

# UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



## FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

### CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

**Tema:** "Logística de abastecimiento y sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar"

Trabajo de Integración Curricular previo a la obtención del  
título de Ingeniero en Logística y Transporte

AUTOR: Chamorro Cuasapud Edison Alexis

TUTOR: PhD. Alpala Alpala Luis Omar

Tulcán, 2026.

## **CERTIFICADO DEL TUTOR**

Certifico que el estudiante Chamorro Cuasapud Edison Alexis con el número de cédula 0401845961 ha desarrollado el Trabajo de Integración Curricular: "Logística de abastecimiento y sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar".

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de la Unidad de Integración Curricular, Titulación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizo la presentación de la sustentación para la calificación respectiva.

---

PhD. Alpala Alpala Luis Omar

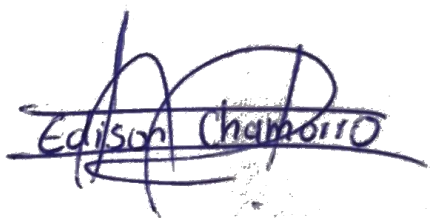
**TUTOR**

Tulcán, julio de 2026.

## AUTORÍA DE TRABAJO

El presente Trabajo de Integración Curricular constituye un requisito previo para la obtención del título de Ingeniero en la Carrera de Logística y Transporte de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial.

Yo, Chamorro Cuasapud Edison Alexis con cédula de identidad número 0401845961 declaro que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

A handwritten signature in blue ink that reads "Edison Chamorro". The signature is stylized with large loops and a horizontal line crossing through the middle of the name.

---

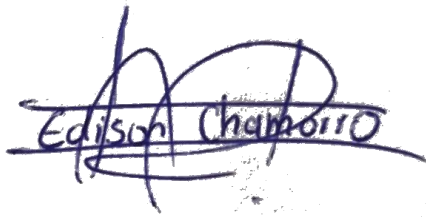
Chamorro Cuasapud Edison Alexis

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2026.

## ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

Yo, Chamorro Cuasapud Edison Alexis declaro ser autor de los criterios emitidos en el Trabajo de Integración Curricular: "Logística de abastecimiento y sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar" y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes de posibles reclamos o acciones legales.

A handwritten signature in blue ink, appearing to read "Edison Chamorro", with a large, stylized flourish above the name.

---

Chamorro Cuasapud Edison Alexis

**AUTOR**

Tulcán, julio de 2026.

## **AGRADECIMIENTO**

En primer lugar quiero agradecer a Dios, quien ha sido la fortaleza en mi vida, gracias por brindarme salud, apoyo, fortaleza durante esta etapa y guiarme por el camino correcto cuando no estaba en los pasos correctos, gracias por derramar todas tus bendiciones y sabiduría para poder culminar esta etapa en mi vida.

A mis padres por siempre brindarme esa confianza, ese amor de familia, gracias por todo ese apoyo incondicional. Estoy muy agradecido por todo su apoyo en este largo camino.

A mi tutor, PhD Luis Alpala, estoy muy agradecido por todo el conocimiento y orientación que me ha brindado. Agradecido por sus enseñanzas y apoyo en todo momento.

Asimismo, un gran agradecimiento a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y todos los docentes de la carrera de Logística y Transporte gracias por compartir todos sus conocimientos que son muy valiosos para mi formación profesional.

Chamorro Cuasapud Edison Alexis

## DEDICATORIA

Esta tesis la he dedicado a mi madre Flor quien ha sido un pilar fundamental con su apoyo incondicional y por ser siempre mi fortaleza para seguir adelante, gracias por siempre demostrarme que eres una madre luchadora, trabajadora y que los sueños en la vida sí se cumplen. A mi padre Carlos que me ha apoyado incondicionalmente durante este largo proceso, siempre con sus palabras de aliento para seguir adelante. A mi querido abuelito José que me cuida desde el cielo, esta meta se la dedico con mucho cariño, ahora puedo cumplirle las palabras que le prometí de ser ingeniero cuando falleció, ahora le puedo decir que le cumplí abuelito.

A mis queridos hermanos Elizabeth y Rubén que siempre han estado conmigo incondicionalmente, a mis pequeños sobrinos Deivid, Arleth y Rafaela que los quiero mucho, siempre sacándome una sonrisa en los momentos difíciles. Gracias a todos ustedes por siempre estar en vida apoyándome.

