En Ecuador la producción de leche y sus derivados representan un producto sustancial para la economía del país, ya que no solo se comercializa a nivel nacional sino también es un alimento que se exporta a varios países dentro del continente como Perú, Estados Unidos, México, Costa Rica, entre otros (Ganadero, 2023). Por esa razón, es imprescindible el compromiso de los productores para garantizar al consumidor un producto inocuo y de calidad como lo menciona la Agencia de Regulación y Control Fito y Zoosanitario AGROCALIDAD (2021).

Según la Corporación Financiera Nacional (2023), la mayor producción de leche se genera en la región Sierra, sin embargo, la provincia de Manabí cubre con el 11 % de la producción nacional. Esto indica que dicha provincia no oferta la cantidad de leche y productos lácteos para cubrir con la demanda solicitada, siendo una razón para emprender con la planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu dentro del cantón Chone.

La industria láctea es parte de las agroindustrias más rentables debido a su demanda, sin embargo, es importante velar por la sustentabilidad de los ganaderos y cumplir con el precio establecido para la leche cruda, el cual se encuentra entre USD 0.49 y USD 0.50 centavos. Como lo cita la Federación Nacional de Productores de Leche del Ecuador la comercialización irregular a través de intermediarios disminuye grandemente la ganancia para los productores ya que el precio se reduce a la mitad, generando grandes pérdidas y poco rendimiento económico (Cabezas, 2023).

La elaboración de productos lácteos al igual que otras industrias de alimentos, requiere de la amplia aportación de mano de obra. Por consiguiente, genera trabajo fijo a los pobladores de la zona en toda la cadena productiva, desde la obtención de leche cruda, la transformación en productos y derivados hasta su comercialización en tiendas y supermercados. Además, la leche es un comestible de producción diaria, proporcionando un ingreso de efectivo con flujo regular como lo indica la FAO (2022).

Según manifiesta Pérez (2021), nutricionista de la Unidad de Obesidad del Hospital Quirónsalud Murcia, la leche y sus derivados como yogurt, leche saborizada, kéfir, mantequilla, crema de leche y las diferentes variedades de quesos son parte de los principales alimentos dentro de la dieta diaria. Debido a su gran aporte de calcio, vitamina D y alto contenido de proteína, cumple en nuestro cuerpo numerosos procesos biológicos. Por lo tanto, se recomienda su alto consumo.

Como lo menciona José Terán (2019), dentro del análisis del mercado de la leche en Ecuador el 64 % de la leche cruda se destina a elaborar leche pasteurizada y el 36 % a la producción de derivados principalmente yogurt y queso. A su vez, dentro del estudio de mercado realizado en el presente proyecto del total de encuestados se puede observar que los siguientes productos lácteos son consumidos con mayor frecuencia: leche pasteurizada tiene una aceptación de 94.1 %, yogurt el 82.6 %, leche saborizada 76.5 %, Queso fresco 29.4 % y manjar de leche el 5.9 %. Esto indica que los tres primeros productos tienen superior demanda, por lo que se tomó la decisión de crear tres líneas de producción.

Cabe recalcar que para obtener líneas de producción óptimas es fundamental contar con un diseño de planta correcto, identificando las áreas primordiales para la realización de actividades y tomando en cuenta la relación entre los espacios, la materia y el personal u operadores como lo declara Gonzales (2019). También es imprescindible diseñar de manera metodológica con la finalidad de crear espacios con reducido desplazamiento de materia, disminuyendo los costos de producción. Igualmente, cumplir con requisitos de Buenas Prácticas de Manufactura ayudan a elaborar alimentos seguros para el consumidor.

Por último, en el análisis financiero proyectado en la investigación denotó como resultado que la implementación de la planta de procesamiento de productos lácteos en el sector Chawalu es rentable y viable. Se obtuvo un valor actual neto de USD 17 624.45 y una Tasa de Interés de Retorno de 19 %, dichos valores son mayores a USD 0 y a 10 % respectivamente cumpliendo con lo mencionado por la Junta de Extremadura (2023).

6 CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

- Dentro de los resultados obtenidos en el estudio de mercado realizado se concluye que del total de encuestados el 89.5 % consume lácteos, mientras que el 10.5 % no los consume demostrando que existe una gran demanda de estos productos.
- Del total de encuestados los productos lácteos que son consumidos con mayor frecuencia: leche pasteurizada tiene una aceptación de 94.1 %, yogurt el 82.6 %, leche saborizada 76.5 %, queso fresco 29.4 % y manjar de leche el 5.9 %.
- Las principales características que toman en cuenta los consumidores son: precio, cantidad, calidad, sabor y finalmente marca.
- Del total de encuestados se puede observar que los consumidores prefieren comprar productos lácteos en envases de funda de polietileno multicapas, seguida de plástico polietileno de alta densidad; mientras que cartón tetrapack y vidrio fueron menos seleccionados.
- Se establecieron los equipos necesarios para la elaboración de las tres líneas de producción diseñadas: leche pasteurizada, yogurt y leche saborizada.
- Se propuso un prototipo de diseño de una planta procesadora de productos lácteos a través de la Metodología S.L.P (*Systematic Layout Planning*) y el cumplimiento de la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG. Así mismo, se realizó planos arquitectónicos, iluminación, sistema de agua potable, sistema de desalojo de agua, sistema contra incendios, entre otros.

- El análisis financiero denotó que el proyecto es factible, rentable y viable. Se obtuvo un valor actual neto de USD 17 624.45 y una Tasa de Interés de Retorno de 19 %.

7 REFERENCIAS

- AGROCALIDAD. (2021). Ecuador exporta 12.096 litros de leche parcialmente descremada hacia Perú. Recuperado de: <https://www.agrocalidad.gob.ec/ecuador-exporta-12-096-litros-de-leche-parcialmente-descremada-hacia-peru/>
- Albán, A. (2017). Las buenas prácticas de manufactura y su impacto en los procesos productivos en la quesera comunal Pímbalo en la comunidad de Pímbalo, parroquia Simiátug, cantón Guaranda [Tesis de postgrado, Universidad Tecnológica Indoamérica]
- Álvarez, R., Ávila, V., Castañeda, J., Hoz, R., Echeverría, V., Martelo, E., ... y Ruiz, A. (2017). Herramientas para la gestión de la productividad en la empresa: experiencias exitosas desde el Caribe colombiano. Ediciones Universidad Simón Bolívar. <https://bonga.unisimon.edu.co/handle/20.500.12442/1836>
- Argota, G. y Enríquez, P. (2017). Descripción interpretativa para la elaboración del perfil de tesis de investigación científica con enfoque cualimétrico (mixto), V. XXI, PP. 151-164.
- Asobanca. (2022). Guía de producción de lácteos. Recuperado de: <chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://asobanca.org.ec/wp-content/uploads/2022/12/7.-Guia-Produccion-de-Lacteos.pdf>
- Avilés, E. (2019). Diseño y distribución en planta para la empresa Reencavi Compañía Anónima. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana] Recuperado de: <file:///C:/Users/User/Downloads/UPS-CT008668.pdf>
- Balarezo, M. (2022). Diseño de layout para la optimización de los procesos productivos en la lubricadora Salcedo [Tesis de pregrado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador] Recuperado de: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://repositorio.puces
a.edu.ec/bitstream/123456789/3701/1/77986.pdf

Cabezas, R. (2023). Productores de leche exigen la aprobación del reglamento a la Ley de Fomento Ganadero, para hacer cumplir precios de sustentación. Ecuador. El Universo. <https://www.eluniverso.com/noticias/ecuador/productores-leche-reglamento-ley-de-fomento-ganadero-nota/>

Castillo, J. (2011). Creación de un plan de marketing para una empresa dedicada a la comercialización de queso elaborado en el cantón Chone provincia de Manabí para la ciudad de Quito [Tesis de grado, Pontificia Universidad Católica del Ecuador]. <http://repositorio.puce.edu.ec/handle/22000/4893>

Catagña, L. (2019). Estudio de factibilidad financiera para la creación de un centro de acopio y enfriamiento de leche en el sector Santa Cruz ubicado en el cantón Guamate, provincia de Chimborazo [Tesis de pregrado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo]. Recuperado de: <http://dspace.esPOCH.edu.ec/bitstream/123456789/11273/1/22T0490.pdf>

Codex Alimentarius (1999). Norma General del Codex para el uso de términos lecheros. CODEX STAN 206 - 1999, 1 - 4. Recuperado de http://www.fao.org/input/download/standards/332/CXS_206s.pdf

Corporación Financiera Nacional (2023). Producción de leche cruda de vaca; Elaboración de productos lácteos. Recuperado de [chrome-extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf](https://www.cfn.fin.ec/wp-content/uploads/downloads/biblioteca/2023/fichas-sectoriales-1-trimestre/Ficha-Sectorial-Leche-y-Derivados.pdf)

Criollo, D. (2016). Estudio de factibilidad para la creación de una microempresa de producción y comercialización de productos lácteos, ubicada en el

cantón Mejía, provincia de Pichincha. (Tesis de grado, Universidad Central del Ecuador). Recuperado de: <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/9615/1/T-UCE-0003-CA023-2016.pdf>

Delgado, P., Rivera, M., Duque, J. y Guevara, F. (2014). Factores inherentes a la calidad de la leche en la agroindustria alimentaria. *Revista Colombiana de Ciencia Animal-RECIA*, 6(1), 223-242.

Erossa, V. (2017). *Proyectos de inversión en ingeniería*. España: Limusa

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2017). *Producción y productos lácteos: Composición de la leche*. Recuperado de <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/composicion-de-la-leche/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2022). *Producción y productos lácteos: Economía*. Recuperado de <https://www.fao.org/dairy-production-products/socio-economics/economics/es/>

Organización de las Naciones Unidas para la Alimentación y la Agricultura FAO. (2023). *Calidad y evaluación de la leche*. Recuperado de <https://www.fao.org/dairy-production-products/products/calidad-y-evaluacion/es/>

Ganadero, C. (2023, 1 marzo). *La importancia de la relación diplomática y comercial entre Colombia y Ecuador*. *CONtexto Ganadero*. <https://www.contextoganadero.com/economia/la-importancia-de-la-relacion-diplomatica-y-comercial-entre-colombia-y-ecuador>

García, J. (2020). *Distribución en Planta*. Nota Técnica. <http://hdl.handle.net/10251/152734>

- Gonzales, F. (2019). Análisis del Planteamiento Sistemático de la Distribución en Planta (Método S.L.P.), 1(1), 46-99. Memoria PFC. <https://biblus.us.es/bibing/proyectos/abreproy/20078/fichero/Volumen+Capitulo-Analisis+del+Planteamiento.pdf>
- Guevara, Y. y Tapia, Y. (2023). Redistribución de planta en el área de producción para mejorar la productividad en la empresa Rikitos. [Tesis de grado, Universidad Señor de Sipán]
- Guzmán, F. (2018). El estudio económico- financiero y la evaluación en el proyecto de la industria química. Bogotá: Ingeniera Industrial.
- Herrera, N. (2016). Guía de implementación de la normativa BPM, en el diseño civil, construcción y montaje de una planta procesadora de lácteos para AGALEC [Tesis de grado, Universidad del Azuay]. <https://dspace.uazuay.edu.ec/bitstream/datos/5726/1/12046.pdf>.
- Instituto Ecuatoriano de Normalización. (2012). Leche cruda requisitos (INEN NTE 9).
- Instituto Ecuatoriano de Seguridad Social. (2018). Decreto ejecutivo 2393 Reglamento de Seguridad y Salud de los Trabajadores y Mejoramiento del Medio Ambiente de Trabajo.
- Intedya. (2016). Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). Recuperado de <https://www.intedya.com/internacional/103/consultoria-buenas-practicas-de-manufactura-bpm.html>
- Junta de Extremadura. (2023). El TIR VAN una herramienta para analizar proyecto. Extremadura Empresarial. Recuperado de https://www.extremaduraempresarial.es/blog_escuela/el-tir-van-una-herramienta-para-analizar-proyecto/#:~:text=El-TIR-nos-indica-la-de-vista-de-la-rentabilidad.

- Llerena, E. (2017). Diseño de una planta procesadora de lácteos para la obtención de yogurt para la Asociación “Lácteos La Virginia”, parroquia Veracruz, cantón Pastaza [Tesis de grado, Escuela Superior Politécnica de Chimborazo].
- Ortiz, D. (2020). Propuesta de implementación de una planta de procesamiento lácteo en la granja San Isidro – UCSG. [Tesis de grado, Universidad Católica de Santiago de Guayaquil]
- Parra, R. (2012). Yogur en la salud humana. Revista Lasallista de Investigación, 9(2), 162-177. http://www.scielo.org.co/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1794-44492012000200017&lng=en&tlng=es.
- Pérez, C. (2021). La leche y su importancia en nuestra vida. Blogs Quirónsalud. Recuperado de <https://www.quironsalud.com/blogs/es/objetivo-peso-saludable/leche-importancia-vida>
- Pimentel, E. (2016). Formulación y evaluación de proyectos de inversión. Caracas: Autor
- Portillo, J., Villegas, F. y Martínez, F. (2019). Evaluación y análisis sensorial en la reducción de porcentaje de azúcar en leches saborizadas de consumo popular, mediante la reformulación de las mismas. Producción Agropecuaria y Desarrollo Sostenible, (8), 25-34.
- Ramírez, A. (2013). Cuadernillo de ejercicios de diagrama de recorrido y bloques. Recuperado de <http://www.tesoem.edu.mx/alumnos/cuadernillos/2013.013.pdf>.
- Sistema Nacional de información SNI. (2010). Censo de Población y Vivienda 2010. Recuperado de <https://sni.gob.ec/>
- Terán, J. (2019). Análisis del mercado de la leche en Ecuador: factores determinantes y desafíos. [Tesis de postgrado, Universitat Politècnica de València]. Recuperado de: chrome-

extension://efaidnbmnnnibpcajpcglclefindmkaj/https://riunet.upv.es/bitstream/handle/10251/124490/Teran-Analisis-del-mercado-de-la-leche-en-Ecuador-A-factores-determinantes-y-desaf-Dos.pdf

Vidal, Almaguer, Domínguez, Aiblis, Yasleny, y Ramírez. (2017). Etapas del análisis de factibilidad. Centro Universitario “Vladimir Ilich Lenin”, Las Tunas, Cuba.

Tolón, P. (2018). Factibilidad de proyecto. Recuperado de: https://industrial.frba.utn.edu.ar/MATERIAS/proyecto_final/archivos/factibilidad_proyecto.pdf

Zavala, B. (2021). Diseño de planta y proceso de producción de tejas de hormigón coloreadas en la parroquia de San Luis, ciudad de Riobamba [Tesis de grado, Universidad Nacional de Chimborazo]. <http://dspace.unach.edu.ec/handle/51000/8289>

8 ANEXOS

Anexo 1. Formulario encuesta de mercado.

Estudio de mercado

Propuesta

de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone.

Objetivo: Recolectar información sobre la demanda, preferencia y consumo de productos lácteos.

¿Cuál es su sexo? *

¿Cuál es su rango de edad? *

- 18 - 30 años
- 31 - 40 años
- 41 - 50 años
- 60 en adelante

¿Consumes productos lácteos? *

- Sí
- No

¿Cuáles productos lácteos consume con mayor frecuencia? Elija máximo 3 opciones.