Chamorro Cuasapud Edison Alexis

## ÍNDICE

<b>RESUMEN.....</b>	<b>14</b>
<b>ABSTRACT .....</b>	<b>15</b>
<b>INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>I. EL PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....</b>	<b>17</b>
<b>1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....</b>	<b>18</b>
<b>1.3. JUSTIFICACIÓN .....</b>	<b>18</b>
<b>1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>19</b>
1.4.1. Objetivo General .....	19
1.4.2. Objetivos Específicos .....	19
1.4.3. Preguntas de Investigación .....	19
<b>II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....</b>	<b>20</b>
<b>2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>20</b>
<b>2.2. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>22</b>
2.2.1. Teoría general de los sistemas .....	22
2.2.2. Logística.....	23
2.2.2.1. La gestión logística.....	23
2.2.3. Logística de abastecimiento .....	24
2.2.3.1. Funciones de la logística de abastecimiento .....	24
2.2.3.2. Importancia de la logística de abastecimiento.....	26
2.2.3.3. Características de la logística de aprovisionamiento .....	26
2.2.3.4. Procesos de la logística de abastecimiento .....	27
2.2.3.5. Administración de las compras y el suministro .....	28
2.2.3.6. Gestión de compras .....	28
2.2.3.7. Importancia de la gestión de compras .....	29
2.2.3.8. Objetivos de la gestión de compras .....	29

2.2.3.9. Proceso y estructura en compras y aprovisionamiento .....	30
2.2.3.10. La gestión de existencia .....	30
2.2.3.11. Gestión de proveedores.....	31
2.2.3.12. Importancia de la gestión de proveedores .....	31
2.2.3.13. Beneficios de la gestión de proveedores .....	32
2.2.3.14. Homologación de proveedores .....	32
2.2.3.15. Relación con los proveedores .....	32
2.2.3.16. Almacenamiento .....	33
2.2.4. Sistema de producción .....	33
2.2.4.1. Función de los sistemas de producción .....	34
2.2.4.2. Capacidad para la producción .....	34
2.2.4.3. Proceso productivo.....	34
2.2.4.4. Recursos para la producción.....	35
2.2.4.5. Maquinaria .....	35
2.2.4.6. Mano de obra .....	35
2.2.4.7. Productividad .....	36
2.2.4.8. Eficiencia .....	36
2.2.4.9. Calidad .....	36
2.2.4.10. Precio .....	37
2.2.4.11. Metodología <i>Value Stream Mapping</i> (VSM) .....	37
2.2.4.12. Estrategia de suministro .....	37
2.2.4.13. Procesos y tecnología del suministro.....	37
2.2.4.14. Producto terminado .....	38
2.2.4.15. Metodología <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP) .....	38
<b>III. METODOLOGÍA .....</b>	<b>39</b>
<b>3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
3.1.1. Cualitativo .....	39
3.1.2. Cuantitativo.....	39

3.1.3. Tipo de Investigación.....	39
3.1.3.1. Descriptiva .....	39
3.1.3.2. De campo .....	40
3.1.3.3. Documental.....	40
3.1.3.4. Explicativa.....	40
<b>3.2. IDEA A DEFENDER .....</b>	<b>40</b>
<b>3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES.....</b>	<b>41</b>
<b>3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....</b>	<b>43</b>
3.4.1. Deductivo .....	43
3.4.2. Técnicas e instrumentos .....	43
3.4.2.1. Entrevista.....	43
3.4.2.2. Ficha de observación.....	43
3.4.2.3. Cuestionario.....	43
3.4.2.4. Regresión lineal simple.....	43
<b>3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO .....</b>	<b>44</b>
3.5.1. Población y muestra.....	44
<b>IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....</b>	<b>45</b>
<b>4.1. RESULTADOS .....</b>	<b>45</b>
4.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la logística de abastecimiento en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.....	45
4.1.1.1. Descripción de la empresa "MILMALAC S.A".....	45
4.1.1.2. Situación actual de la logística de abastecimiento en la empresa ....	46
4.1.1.3. Tipos de proveedores de materia prima (leche) .....	50
4.1.1.4. Proveedores de materiales e insumos.....	53
4.1.1.5. Gestión de compras .....	54
4.1.1.6. Evaluación de la calidad de la leche.....	55
4.1.1.7. Gestión de compras e insumos.....	56
4.1.1.8. Planificación de los requerimientos de los materiales MRP.....	57