- Leche pasteurizada
- Yogurt
- Leche saborizada
- Queso fresco
- Manjar

¿Cuántas veces a la semana consume productos lácteos? *

- Todos los días
- 4 a 6 veces
- 3 veces o menos

¿Cuántos litros de leche consume al mes? *

- 3 L o menos
- 4 L a 6 L
- más de 7 L

¿ Cuántos litros de yogurt consume al mes? *

- 3 L o menos
- 4 L a 6 L
- 7 L o más

¿Cuánta cantidad de queso fresco consume al mes?

- 400 g o menos
- 500 g a 1 kg
- Más de 1 kg

¿Cuánta cantidad de manjar consume al mes?

- menos de 250 g
- 250 g a 500 g
- Más de 500 g

¿ Cuántos litros de leche saborizada consume al mes? *

- 3 L o menos
- 4 L a 6 L
- 7 L o más

Para comprar un producto lácteo. ¿Usted toma en cuenta? Elegir máximo 3 opciones *

- Precio
- Calidad
- Marca
- Sabor
- Cantidad

¿En qué tipo de envase prefiere comprar sus productos lácteos?

- Plástico polietileno de alta densidad
- Vidrio
- Cartón Tetrapack
- Funda de polietileno multicapas

Enviar

Borrar formulario

Anexo 2. Normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG

ANEXO 1 REQUISITOS DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA

1) Condiciones mínimas básicas

Los establecimientos donde se producen y manipulan alimentos serán diseñados y construidos de acuerdo a las operaciones y riesgos asociados a la actividad y al alimento, de manera que puedan cumplir con los siguientes requisitos:

- a. Que no exista riesgo de contaminación y alteración o que el riesgo sea mínimo.
- b. Que el diseño y distribución de las áreas permita un mantenimiento, limpieza y desinfección apropiada; y, que minimice los riesgos de contaminación.
- c. Que las superficies y materiales, particularmente aquellos que están en contacto con los alimentos, no sean tóxicos y estén diseñados para el uso pretendido, fáciles de mantener, limpiar y desinfectar.
- d. Que facilite un control efectivo de plagas y dificulte el acceso y refugio de las mismas.

La localización de los establecimientos donde se procesen, envasen, almacenen o distribuyan alimentos serán responsables que su funcionamiento esté protegido de focos de insalubridad que representen riesgos de contaminación.

2) Ubicación

El establecimiento procesador de alimentos procesados debe estar ubicado lejos de focos de contaminación, libres de monte o maleza a los alrededores que sean fuente de plagas; la construcción y la disposición de las instalaciones dependerán de la naturaleza del producto o productos que se fabriquen, las operaciones y los riesgos asociados al proceso.

3) Diseño y construcción

La edificación debe diseñarse y construirse de manera que:

- a. Ofrezca protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y que mantenga las condiciones sanitarias apropiadas según el proceso.
- b. La construcción sea sólida y disponga de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos, así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos.
- c. Brinde facilidades para la higiene del personal.
- d. Las áreas internas de producción se deben dividir en zonas dependiendo de las etapas de producción.

Las áreas deben cumplir los siguientes requisitos de distribución, diseño y construcción:

i. Distribución de áreas

1. Las diferentes áreas o ambientes deben ser distribuidos y señalizados siguiendo de preferencia el principio de flujo hacia adelante, esto es, desde la recepción de las materias primas hasta el despacho del alimento terminado, de tal manera que se evite confusiones y contaminaciones.
2. Los ambientes de las áreas críticas, deben permitir un apropiado mantenimiento, limpieza, desinfección, desinfestación, minimizar las contaminaciones cruzadas por corrientes de aire, traslado de materiales, alimentos o circulación de personal.
3. En caso de utilizarse elementos inflamables, estos estarán ubicados de preferencia en un área alejada de la planta, la cual será de construcción adecuada y ventilada. Debe mantenerse limpia, en buen estado.
4. Contar con un área adecuada para la eliminación de desechos, la cual debe diseñarse y construirse de tal manera que se evite el riesgo de contaminación a las áreas de proceso, al alimento o al sistema de abastecimiento de agua potable. Se debe mantener un control sobre las condiciones de limpieza de los drenajes; la salida de desperdicios no debe hacerse cuando se está manipulando el producto.

ii. Pisos, Paredes, Techos y Drenajes

1. Los pisos, paredes y techos tienen que estar contruidos de tal manera que puedan mantenerse limpios y en buenas condiciones, libres de grietas o huecos. No deben emitir ninguna sustancia tóxica hacia los alimentos y permitirán una fácil limpieza, desinfección a fin de evitar la acumulación de polvo y suciedad.
2. Los pisos deben estar diseñado para permitir el drenaje o desalajo adecuado y completo de los efluentes cuando sea necesario de acuerdo al proceso.
3. Los drenajes deben estar cubiertos por rejillas que permitan el flujo de agua, pero no el ingreso de plagas.
4. Las superficies de las paredes, techos y pisos no deben emitir ninguna sustancia tóxica hacia los alimentos y permitir una fácil limpieza, desinfección a fin de evitar la acumulación de polvo y suciedad.
5. Las cámaras de refrigeración o congelación, deben permitir una fácil limpieza, drenaje, remoción de condensado al exterior y mantener condiciones higiénicas.
6. Los drenajes del piso deben contar con la debida protección, estar aptos para su uso y estar diseñados de forma tal que se permita su limpieza. Donde sea requerido, deben tener instalados el sello hidráulico, trampas de grasa y sólidos, con fácil acceso para la limpieza.
7. En las uniones entre las paredes y los pisos de las áreas críticas, se debe prevenir la acumulación de polvo o residuos, pueden ser cóncavas para facilitar su limpieza y se debe mantener un programa de mantenimiento y limpieza.
8. En las áreas donde las paredes no terminan unidas totalmente al techo, se debe prevenir la acumulación de polvo o residuos, pueden mantener en ángulo para evitar el depósito de polvo, y se debe establecer un programa de mantenimiento y limpieza.

9. Los techos, falsos techos y demás instalaciones suspendidas deben estar diseñados y contruidos de manera que se evite la acumulación de suciedad o residuos, la condensación, goteras, la formación de mohos, el desprendimiento superficial estableciendo un programa de limpieza y mantenimiento.

iii. Ventanas, puertas y otras aberturas

1. En áreas donde exista una alta generación de polvo, las ventanas y otras aberturas en las paredes, deben estar contruidas de modo que se reduzcan al mínimo la acumulación de polvo o cualquier suciedad y que además facilite su limpieza y desinfección. Las repisas internas de las ventanas no deben ser utilizadas como estantes.
2. En las áreas donde el alimento esté expuesto, las ventanas deben ser preferiblemente de material no astillable; si tienen vidrio, debe adosarse una película protectora que evite la proyección de partículas en caso de rotura.
3. En áreas de mucha generación de polvo, las estructuras de las ventanas no deben tener cuerpos huecos y, en caso de tenerlos, permanecerán sellados y serán de fácil remoción, limpieza e inspección. De preferencia los marcos no deben ser de madera.
4. En caso de comunicación al exterior, deben tener sistemas de protección a prueba de insectos, roedores, aves y otros animales.
5. Las áreas de producción de mayor riesgo y las críticas, en las cuales los alimentos se encuentren expuestos no deben tener puertas de acceso directo desde el exterior; cuando el acceso sea necesario, en lo posible se deberá colocar un sistema de cierre automático, y además se utilizarán sistemas o barreras de protección a prueba de insectos, roedores, aves, otros animales o agentes externos contaminantes.

iv. Escaleras, elevadores y estructuras complementarias (rampas, plataformas)

1. Las escaleras, elevadores y estructuras complementarias se deben ubicar y construir de manera que no causen contaminación al alimento o dificulten el flujo regular del proceso y la limpieza de la planta.
2. Deben estar en buen estado y permitir su fácil limpieza.
3. En caso que estructuras complementarias pasen sobre las líneas de producción, es necesario que las líneas de producción tengan elementos de protección y que las estructuras tengan barreras a cada lado para evitar la caída de objetos y materiales extraños.

v. Instalaciones eléctricas y redes de agua

1. La red de instalaciones eléctricas, de preferencia debe ser abierta y evitar la presencia de cables sueltos, pudiendo estar los terminales adosados en paredes o techos; siempre y cuando su diseño evite la contaminación cruzada con el alimento. En las áreas críticas, debe existir un procedimiento escrito de inspección y limpieza.
2. No debe existir la presencia de cables colgantes sobre las áreas donde represente un riesgo para la manipulación de alimentos.
3. Las líneas de flujo (tuberías de agua potable, agua no potable, vapor, combustible, aire comprimido, aguas de desecho, otros) se identificarán con una etiqueta los símbolos respectivos en sitios visibles o se identificarán con un color distinto para cada una de ellas, de acuerdo a las NTE INEN correspondientes.

vi. Iluminación

1. Las áreas tendrán una adecuada iluminación, con luz natural siempre que fuera posible y cuando se necesite luz artificial, ésta será lo más semejante a la luz natural para que garantice que el trabajo se lleve a cabo eficientemente.
2. Las fuentes de luz artificial que estén suspendidas por encima de las líneas de elaboración, envasado y almacenamiento de los alimentos y materias primas, deben ser de tipo de seguridad y deben estar protegidas para evitar la contaminación de los alimentos en caso de rotura.

vii. Calidad del aire y ventilación

1. Se debe disponer de medios adecuados de ventilación natural o mecánica, directa o indirecta para prevenir la condensación del vapor, entrada de polvo y facilitar la remoción del calor donde sea viable y requerido.
2. Los sistemas de ventilación deben ser diseñados y ubicados de tal forma que eviten el paso de aire desde un área contaminada a un área limpia; donde sea necesario, deben permitir el acceso para aplicar un programa de limpieza periódica.
3. Los sistemas de ventilación deben evitar la contaminación del alimento con aerosoles, grasas, partículas u otros contaminantes, inclusive los provenientes de los mecanismos del sistema de ventilación, y deben evitar la incorporación de olores que puedan afectar la calidad del alimento; donde sea requerido, deben permitir el control de la temperatura ambiente y humedad relativa.
4. Las aberturas para circulación del aire deben estar protegidas con mallas, fácilmente removibles para su limpieza.
5. Cuando la ventilación es inducida por ventiladores o equipos acondicionadores de aire, el aire debe ser filtrado y verificado periódicamente para demostrar sus condiciones de higiene.
6. El sistema de filtros debe estar bajo un programa de mantenimiento, limpieza o cambios.

viii. Control de temperatura y humedad ambiental

Deben existir mecanismos para controlar la temperatura y humedad del ambiente, cuando ésta sea necesaria dependiendo del tipo de alimento, para asegurar la inocuidad del alimento.

ix. Instalaciones sanitarias

Deben existir instalaciones o facilidades higiénicas que aseguren la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos, deben estar ubicados de tal manera que mantenga independencia de las otras áreas de la planta a excepción de baños con doble puertas y sistemas con aire de corriente positiva. Éstas deben incluir:

1. Instalaciones sanitarias tales como servicios higiénicos, duchas y vestuarios, en cantidad suficiente e independiente para mujeres y hombres.
2. Las áreas de servicios higiénicos, duchas o vestidores, no deben tener acceso directo a las áreas de producción.
3. Los servicios higiénicos deben estar dotados de todas las facilidades necesarias, como dispensador con jabón líquido, dispensador con gel desinfectante, implementos desechables o equipos automáticos para el secado de las manos y recipientes preferiblemente cerrados para el depósito de material usado.
4. En las zonas de acceso a las áreas críticas de elaboración deben instalarse unidades dosificadoras de soluciones desinfectantes cuyo principio activo no afecte a la salud del personal y no constituya un riesgo para la manipulación del alimento.
5. Las instalaciones sanitarias deben mantenerse permanentemente limpias, ventiladas y con una provisión suficiente de materiales.
6. En las proximidades de los lavamanos deben colocarse avisos o advertencias al personal sobre la obligatoriedad de lavarse las manos después de usar los servicios sanitarios y antes de reiniciar las labores de producción.

4) Servicios de plantas

i. Suministro de agua

1. Se dispondrá de un abastecimiento y sistema de distribución adecuado de agua potable, así como de instalaciones apropiadas para su almacenamiento, distribución y control.
2. El suministro de agua dispondrá de mecanismos para garantizar las condiciones requeridas en el proceso tales como temperatura y presión para realizar la limpieza y desinfección.
3. Se permitirá el uso de agua no potable para aplicaciones como control de incendios, generación de vapor, refrigeración y otros propósitos similares; y, en el proceso siempre y cuando no se utilice para superficies que tienen contacto directo con los alimentos, que no sea ingrediente ni sean fuente de contaminación.
4. Los sistemas de agua no potable deben estar identificados y no deben estar conectados con los sistemas de agua potable.
5. En caso de contar con cisternas, las mismas deben ser lavadas y desinfectadas en una frecuencia establecida, lo cual debe estar documentado.
6. Si se usa agua de tanquero o de otra procedencia, se debe garantizar su característica potable.
7. El agua potable debe ser segura y cumplir como mínimo con los parámetros físicos, químicos y microbiológicos de la NTE INEN 1108 "Agua para Consumo Humano. Requisitos" vigente. Se deberá realizar los análisis al menos una vez cada 12 meses de acuerdo a la frecuencia establecida en los procedimientos de la planta, en un laboratorio acreditado por SAE o en un laboratorio de tercera parte que demuestre competencia técnica según la norma ISO/IEC 17025, que se encuentre debidamente validado por el responsable del laboratorio.

ii. Suministro de vapor

El vapor de contacto directo con el alimento, se debe disponer de sistemas de filtros, antes que el vapor entre en contacto con el alimento y se deben utilizar productos químicos de grado alimenticio para su generación. No deberá constituir una amenaza para la inocuidad y aptitud de los alimentos.

iii. Disposición de desechos líquidos

1. Las plantas procesadoras de alimentos deben tener, individual o colectivamente, instalaciones o sistemas adecuados para la disposición final de aguas negras y efluentes industriales.
2. Los drenajes y sistemas de disposición deben ser diseñados y construidos para evitar la contaminación del alimento, del agua o las fuentes de agua potable almacenadas en la planta.

iv. Disposición de desechos sólidos

1. Se debe contar con un sistema adecuado de recolección, almacenamiento, protección y eliminación de basuras. Esto incluye el uso de recipientes con tapa y con la debida identificación para los desechos de sustancias tóxicas.
2. Donde sea necesario, se deben tener sistemas de seguridad para evitar contaminaciones accidentales o intencionales.
3. Los residuos se removerán frecuentemente de las áreas de producción y deben disponerse de manera que se elimine la generación de malos olores para que no sean fuente de contaminación o refugio de plagas.
4. Las áreas de desperdicios deben estar ubicadas fuera de las áreas de producción y en sitios alejados de la misma.

5) Equipos y utensilios

i. Diseño de equipos

La selección, fabricación e instalación de los equipos deben ser acorde a las operaciones a realizar y al tipo de alimento a producir. El equipo comprende las máquinas utilizadas para la fabricación, llenado o envasado, acondicionamiento, almacenamiento, control, emisión y transporte de alimentos.