4.1.1.9. Planificación de la demanda .....	60
4.1.1.10. Proyección de la demanda mediante regresión lineal .....	60
4.1.2. Realizar un estudio técnico y de ingeniería al sistema de producción de queso mozzarella de la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar .....	63
4.1.2.1. Planificación de localización y distribución de instalaciones .....	63
4.1.2.2. Distribución actual de áreas de la planta mediante la metodología SLP ( <i>Systematic Layout Planning</i> ) .....	65
4.1.2.3. Capacidad de producción de la planta a nivel general.....	68
4.1.2.4. Maquinaria y herramientas para la producción de queso mozzarella	71
4.1.2.5. Estudio del proceso productivo de queso mozzarella .....	72
4.1.2.6. Proceso actual de elaboración de queso mozzarella .....	73
4.1.2.7. Descripción del proceso de producción de queso mozzarella .....	74
4.1.2.8. Procedimientos actuales para la elaboración de queso mozzarella ..	84
4.1.2.9. Productividad de la empresa .....	87
4.1.2.10. Diseño actual de la empresa MILMALAC .....	88
4.1.2.11. ( <i>Value Stream Mapping</i> ) actual de la empresa.....	91
4.1.3. Plan de mejora en la gestión de abastecimiento y producción de la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.....	94
4.1.3.1. Estrategia de mejora para el abastecimiento .....	94
4.1.3.2. Estrategia de mejora para la producción .....	97
4.1.3.3. ( <i>Value Stream Mapping</i> ) futuro de la empresa .....	98
4.1.3.4. Estrategia para la optimización del <i>layout</i> por Metodología <i>Systematic Layout Planning</i> (SLP) .....	102
<b>4.2. DISCUSIÓN .....</b>	<b>110</b>
<b>V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>114</b>
<b>5.1. CONCLUSIONES .....</b>	<b>114</b>
<b>5.2. RECOMENDACIONES .....</b>	<b>115</b>
<b>VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....</b>	<b>116</b>
<b>VII. ANEXOS.....</b>	<b>122</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1.</b> Matriz de operacionalización de variables .....	42
<b>Tabla 2.</b> Situación actual de la logística de abastecimiento.....	46
<b>Tabla 3.</b> Diagnóstico del abastecimiento .....	48
<b>Tabla 4.</b> Proveedores de leche .....	50
<b>Tabla 5.</b> Proveedores de materiales e insumos.....	53
<b>Tabla 6.</b> Datos históricos recepción de leche.....	54
<b>Tabla 7.</b> Criterios para la recepción de materia prima .....	56
<b>Tabla 8.</b> Proveedores de insumos.....	56
<b>Tabla 9.</b> Ventas históricas.....	61
<b>Tabla 10.</b> Pronóstico año 2025.....	62
<b>Tabla 11.</b> Variación porcentual de ventas anuales .....	63
<b>Tabla 12.</b> Código y tipo de relación .....	66
<b>Tabla 13.</b> Código y motivo de relación.....	66
<b>Tabla 14.</b> Hoja de trabajo de relación de área.....	67
<b>Tabla 15.</b> Cantidad instalada de la planta.....	68
<b>Tabla 16.</b> Capacidad de producción por área de trabajo .....	70
<b>Tabla 17.</b> Maquinaria MILMALAC S.A.....	71
<b>Tabla 18.</b> Herramientas MILMALAC S.A .....	71
<b>Tabla 19.</b> Diagrama de flujo de proceso-cursograma analítico.....	80
<b>Tabla 20.</b> Bacterias para la producción de queso.....	81
<b>Tabla 21.</b> Propiedades de las envolturas.....	81
<b>Tabla 22.</b> Recepción de la materia prima .....	84
<b>Tabla 23.</b> Procedimiento de Producción de queso mozzarella .....	85
<b>Tabla 24.</b> Procedimiento de comercialización.....	86
<b>Tabla 25.</b> Procedimiento del área de distribución .....	86
<b>Tabla 26.</b> Calidad de la materia prima .....	95
<b>Tabla 27.</b> Costo de materia prima .....	95
<b>Tabla 28.</b> Capacidad de respuesta.....	95
<b>Tabla 29.</b> Disponibilidad de los productos.....	96
<b>Tabla 30.</b> Formas de pago.....	96
<b>Tabla 31.</b> Matriz de evaluación a proveedores.....	96
<b>Tabla 32.</b> Plan de mejora en el área de producción.....	97

<b>Tabla 33.</b> Hoja de trabajo optimizado .....	103
<b>Tabla 34.</b> Costos de implementación nuevo layout .....	109

## ÍNDICE DE FIGURAS

<b>Figura 1.</b> Función de la logística de abastecimiento .....	25
<b>Figura 2.</b> Organigrama organizacional .....	46
<b>Figura 3.</b> Modelo de posición de abastecimiento .....	48
<b>Figura 4.</b> Diagrama de Pareto recepción de leche .....	52
<b>Figura 5.</b> Flujograma para la planificación de los requerimientos .....	57
<b>Figura 6.</b> Factura de compra .....	58
<b>Figura 7.</b> Lista de materiales (BOM) .....	59
<b>Figura 8.</b> Queso Mozzarella.....	60
<b>Figura 9.</b> Proyección de ventas de 2022 - 2024 .....	62
<b>Figura 10.</b> Proyección de ventas para el año 2025.....	62
<b>Figura 11.</b> Ubicación de la empresa MILMALAC S.A.....	65
<b>Figura 12.</b> Diagrama de relación de actividades .....	67
<b>Figura 13.</b> Diagrama de flujos y bloques adimensional .....	68
<b>Figura 14.</b> Diagrama de flujo de proceso de queso mozzarella .....	72
<b>Figura 15.</b> Cursograma sinóptico del proceso .....	73
<b>Figura 16.</b> Proceso de recepción materia prima.....	74
<b>Figura 17.</b> Proceso control de calidad .....	74
<b>Figura 18.</b> Proceso de pasteurización.....	75
<b>Figura 19.</b> Proceso de calentamiento .....	75
<b>Figura 20.</b> Proceso de adición de cloruro de calcio.....	75
<b>Figura 21.</b> Proceso de adición de cuajo .....	76
<b>Figura 22.</b> Proceso de reposo.....	76
<b>Figura 23.</b> Proceso de corte de la cuajada .....	76
<b>Figura 24.</b> Proceso de agitación y calentamiento.....	77
<b>Figura 25.</b> Proceso de maduración .....	77
<b>Figura 26.</b> Proceso de transporte a la hiladora.....	77
<b>Figura 27.</b> Proceso de hilado .....	78

<b>Figura 28.</b> Proceso transporte de masa.....	78
<b>Figura 29.</b> Proceso de moldeado .....	78
<b>Figura 30.</b> Proceso de enfriamiento y salado .....	79
<b>Figura 31.</b> Proceso de empaçado.....	79
<b>Figura 32.</b> Proceso de queso empaçado .....	79
<b>Figura 33.</b> Proceso de almacenamiento.....	80
<b>Figura 34.</b> Layout de planta MILMALAC.....	90
<b>Figura 35.</b> VSM actual de la empresa .....	92
<b>Figura 36.</b> Proceso para la producción de queso mozzarella mejorado.....	98
<b>Figura 37.</b> VSM futuro de la empresa.....	101
<b>Figura 38.</b> Diagrama de relación de actividades optimizado .....	102
<b>Figura 39.</b> Diagrama de bloques adimensional optimizado .....	104
<b>Figura 40.</b> Distribución de flujo de proceso de la alternativa X.....	105
<b>Figura 41.</b> Distribución de flujo de proceso de la alternativa Y.....	105
<b>Figura 42.</b> Distribución de flujo de proceso de alternativa Z .....	106
<b>Figura 43.</b> Comparativa de alternativas .....	107
<b>Figura 44.</b> Comparación gráfica GAIA .....	108
<b>Figura 45.</b> Propuesta final.....	109

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1.</b> Acta de la sustentación de Predefensa del TIC.....	122
<b>Anexo 2.</b> Certificado del abstract por parte de idiomas .....	123
<b>Anexo 3.</b> Cuestionario dirigido al gerente .....	125
<b>Anexo 4.</b> Entrevista al gerente .....	127
<b>Anexo 5.</b> Ficha de observación .....	129
<b>Anexo 6.</b> Logo de la empresa.....	131
<b>Anexo 7.</b> Parte frontal de la empresa MILMALAC S.A .....	131
<b>Anexo 8.</b> Datos para la toma de decisión de alternativas .....	131
<b>Anexo 9.</b> Norma INEN 82 del Queso Mozzarella .....	132
<b>Anexo 10.</b> Norma INEN 9:2012 Leche cruda requisitos .....	135

## RESUMEN

La logística de abastecimiento se concibe como el conjunto de procedimientos relacionados con la planificación, adquisición y distribución de la materia prima, los cuales influyen directamente en la productividad de una organización. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo analizar la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar. Para la recolección de información primaria se emplearon entrevistas, cuestionarios y fichas de observación, lo que permitió evaluar los procesos de abastecimiento y producción de la empresa. Entre los principales hallazgos se identificó que la gestión de abastecimiento presenta deficiencias debido a la inexistencia de un sistema de evaluación de proveedores, lo que afecta el proceso de compras y la calidad de la materia prima. Asimismo, el estudio técnico evidenció que, a pesar de contar con un área amplia para la producción de quesos, existen inconvenientes en la distribución de los espacios productivos y en el uso eficiente de los recursos. Para el análisis del sistema productivo se aplicó la metodología *Value Stream Mapping* (VSM), identificando actividades con y sin valor agregado. Como resultado de la propuesta de mejora, se logró reducir el *lead time* de 32,51 horas a 19,51 horas, incrementando el porcentaje de valor agregado (PVA) del 24 % al 34,56 %. De forma complementaria, se empleó la metodología *Systematic Layout Planning* (SLP) para optimizar la distribución de planta y mejorar el flujo de materiales. Finalmente, se propuso un plan de mejora integral orientado a fortalecer el sistema de abastecimiento y optimizar los procesos de corte, sellado y empaclado del queso mozzarella, contribuyendo al incremento de la productividad de la empresa.

**Palabras clave:** Logística, abastecimiento, producción, queso mozzarella.

## ABSTRACT

Supply logistics is conceived as the set of procedures related to the planning, acquisition, and distribution of raw materials, which directly influence the productivity of an organization. In this context, the present study aimed to analyze the supply logistics and mozzarella cheese production system at the company MILMALAC S.A., Montúfar case. For the collection of primary information, interviews, and observation sheets were used, which allowed the evaluation of the company's supply and production processes. Among the main findings, it was identified that supply management presents deficiencies due to the absence of a supplier evaluation system, which affects the purchasing process and the quality of raw materials. Likewise, the technical study revealed that, despite having a large area for cheese production, there are issues in the distribution of productive spaces and in the efficient use of resources. For the analysis of the production system, the Value Stream Mapping (VSM) methodology was applied, identifying value-added and non-value-added activities. As a result of the improvement proposal, the lead time was reduced from 32,51 hours to 19,51 hours, increasing the value-added percentage (VAP) from 24% to 34,56%. Additionally, the Systematic Layout Planning (SLP) methodology was employed to optimize the plant layout and improve material flow. Finally, a comprehensive improvement plan was proposed aimed at strengthening the supply system and optimizing the cutting, sealing, and packaging processes of mozzarella cheese, contributing to an increase in the company's productivity.