Las especificaciones técnicas dependen de las necesidades de producción y deben cumplir los siguientes requisitos:

- a. Construidos con materiales tales que sus superficies de contacto no transmitan sustancias tóxicas, olores ni sabores, ni reaccionen con los ingredientes o materiales que intervengan en el proceso de fabricación.
- b. Debe evitarse el uso de madera y otros materiales que no puedan limpiarse y desinfectarse adecuadamente, cuando no pueda ser eliminado el uso de la madera debe ser monitoreado para asegurarse que se encuentra en buenas condiciones, no será una fuente de contaminación indeseable y no debe representar un riesgo físico.
- c. Sus características técnicas deben ofrecer facilidades para la limpieza, desinfección e inspección y deben contar con dispositivos para impedir la contaminación del producto por lubricantes, refrigerantes, sellantes u otras sustancias que se requieran para su funcionamiento.
- d. Cuando se requiera la lubricación de algún equipo o instrumento que por razones tecnológicas esté ubicado sobre las líneas de producción, se debe utilizar sustancias permitidas (lubricantes de grado alimenticio) y establecer barreras y procedimientos para evitar la contaminación cruzada, inclusive por el mal uso de los equipos de lubricación.
- e. Todas las superficies en contacto directo con el alimento no deben ser recubiertas con pinturas u otro tipo de material desprendible que represente un riesgo físico para la inocuidad del alimento.
- f. Las superficies exteriores y el diseño general de los equipos deben ser construidos de tal manera que faciliten su limpieza.
- g. Las tuberías empleadas para la conducción de materias primas y alimentos deben ser de materiales resistentes, inertes, no porosos, impermeables y fácilmente desmontables para su limpieza y lisos en la superficie que se encuentra en contacto con el alimento. Las tuberías fijas se limpiarán y desinfectarán por recirculación de sustancias previstas para este fin, de acuerdo a un procedimiento validado.
- h. Los equipos se instalarán en forma tal que permitan el flujo continuo y racional del material y del personal, minimizando la posibilidad de confusión y contaminación.
- i. Todo el equipo y utensilios que puedan entrar en contacto con los alimentos deben estar en buen estado y resistir las repetidas operaciones de limpieza y desinfección. En cualquier caso, el estado de los equipos y utensilios no debe representar una fuente de contaminación del alimento.

Se deben cumplir las siguientes condiciones de instalación y funcionamiento:

- a. La instalación de los equipos debe realizarse de acuerdo a las recomendaciones del fabricante.
- b. Toda maquinaria o equipo debe estar provista de la instrumentación adecuada y demás implementos necesarios para su operación, control y mantenimiento. Se contará con un procedimiento de calibración que permita asegurar que, tanto los equipos y maquinarias como los instrumentos de control proporcionen lecturas confiables. Con especial atención en aquellos instrumentos que estén relacionados con el control de un peligro.

6) Requisitos higiénicos de fabricación

i. Obligaciones del personal

Durante la fabricación de alimentos, el personal que manipula directa o indirectamente los mismos debe:

- a. Mantener la higiene y el cuidado personal.
- b. Comportarse y operar de la manera descrita en el punto v del presente numeral.
- c. Estar capacitado para realizar la labor asignada, conociendo previamente los procedimientos, protocolos, instructivos relacionados con sus funciones y comprender las consecuencias del incumplimiento de los mismos.

ii. Educación y capacitación del personal

Toda planta procesadora o establecimiento procesador debe implementar un plan anual de capacitación para todo el personal sobre las BPM, a fin de asegurar su adaptación a las tareas asignadas.

Esta capacitación está bajo la responsabilidad de la empresa y podrá ser efectuada por ésta, o por personas naturales o jurídicas siempre que se demuestre su competencia para ello. La evidencia de las capacitaciones constantes al personal debe encontrarse documentada.

Deben existir programas de entrenamiento específicos según sus funciones, que incluyan Normas o Reglamentos relacionados al producto y al proceso que ejecuta; además, procedimientos, protocolos, precauciones y acciones correctivas a tomar cuando se presenten desviaciones.

iii. Estado de salud del personal

Se deben observar al menos los siguientes aspectos:

- a. El personal que manipula alimentos debe someterse a un reconocimiento médico antes de desempeñar esta función y de manera periódica; la planta debe mantener fichas médicas actualizadas. Así mismo, debe realizarse un reconocimiento médico cada vez que se considere necesario por razones clínicas y epidemiológicas, especialmente después de una ausencia originada por una infección que pudiera dejar secuelas capaces de provocar contaminaciones de los alimentos que se manipulan. La falta de control y cumplimiento, o inobservancia de esta disposición, deriva en responsabilidad directa del empleador o representante legal ante la autoridad nacional en materia laboral.
- b. La dirección de la empresa debe tomar las medidas necesarias para que no se permita manipular los alimentos, directa o indirectamente, al personal del que se conozca formalmente padece de una enfermedad infecciosa susceptible de ser transmitida por alimentos, o que presente heridas infectadas, o irritaciones cutáneas.

iv. Higiene y medidas de protección

A fin de garantizar la inocuidad de los alimentos y evitar contaminaciones cruzadas, el personal que trabaja en una Planta procesadora o establecimiento procesador de alimentos debe cumplir con normas escritas de limpieza e higiene.

a. El personal de la planta debe contar con uniformes adecuados a las operaciones a realizar:

1. Delantales o vestimenta, que permitan visualizar fácilmente su limpieza.
 2. Cuando sea necesario, otros accesorios como guantes, botas, gorros, mascarillas, los cuales deben encontrarse limpios y en buen estado.
 3. El calzado debe ser cerrado y cuando se requiera, deberá ser antideslizante e impermeable.
- b. Las prendas mencionadas en los literales 1. y 2. del numeral anterior, deben ser lavables o desechables. En caso de que la fábrica realice la operación de lavado, la misma debe realizarse en un lugar donde no exista contaminación de olores y física.
- c. Todo el personal que manipula los alimentos debe lavarse las manos con agua y jabón antes de comenzar el trabajo, cada vez que salga y regrese al área asignada, cada vez que use los servicios sanitarios y después de manipular cualquier material u objeto que pudiese representar un riesgo de contaminación para el alimento. El uso de guantes no exime al personal de la obligación de lavarse las manos.
- d. Es obligatorio realizar la desinfección de las manos cuando los riesgos asociados con la etapa del proceso así lo justifiquen, y cuando se ingrese a áreas críticas.

v. Comportamiento del personal

Se debe observar al menos estas disposiciones:

- a. El personal manipulador de alimentos en una planta procesadora de alimentos debe acatar las normas establecidas que señalan la prohibición de fumar, utilizar el celular y/o consumir alimentos o bebidas, preferentemente en las áreas de procesamiento.
- b. Mantener el cabello cubierto totalmente mediante malla u otro medio efectivo para ello.
- c. Debe contar con uñas cortas y sin esmalte.
- d. No debe portar joyas o bisutería.
- e. Debe laborar sin maquillaje.
- f. En caso de llevar barba, bigote o patillas anchas, debe usar protector de barba desechable o cualquier protector adecuado; estas disposiciones se deben enfatizar al personal que realiza tareas de manipulación y envase de alimentos.

vi. Obligación del personal administrativo y visitantes

Los visitantes y el personal administrativo que transiten por el área de fabricación, elaboración manipulación de alimentos, deben proveerse de ropa protectora y acatar las disposiciones señaladas por la planta para evitar la contaminación de los alimentos.

vii. Prohibición de acceso a determinadas áreas

Debe existir un mecanismo y/o procedimiento que evite el acceso de personas extrañas a las áreas de procesamiento, sin la debida protección y precauciones.

viii. Señalética

Debe existir un sistema de señalización y normas de seguridad, ubicados en sitios visibles para conocimiento del personal de la planta y personal ajeno a ella.

7) Materias primas e insumos

i. Condiciones mínimas

No se aceptarán materias primas e ingredientes que contengan parásitos, microorganismos patógenos, sustancias tóxicas (tales como, químicos, metales pesados, drogas veterinarias, pesticidas), materia extraña a menos que dicha contaminación pueda reducirse a niveles aceptables mediante las operaciones productivas validadas.

ii. Inspección y control

Las materias primas e insumos deben someterse a inspecciones y control antes de ser utilizados en la línea de fabricación. Deben estar disponibles los documentos de especificaciones que indiquen los niveles aceptables de inocuidad, higiene y calidad para uso en los procesos de fabricación.

iii. Condiciones de recepción

La recepción de materias primas e insumos debe realizarse en condiciones de manera que eviten su contaminación, alteración de su composición y daños físicos. Las zonas de recepción y almacenamiento estarán separadas de las que se destinan a elaboración o envasado de producto final.

iv. Almacenamiento

Las materias primas e insumos deben almacenarse en condiciones que impidan el deterioro, eviten la contaminación y reduzcan al mínimo su daño o alteración; además deben someterse, si es necesario, a un proceso adecuado de rotación periódica.

v. Recipientes seguros

Los recipientes, contenedores, envases o empaques de las materias primas e insumos deben ser de materiales que no desprendan sustancias que causen alteraciones en el producto o contaminación y debe de cumplir con el uso previsto determinado por el fabricante o proveedor.

vi. Instructivo de manipulación

En los procesos que requieran ingresar materias primas en áreas susceptibles de contaminación con riesgo de afectar la inocuidad del alimento, debe existir un instructivo para su ingreso dirigido a prevenir la contaminación.

vii. Condiciones de conservación

Las materias primas e insumos conservados por congelación que requieran ser descongelados previo al uso, se deben descongelar bajo condiciones controladas adecuadas (tiempo, temperatura, otros) para evitar desarrollo de microorganismos.

Cuando exista riesgo microbiológico, las materias primas e insumos descongelados no podrán ser congelados nuevamente, ni utilizados en el proceso de producción.

viii. Límites permisibles

Los insumos utilizados como aditivos alimentarios en el producto final, no rebasarán los límites establecidos en base a los límites establecidos en la normativa nacional o el Codex Alimentario o normativa internacional equivalente.

ix. Agua

- a. Sólo se podrá utilizar agua para consumo humano de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- b. El hielo debe fabricarse con agua para consumo humano o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- c. El agua utilizada para la limpieza y lavado de materia prima, o equipos y objetos que entran en contacto directo con el alimento debe ser apta para consumo humano o tratada de acuerdo a normas nacionales o internacionales.
- d. El agua que ha sido recuperada de la elaboración de alimentos por procesos como evaporación o desecación y otros pueden ser nuevamente utilizada, siempre y cuando no se contamine en el proceso de recuperación y se demuestre su aptitud de uso.

B) Operaciones de producción

Los criterios técnicos del presente capítulo se aplicarán teniendo en cuenta la naturaleza de la elaboración del alimento.

i. Técnicas y procedimientos

La organización de la producción del alimento procesado debe ser concebida de tal manera que el conjunto de técnicas y procedimientos previstos, se apliquen correctamente y que se evite toda omisión, contaminación, error o confusión en el transcurso de las diversas operaciones.

ii. Operaciones de control

La elaboración de un alimento debe efectuarse según procedimientos validados, en establecimientos acondicionados de acuerdo a la naturaleza del producto; con áreas y equipos limpios y adecuados, con personal competente, con materias primas y materiales conformes, registrando todas las operaciones de control definidas.

iii. Condiciones ambientales

- a. La limpieza y el orden deben ser factores prioritarios en estas áreas.
- b. Las sustancias utilizadas para la limpieza y desinfección, deben ser aquellas aprobadas para su uso en áreas, equipos y utensilios donde se procesen alimentos destinados al consumo humano.
- c. Los procedimientos de limpieza y desinfección deben ser validados periódicamente.
- d. Las cubiertas de las mesas de trabajo deben ser lisas, de material impermeable, que permita su fácil limpieza y desinfección y que no genere ningún tipo de contaminación en el producto.

iv. Verificación de condiciones

Antes de emprender la fabricación de un lote debe verificarse que:

- a. Se haya realizado convenientemente la limpieza del área según procedimientos establecidos y que la operación haya sido confirmada y mantener el registro de las inspecciones.
- b. Todos los protocolos y documentos relacionados con la fabricación estén disponibles y actualizados.
- c. Se cumplan las condiciones ambientales tales como temperatura, humedad, ventilación.

d. Que los aparatos de control estén en buen estado de funcionamiento; se debe mantener registros documentados de estos controles, así como la calibración de los equipos de control.

v. Manipulación de sustancias

Las sustancias susceptibles de cambio, peligrosas o tóxicas deben ser manipuladas tomando precauciones particulares, definidas en los procedimientos de fabricación y de las hojas de seguridad emitidas por el fabricante.

vi. Métodos de identificación

En todo momento de la fabricación el nombre del alimento, número de lote y la fecha de caducidad, deben ser identificadas por medio de etiquetas o cualquier otro medio de identificación.

vii. Programas de seguimiento continuo

La planta contará con un programa de rastreabilidad/trazabilidad que permitirá rastrear la identificación de las materias primas, material de empaque, coadyuvantes de proceso e insumos desde el proveedor hasta el producto terminado y el primer punto de despacho.

viii. Control de procesos

El proceso de fabricación debe estar descrito claramente en un documento donde se precisen todos los pasos a seguir de manera secuencial (llenado, envasado, etiquetado, empaque, otros), indicando además controles a efectuarse durante las operaciones, los límites establecidos en cada caso y los puntos críticos para el control.

ix. Condiciones de fabricación

Deberá darse énfasis al control de las condiciones de operación necesarias para reducir el crecimiento potencial de microorganismos, verificando, cuando la clase de proceso y la naturaleza del alimento lo requiera, factores como: tiempo, temperatura, humedad, actividad acuosa (A_w), pH, presión y velocidad de flujo; también es necesario, donde sea requerido, controlar las condiciones de fabricación tales como congelación, deshidratación, tratamiento térmico, acidificación y refrigeración para asegurar que los tiempos de espera, las fluctuaciones de temperatura y otros factores no contribuyan a la descomposición o contaminación del alimento.

x. Medidas prevención de contaminación

Donde el proceso y la naturaleza del alimento lo requieran, se deben tomar las medidas efectivas para proteger el alimento de la contaminación por metales u otros materiales extraños, instalando mallas, trampas, imanes, detectores de metal o cualquier otro método validado.

xi. Medidas de control de desviación

Deben registrarse las acciones correctivas y las medidas tomadas cuando se detecte una desviación de los parámetros establecidos durante el proceso de fabricación validado. Se deben determinar si existe producto potencialmente afectado en su inocuidad y en caso de haberlo registrar la justificación y su destino.

xii. Validación de gases

Donde los procesos y la naturaleza de los alimentos lo requieran e intervenga el aire o gases como un medio de transporte o de conservación, se deben tomar todas las medidas validadas de prevención para que estos gases y aire no se conviertan en focos de contaminación o sean vehículos de contaminaciones cruzadas.

xiii. Seguridad de travesase

El llenado o envasado de un producto debe efectuarse de manera tal que se evite deterioros o contaminaciones que afecten su calidad e inocuidad.

xiv. Reproceso de alimentos

Los alimentos elaborados que no cumplan las especificaciones técnicas de producción, podrán reprocesarse o utilizarse en otros procesos, siempre y cuando se garantice su inocuidad; de lo contrario éstos deben ser destruidos o desnaturalizados irreversiblemente.

xv. Vida útil

Los registros de control de la producción y distribución, deben ser mantenidos por un período de dos meses mayor al tiempo de la vida útil del producto.

9) Envasado, etiquetado y empaquetado

i. Identificación del producto

Todos los alimentos deben ser envasados, etiquetados y empaquetados de conformidad con las NTE y RTE.

ii. Seguridad y calidad

El diseño y los materiales de envasado deben ofrecer una protección adecuada de los alimentos para prevenir la contaminación, evitar daños y permitir un etiquetado de conformidad con las normas técnicas respectivas.