**Keywords:** Logistics, supply, production, mozzarella cheese.

## INTRODUCCIÓN

Actualmente la logística de abastecimiento constituye un conjunto o serie de procedimientos que permiten la planificación, adquisición, distribución, de todos los elementos que integran la producción, es decir, pueden ser procedimientos que surgen desde la materia prima hasta la producción final como empaques o sellado de productos; razón por la cual, la gestión de abastecimiento se ha convertido en un factor de suma importancia en las organizaciones, puesto que la adquisición de materia prima incide directamente sobre la productividad de una organización, por ello, un deficiente abastecimiento ha conllevado una sobreproducción o retrasos en los productos terminados de hecho, la calidad de los productos se ven afectados (Escalona, 2019).

Desde esta perspectiva, un eficiente sistema de abastecimiento requiere contar con una adecuada planificación y organización, además de todos los suministros y la mano de obra que permita establecer un sistema eficiente, de esta manera se puede contribuir sobre la reducción de los costos y tiempos con el propósito de optimizar los procesos productivos, para ello, es necesario contar con personal efectivo que permita a las empresas cumplir con sus objetivos empresariales; también se ha identificado que la logística de abastecimiento se ha establecido como un área o proceso que requiere de una constante innovación, puesto que permite optimizar los procesos de almacenamiento, producción y distribución (Villarreal *et al.*, 2022).

En este sentido, el propósito de esta investigación fue analizar la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar; para ello, este estudio se conforma por cinco capítulos, es decir, en el primer capítulo se muestra el problema de la investigación, el segundo capítulo la fundamentación teórica; seguido del tercer capítulo que muestra la metodología y la modalidad de la investigación, mientras que en el cuarto capítulo se expone de manera objetiva los resultados y la discusión del estudio, para finalizar se muestran las respectivas conclusiones y recomendaciones a los cuales ha llegado la presente investigación.

## **I. EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

La producción de productos derivados de la leche en los últimos años ha tenido un crecimiento bastante considerable tanto a nivel nacional como regional en la provincia del Carchi, por lo que se ha visto necesario buscar la implementación de nuevas estrategias y acciones de mejora para la empresa. Por esta razón, es necesario mejorar los sistemas de abastecimiento y producción, mediante la implementación de estrategias, como la optimización de tiempos de entrega, selección de proveedores, calidad de la materia prima, mayor productividad, etc. Esto ayudará a la empresa a tener una mejor planificación en todos sus procesos tanto productivos como administrativos, mismos que ayudan a detectar cuellos de botella dentro de los procesos que se manejan en la empresa, y con esto encontrar la mejor estrategia para el seguimiento y el control de la materia prima en todo el proceso productivo, y así lograr los resultados esperados dentro de la empresa.

Sin embargo, las empresas y PYMES no tienen bien definidas estas estrategias, lo que genera que no se ponga la atención que requiere la mejora continua de los procesos dentro de la cadena de suministro, específicamente en la logística de abastecimiento y el sistema de producción, eslabones fundamentales de la cadena de suministro.

La empresa MILMALAC S.A, ubicada en el cantón Montúfar provincia del Carchi-Ecuador, se dedica a la elaboración de quesos en diferentes presentaciones desde el año 2015, los problemas referentes a la logística de abastecimiento son su capacidad de producción ya que puede producir 10.000 L/día, sin embargo, en la actualidad está produciendo a la mitad de su capacidad. Esto se debe principalmente a la compra y abastecimiento de la materia prima la leche, debido a que en la zona donde se encuentra la empresa, esta cuenta con diferentes empresas competidoras como Quesería la Delicia y ALPINA, lo que ocasiona que los proveedores seleccionen a la mejor empresa según incentivos y mejor precio de pago por litro de leche.

Otro motivo por el cual se presentan inconvenientes se debe a la mala planificación y control de las actividades en la logística de abastecimiento, debido al escaso control del aprovisionamiento de la materia prima y por ende las utilidades de la empresa se ven afectadas, corriendo el riesgo de que sea eliminada del mercado.

Los problemas referentes al sistema de producción de la empresa están en la maquinaria, equipos e instalaciones, debido a su baja utilización se ven afectados por su falta de uso y manipulación afectando su estable funcionamiento para la producción. De igual manera, los productos que produce la empresa tienen una buena acogida en el mercado regional y nacional, debido a esto la empresa no satisface la demanda para todos sus clientes.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA**

¿Cómo influye la logística de abastecimiento en el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar?

## **1.3. JUSTIFICACIÓN**

La logística de abastecimiento permite la llegada de todos los materiales e insumos en las operaciones de una empresa, es por esta razón que el propósito de este estudio fue analizar la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar; esto con el objetivo de identificar las falencias que ocurren en cada una de las actividades que se realizan en estos dos eslabones de la cadena de suministro.

La importancia de este estudio permitirá identificar como se encuentra actualmente la logística de abastecimiento y su incidencia en la productividad organizacional, por consiguiente, se podrá establecer un plan de mejora según los resultados obtenidos; contribuyendo a la empresa MILMALAC S.A como una guía que permita la identificación de los problemas sobre el abastecimiento y la producción de la organización para disminuir los errores que se encuentran presentes.