Cuando se utilizan materiales o gases para el envasado, estos no deben ser tóxicos ni representar una amenaza para la inocuidad y la aptitud de los alimentos en las condiciones de almacenamiento y uso especificadas.

iii. Reutilización envases

En caso que las características de los envases permitan su reutilización, será indispensable lavarlos y esterilizarlos de manera que se restablezcan las características originales, mediante una operación adecuada y validada. Además, debe ser correctamente inspeccionada, a fin de eliminar los envases defectuosos o no aptos para uso.

iv. Manejo del vidrio

Cuando se trate de material de vidrio, deben existir procedimientos establecidos para que cuando ocurran roturas en la línea, se asegure que los trozos de vidrio no contaminen a los recipientes adyacentes.

v. Transporte al granel

Los tanques o depósitos para el transporte de alimentos procesados al granel serán diseñados y construidos de acuerdo con las normas técnicas respectivas, tendrán una superficie interna que no favorezca la acumulación de producto y dé origen a contaminación, descomposición o cambios en el producto.

vi. Trazabilidad del producto

Los alimentos envasados deben contar con su número de lote claramente identificado que permita conocer información relevante como fecha de producción, línea de fabricación, identificación del fabricante entre otros.

vii. Condiciones mínimas

Antes de comenzar las operaciones de envasado y empaçado deben verificarse y registrarse:

- a. La limpieza e higiene del área donde se manipularán los alimentos.
- b. Que los alimentos a empacar, correspondan con los materiales de envasado y acondicionamiento, conforme a las instrucciones escritas al respecto.
- c. Que los recipientes para envasado estén correctamente limpios y desinfectados, si es el caso.

viii. Embalaje previo

Los alimentos en sus envases finales, en espera del etiquetado, deben estar separados e identificados convenientemente.

ix. Embalaje mediano

Las cajas múltiples de embalaje de los alimentos terminados, podrán ser colocadas sobre plataformas o paletas que permitan su retiro del área de empaque hacia el área de cuarentena o al almacén de alimentos terminados evitando la contaminación.

x. Entrenamiento de manipulación

El personal debe ser particularmente entrenado sobre los riesgos de errores inherentes a las operaciones de empaque.

xi. Cuidados previos y prevención de contaminación

Cuando se requiera, con el fin de impedir que las partículas del embalaje contaminen los alimentos, las operaciones de llenado y empaque deben efectuarse en zonas separadas, de tal forma que se brinde una protección al producto.

10) Almacenamiento, distribución, transporte y comercialización

i. Condiciones óptimas de bodega

Los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben mantenerse en condiciones higiénicas y ambientales apropiadas para evitar la descomposición o contaminación posterior de los alimentos envasados y empaquetados.

ii. Control condiciones de clima y almacenamiento

Dependiendo de la naturaleza del alimento terminado, los almacenes o bodegas para almacenar los alimentos terminados deben incluir instrumentos para el control de temperatura y humedad que asegure la conservación de los mismos; también

debe incluir un programa sanitario que contemple un plan de limpieza, higiene y control de plagas.

iii. Infraestructura de almacenamiento

Para la colocación de los alimentos deben utilizarse estantes o tarimas para evitar el contacto directo con el piso.

iv. Condiciones mínimas de manipulación y

Los alimentos serán almacenados alejados de la pared de manera que faciliten el libre ingreso del personal para el aseo y mantenimiento del local.

v. Condiciones y método de almacenaje

En caso que el alimento se encuentre en las bodegas del fabricante, se utilizarán métodos apropiados para identificar las condiciones del alimento como por ejemplo cuarentena, retención, aprobación, rechazo.

vi. Condiciones óptimas de frío

Para aquellos alimentos que por su naturaleza requieren de refrigeración o congelación, su almacenamiento se debe realizar de acuerdo a las condiciones de temperatura, humedad y circulación de aire que necesita dependiendo de cada alimento.

vii. Medio de transporte

El transporte de alimentos debe cumplir con las siguientes condiciones:

- a. Los alimentos procesados deben ser transportados manteniendo, las condiciones higiénico-sanitarias y de temperatura establecidas para garantizar la conservación de la calidad del producto.
- b. Los vehículos destinados al transporte de alimentos procesados serán adecuados a la naturaleza del alimento y contruidos con materiales apropiados de tal forma que protejan al alimento de contaminación y efecto del clima.
- c. Para los alimentos procesados que por su naturaleza requieren conservarse en refrigeración o congelación, los medios de transporte deben poseer esta condición.
- d. El área del vehículo que almacena y transporta alimentos debe ser de material de fácil limpieza, y deberá evitar contaminaciones o alteraciones al alimento.
- e. No se permite transportar alimentos junto con sustancias consideradas tóxicas, peligrosas o que por sus características puedan significar un riesgo de contaminación física, química, microbiológica o de alteración de los alimentos.
- f. La empresa y distribuidor deben revisar los vehículos antes de cargar los alimentos con el fin de asegurar que se encuentren en buenas condiciones sanitarias.
- g. El propietario o el representante legal de la unidad de transporte, es el responsable del mantenimiento de las condiciones exigidas por el alimento durante su transporte.

viii. Condiciones de exhibición del producto

La comercialización o expendio de alimentos debe realizarse en condiciones que garanticen la conservación y protección de los mismos, para ello:

- a. Se dispondrá de vitrinas, estantes o muebles que permitan su fácil limpieza.
- b. Se dispondrá de los equipos necesarios para la conservación, como neveras y congeladores, para aquellos alimentos que requieran condiciones especiales de refrigeración o congelación.
- c. El propietario o representante legal del establecimiento de comercialización, es el responsable del mantenimiento de las condiciones sanitarias exigidas por el alimento para su conservación.

11) Del aseguramiento y control de calidad

i. Aseguramiento de calidad

Todas las operaciones de fabricación, procesamiento, envasado, almacenamiento y distribución de los alimentos deben estar sujetas a un sistema de aseguramiento de calidad apropiado. Los procedimientos de control deben prevenir los defectos evitables y reducir los defectos naturales o inevitables a niveles tales que no represente riesgo para la salud. Estos controles variarán dependiendo de la naturaleza del alimento y deben rechazar todo alimento que no sea apto para el consumo humano.

ii. Condiciones mínimas de seguridad

El sistema de aseguramiento de la calidad debe, como mínimo, considerar los siguientes aspectos:

- a. Especificaciones sobre las materias primas utilizadas y producto terminado. Las especificaciones definen completamente la calidad de todos los alimentos procesados y de todas las materias primas con los cuales son elaborados y deben incluir criterios claros para su aceptación, liberación, retención o rechazo.
- b. Formulaciones de cada uno de los alimentos procesados especificando ingredientes y aditivos utilizados los mismos que deben ser permitidos y no sobrepasar los límites máximos establecidos dependiendo del tipo de producto.
- c. Documentación sobre la planta, equipos y procesos.

- d. Manuales e instructivos, actas y regulaciones donde se describan los detalles esenciales de equipos, procesos y procedimientos requeridos para fabricar alimentos, así como el sistema almacenamiento y distribución, métodos y procedimientos de laboratorio; es decir que estos documentos deben cubrir todos los factores que puedan afectar la inocuidad de los alimentos.
- e. Los planes de muestreo, los procedimientos de laboratorio, especificaciones y métodos de ensayo deben ser reconocidos oficialmente o validados, con el fin de garantizar o asegurar que los resultados sean confiables.
- f. Se debe establecer un sistema de control de alérgenos orientado a evitar la presencia de alérgenos no declarados en el producto terminado y cuando por razones tecnológicas no sea totalmente seguro, se debe declarar en la etiqueta de acuerdo a la norma de rotulado vigente.

iii. Laboratorio de control de calidad

Todos los establecimientos que procesen, elaboren o envasen alimentos, deben disponer de un laboratorio propio o externo para realizar pruebas y ensayos de control de calidad según la frecuencia establecida en sus procedimientos.