El beneficiario directo de esta investigación es la empresa MILMALAC S.A, debido a que se pretende mejorar con los procesos de abastecimiento y producción de esta organización; para ello, se propuso un plan de mejora que pretende disminuir estos errores que afectan directamente en la productividad de la organización; mientras tanto, los beneficiarios indirectos serán los consumidores, quienes contarán con productos que cumplan con todas sus necesidades, en consecuencia, esta

investigación mantiene un impacto que permita mejorar los procesos logísticos de esta empresa.

#### **1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN**

##### 1.4.1. Objetivo General

Analizar la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar

##### 1.4.2. Objetivos Específicos

- Diagnosticar la situación actual de la logística de abastecimiento en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.
- Realizar un estudio técnico y de ingeniería al sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.
- Proponer un plan de mejora en la gestión de abastecimiento y producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.

##### 1.4.3. Preguntas de Investigación

- ¿Cuál es la situación actual de la logística de abastecimiento de la materia prima e insumos en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar?
- ¿Cuál es el sistema de producción de queso mozzarella actual de la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar?
- ¿Qué elementos debe contener un plan de mejora para optimizar la logística de abastecimiento y sistema de producción de queso mozzarella?

## II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

### 2.1. ANTECEDENTES DE LA INVESTIGACIÓN

Para llevar a cabo la presente investigación, que busca indagar en la logística de abastecimiento y sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar, se han revisado los siguientes antecedentes:

La investigación de Quitumbo y Talaga (2024) en su estudio de investigación por parte de la Universitaria Antonio José Camacho; denominada Plan de mejora en el proceso productivo de queso campesino de la microempresa "La Vaquita", el propósito de la investigación es mejorar la línea de producción de queso campesino para incrementar la productividad mediante la implementación de herramientas de manufactura esbelta como 5'S , VSM y balanceo de líneas; en lo que respecta a la metodología el estudio tuvo un enfoque mixto, los tipos de investigación fueron bibliográfica, de campo y aplicada, para la recolección primaria de la información se utilizaron técnicas como entrevista, observación directa y registro de mediciones, permitiendo identificar la situación actual del proceso de producción. En este sentido, los principales hallazgos de este estudio se obtuvieron que mediante el balanceo de las líneas de producción el proceso mejoró, aumentando del 25,31% al 84,38% de eficiencia operativa, además mediante el mapa de flujo de valor (VSM) se logró identificar y reducir tiempo que no aporta valor al sistema de producción pasando de 14 horas y 56 minutos (896,25 minutos) a 56,25 minutos por lote, todas estas mejoras están basadas en la metodología *Lean Manufacturing*, metodología que ayudó a esta investigación a la reducción de tiempos que no agregan valor al sistema de producción. El aporte de esta investigación tiene muchas similitudes con el desarrollo de esta investigación, está vinculado con las bases teóricas del parámetro mejora al sistema de producción mediante la metodología VSM.

No obstante, Guerrero (2022) llevó a cabo una investigación de implementación de la metodología *Systematic Layout Planning* (SLP) para realizar una propuesta de distribución de planta. La Libertad – 2022; la investigación se llevó a cabo para mejorar la redistribución del área de almacenamiento de la planta y plantear una propuesta final, misma similitud con el desarrollo de esta investigación, con respecto

a la metodología fue cualitativa descriptiva; para recopilar información primaria se utilizaron técnicas como la observación y como instrumento de investigación una entrevista dirigida al personal de bodega y el gerente de la empresa. En ese contexto, para el desarrollo de los resultados de esta investigación se hicieron mediciones de ancho, largo y alto de todas las áreas del área de la empresa, a paso seguido se sintetiza todos los datos tomados para realizar las matrices de relaciones y actividades, el diagrama de bloques adimensionales y por consiguiente realizar las alternativas, para evaluar las alternativas utilizaron el *software COREALP 0*. Los resultados obtenidos destacan que la alternativa 1 obtuvo una calificación e 3,73 y la alternativa 2 una nota final 1,97. Es así como se determinó que la mejor alternativa fue la alternativa SLP 1, el resultado obtenido será de gran ayuda para la solución de la problemática.

Además, la investigación de Matto y Rodríguez (2023) en su estudio de la Universidad Nacional del Callao, desde esta perspectiva, esta investigación tuvo como objetivo determinar si la gestión de abastecimiento influye en la productividad en la empresa Industria Textil Amazonas S.A.C.; con respecto a la metodología de esta investigación se obtuvo un enfoque cuantitativo, de carácter documental, descriptivo, mediante una modalidad deductiva; para recolectar información primaria se utilizaron técnicas de encuesta y un cuestionario de preguntas como instrumento. En este sentido, los principales hallazgos de este estudio muestran que de acuerdo con el análisis de la prueba Rho Spearman las compras influyen de manera directa en la productividad en la empresa Industria Textil Amazonas S.A.C. – Comas, 2022 con un nivel de significancia de  $0.001 < 0.05$  y un valor de 0.838, finalmente se obtuvo como conclusión la gestión de abastecimiento de materias primas influye de manera positiva en la productividad de la empresa.