Se deben validar, a intervalos definidos por el fabricante, las pruebas y ensayos de control de calidad de acuerdo a lo establecido en los procedimientos de la planta, conforme su sistema de calidad, en un laboratorio acreditado por el SAE o un laboratorio que demuestre competencia técnica según la norma ISO/IEC 17025.

iv. Registro de control de calidad

Se debe llevar un registro individual escrito, el cual debe ser documentado, correspondiente a la limpieza y verificaciones de limpieza realizadas a los equipos, utensilios entre otros. Además, se debe contar con los certificados de calibración y mantenimiento preventivo de cada equipo e instrumento de medición utilizado en el proceso y en el laboratorio de control de calidad.

Se deben calibrar, por un organismo acreditado por SAE o quien ejerza sus funciones, los equipos e instrumentos de medición como mínimo una vez cada doce (12) meses de acuerdo a la frecuencia establecida en los procedimientos de la planta.

v. Métodos y proceso de aseo y limpieza

Los métodos de limpieza de la planta y equipos dependen de la naturaleza del proceso y alimento, al igual que la necesidad o no del proceso de desinfección. Para su fácil operación y verificación se debe:

- a. Escribir los procedimientos a seguir, donde se incluyan los agentes y sustancias utilizadas, así como las concentraciones o forma de uso y los equipos e implementos requeridos para efectuar las operaciones. También debe incluir la periodicidad de limpieza y desinfección.
- b. En caso de requerirse desinfección se deben definir los agentes y sustancias, así como las concentraciones, formas de uso, eliminación y tiempos de acción del tratamiento para garantizar la efectividad de la operación.
- c. También se deben registrar las inspecciones de verificación después de la limpieza y desinfección, así como la validación de estos procedimientos.

vi. Control de Plagas

Los planes de saneamiento deben incluir un sistema de control de plagas, entendidas como insectos, roedores, aves, fauna silvestre y otras que deben ser objeto de un programa de control específico, para lo cual se debe observar como mínimo lo siguiente:

- a. El control puede ser realizado directamente por el personal de la empresa previamente capacitado o mediante un servicio externo de una empresa especializada en esta actividad;
- b. Independientemente de quién realice el control, la empresa es la responsable por las medidas preventivas para que, durante este proceso, no se ponga en riesgo la inocuidad de los alimentos;
- c. Lista de químicos que estén aprobados para ser utilizados en áreas específicas del establecimiento. Por principio, no se deben realizar actividades de control de roedores con agentes químicos dentro de las instalaciones de producción, envase, transporte y distribución de alimentos; sólo se usarán métodos físicos dentro de estas áreas. Fuera de ellas, se podrán usar métodos químicos, tomando todas las medidas de seguridad para que eviten la pérdida de control sobre los agentes usados;
- d. Los resultados del control de plagas deben ser analizados para identificar las tendencias de comportamiento de las plagas.

12) Retiro de productos

Se debe poner en práctica sistemas que garanticen que los productos que no cumplen con los estándares o normas de seguridad alimentaria sean identificados, ubicados y retirados de todos los puntos necesarios de la cadena de suministro.

Se debe contar una lista de contactos claves en caso de retiro de productos. Si se retiran los productos debido a peligros inminentes de salud, se debe evaluar la seguridad de los demás productos que fueron elaborados bajo las mismas condiciones y se debe considerar la necesidad de una alerta pública.

ANEXO 2

BUENAS PRÁCTICAS PARA ESTABLECIMIENTOS DE ALIMENTACIÓN COLECTIVA (CONDICIONES SANITARIAS)

Anexo 3. Tabla de Amortización BanEcuador



Detalle Simulación de Crédito

Tipo	PYME	Tasa Nominal(%)	9.76
Destino	Activo Fijo	Tasa Efectiva(%)	10.12
Sector Económico	N/A	Monto(USD)	32,460.00
Facilidad	Pequeña y Mediana Empresa	Plazo(Años)	5
Tipo Amortización	Cuota Fija	Fecha Simulación	2023-12-26
Forma de Pago	Trimestral		

Recuerda: Esta información es una simulación de crédito que permite familiarizarse con nuestro sistema. No tiene validez como documento legal o como solicitud de crédito.

Periodo	Saldo	Capital	Interés	Cuota
0	32460.00			
1	31181.59	1278.41	792.02	2070.43
2	29871.99	1309.60	760.83	2070.43
3	28530.43	1341.56	728.88	2070.43
4	27156.14	1374.29	696.14	2070.43
5	25748.32	1407.82	662.61	2070.43
6	24306.15	1442.17	628.26	2070.43
7	22828.78	1477.36	593.07	2070.43
8	21315.37	1513.41	557.02	2070.43
9	19765.04	1550.34	520.10	2070.43
10	18176.87	1588.17	482.27	2070.43
11	16549.95	1626.92	443.52	2070.43
12	14883.34	1666.61	403.82	2070.43
13	13176.06	1707.28	363.15	2070.43
14	11427.12	1748.94	321.50	2070.43
15	9635.51	1791.61	278.82	2070.43
16	7800.19	1835.33	235.11	2070.43
17	5920.08	1880.11	190.32	2070.43
18	3994.09	1925.98	144.45	2070.43
19	2021.12	1972.98	97.46	2070.43
20	0.00	2021.12	49.32	2070.43



DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Yo, **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**, con C.C: # **1315267987** autor del trabajo de titulación: **Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone**, previo a la obtención del título de **Ingeniero Agroindustrial** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaro tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizo a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **15 de febrero del 2024**

f. _____

Nombre: **Loor Flores de Valgas, Josué Gabriel**

C.C: **1315267987**



REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TEMA Y SUBTEMA:	Propuesta de implementación de una planta de procesamiento de lácteos en el sector Chawalu – Chone.		
AUTOR(ES)	Josué Gabriel, Loor Flores de Valgas		
REVISOR(ES)/TUTOR(ES)	Ing. Jorge Ruperto, Velásquez Rivera, Ph. D.		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Facultad de Educación Técnica para el Desarrollo		
CARRERA:	Ingeniería Agroindustrial		
TÍTULO OBTENIDO:	Ingeniero Agroindustrial		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	15 de febrero del 2024	No. DE PÁGINAS:	89
ÁREAS TEMÁTICAS:	Diseño de planta, ingeniería, producción láctea		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Diseño de Planta, Lácteos, BPM, Factibilidad, TIR, VAN/ Design, Dairy, GMP, Feasibility, IRR, NPV.		
RESUMEN:	<p>En la presente investigación se buscó realizar una propuesta de implementación de una planta de procesamiento de productos lácteos ubicada en el sector de Chawalu en el cantón Chone de la provincia de Manabí. Se creó un espacio funcional interrelacionando factores importantes como flujo de materia prima, operadores y maquinaria, donde se generó un prototipo de la planta de procesamiento con dimensiones adecuadas y mínimo movimiento a través de la aplicación de los seis principios de distribución de Muther y el método Systematic Layout Planning. Para garantizar la calidad e inocuidad de todas las líneas de producción se diseñó bajo los requisitos asignados por la normativa ARCSA-DE-2022-016-AKRG, con la finalidad de desarrollar un producto competitivo. Además, se realizó un estudio de mercado para calcular la demanda de los productos lácteos, donde se obtuvo tres líneas de producción específicas: leche pasteurizada, leche saborizada y yogurt. Finalmente, se estudió financieramente el proyecto para determinar su factibilidad, se estimó una Valor Actual Neto de USD 17 624.45 y una Tasa Interna de Retorno de 19 % evidenciando viabilidad y rentabilidad.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR/ES:	Teléfono:+593-96-0638572	E-mail: josue.loor02@cu.ucsg.edu.ec	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN(COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Ing. Caicedo Coello, Noelia Carolina M. Sc.		
	Teléfono: +593-98-736-1675		
	E-mail: noelia.caicedo@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			