La investigación de Suárez *et al.*, (2023) en su estudio de la Revista Economía y Negocios, se propuso como objetivo analizar la gestión de abastecimiento que permita potenciar la productividad e internacionalización de las PYMES; cabe destacar que la metodología de esta investigación se sustentó mediante un enfoque mixto, siendo descriptivo, de campo, transversal y documental, a causa de ello, este estudio fue analítico sintético, para recopilar información se utilizaron técnicas primarias como la observación y la entrevista. En donde los principales resultados obtenidos en este estudio muestran que el 32% de las PYMES de la provincia del oro no cuentan con una eficiente gestión de la logística, además el 44% no cuenta con

un sistema efectivo para realizar las compras a los proveedores, debido a esto, han presentado sobre pedidos, lo cual ha repercutido en su productividad que ha sido un factor de suma importancia para internacionalizar sus marcas, finalmente se obtuvo como conclusión que la gestión de abastecimiento incide directamente sobre la productividad e internacionalización de la marca.

Finalmente, Enríquez y Narváez (2021) realizaron una investigación que se denominó la logística de abastecimiento y la producción de queso, siendo un caso de estudio en la organización La Lechera Milk; para ello, se propuso analizar la logística de abastecimiento y su incidencia en la producción de quesos; en relación a la metodología de esta investigación tuvo un enfoque mixto, con respecto a los tipos de investigación de este estudio fueron de campo, descriptivo y documental, para la recopilación de información se utilizó la técnica de encuesta, entrevista y observación. Debido a esto, en los resultados de esta investigación se pudo identificar los tiempos en cada actividad sobre la producción de queso, en donde se obtuvo un tiempo estimado de 145 minutos en realizar 50 unidades, por su parte en la producción se identificaron varios problemas que genera un cuello de botella por el deficiente proceso de abastecimiento, para ello, se realizó una simulación del proceso de queso doble mediante el *software FlexSim* obteniendo como resultados la identificación de cantidad de quesos elaborados en el día tomando en cuenta las actividades y tiempos, obtenido como conclusión que es necesario llevar a cabo una adecuada planificación sobre el abastecimiento con el MRP para garantizar una producción efectiva.

## **2.2. MARCO TEÓRICO**

### 2.2.1. Teoría general de los sistemas

La teoría general de sistemas se ha establecido mediante una perspectiva de carácter holístico en donde se establece una relación sobre un conjunto de procesos, de este modo, esta teoría adquiere un evento que permite establecer la comunicación y la interrelación, en donde se ha identificado que los sistemas se han definido como aquellos procesos que permiten establecer una operación. Para la presente investigación la logística de abastecimiento y la productividad, tiene relación con la teoría general de los sistemas, permitiendo comprender a una ciencia que en cierta manera llega a ser parte de la rama de la epistemología, y lo que quiere

es poder tener la relación entre sí. Con la finalidad de tener mejores soluciones para la problemática que se desarrolla.

### 2.2.2. Logística

El origen de logística radica en el año 1783, esto bajo un tratado de Barón Jomini en donde surge la logística establecida como una acción que permite la presentación de campañas; entonces, la logística es tan antigua como la sobrevivencia del ser humano, puesto que según estudios surge sobre la era militar que utilizaron la logística para enfrentarse a los conflictos militares que han traído consigo un aporte sobre sus actividades. En la actualidad esta definición ha evolucionado gracias a la tecnología, y a las actividades empresariales que tienen esa efectividad con el sistema logístico y gracias al apoyo de organizaciones públicas y privadas que han alcanzado a ser asignadoras de recursos, hasta llegar al paso de la logística moderna y papeles en la jerarquía de las actividades institucionales.

Ahora bien, tomando como referencia la postura de Thompson (2007) actualmente la definición de la logística ha evolucionado conforme a sus necesidades, por esta razón, comprende un conjunto de acciones, procesos o actividades que permitan la administración de todos los flujos correspondientes a la materia primas, sus proceso y componentes que permite la obtención de productos terminados para distribuirlos en los lugares en donde el consumidor o cliente pueda adquirirlo.

#### 2.2.2.1. La gestión logística

Mientras tanto, la gestión logística ha sido considerada como aquellas planificación, control o implementación de forma eficiente de todos los procesos que intervienen dentro de una organización desde el abastecimiento hasta la distribución de los productos o servicios; es decir, desde el punto de origen de la materia prima hasta su transformación y distribución a los diferentes puntos de venta; esto con la finalidad de satisfacer todos los requerimientos de la demanda; puesto que implica una serie de actividades que se encuentran interrelacionadas entre si (Alemán et al., 2021).

En este sentido, la gestión logística lleva a cabo una acción coordinada que permita la garantía de los procesos, además de formar parte sobre la cadena de suministro en una empresa, puesto que tiene la potestad de planificar y llevar a cabo sistemas eficientes, para poder llevar a cabo los productos, esto desde el punto de su origen hasta el consumo, para ello, atraviesa una serie de procesos que se encuentran conectados entre sí (Alemán et al., 2021).

### 2.2.3. Logística de abastecimiento

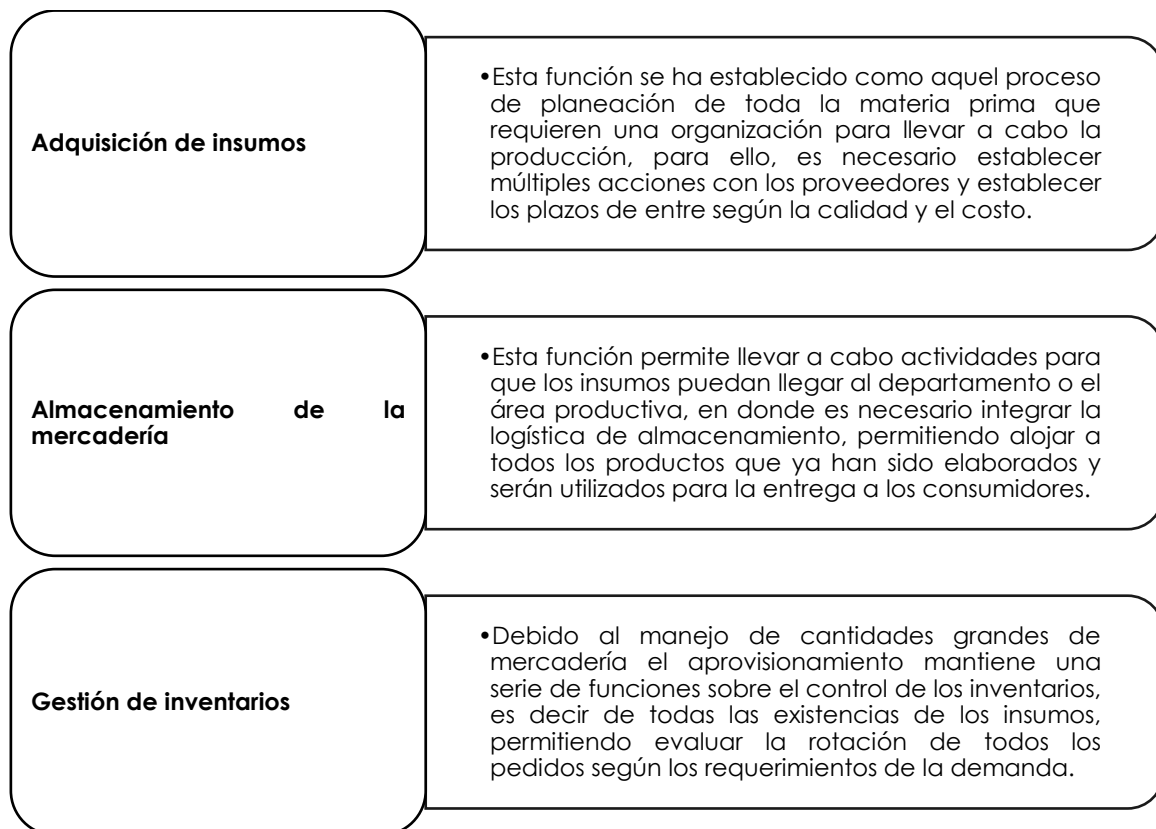
Actualmente “la logística de abastecimiento se ha convertido en una operación interna de una organización que se encarga de gestionar todos los suministros para llevar a cabo la producción de un producto, o incluso por la venta de materia prima” (Sánchez *et al.*, 2021, p. 25). De hecho, pueden ser productos que ya han sido elaborados; desde esta perspectiva, la logística de almacenamiento se ha establecido como un concepto puntual sobre la logística organizacional, permitiendo de esta manera establecer acciones o estrategias competitivas en el contexto de la productividad y la rentabilidad, es gracias a diferentes actividades que se encuentran inmersas en el abastecimiento.

En virtud de ello, la logística de abastecimiento se la ha conceptualizado como una consecuencia de actividades u operaciones que permita gestionar todos los requerimientos de suministro, con respecto a los procesos de producción o la venta de materia prima; en este sentido, según Campos *et al.*, (2023) afirman que “el aprovisionamiento en la logística permite que todas las operaciones se realicen eficientemente, para disminuir los tiempos de entrega y optimizar todos los costes, especialmente en el precio de transporte” (p. 36).

En este contexto, al definir la logística de aprovisionamiento se la puede relacionar con el recibimiento de la materia prima o mercadería de una empresa, permitiendo de esta manera optimizar varios procesos de recepción; de hecho, pretende garantizar el abastecimiento en lo más económico posible con énfasis en las organizaciones que se dedican a la transformación de productos terminados o incluso aquellas empresas de carácter minorista que se encuentra listas para la producción de bienes o servicios a la disposición de la demanda (Ramos *et al.*, 2023).

#### 2.2.3.1. Funciones de la logística de abastecimiento

Con respecto, a las funciones el abastecimiento mantiene “una relación directa sobre la optimización del desarrollo en la parte inicial de la cadena de suministro como lo es el planeamiento de todos los insumos” (Villarreal *et al.*, 2022, p. 57). Siendo su principal objetivo llevar a cabo un óptimo desenvolvimiento en la cadena de valor hasta el proceso de entrega o adquisición de la demanda; por lo tanto, sus funciones se pueden establecer en tres funciones principales como se muestra a continuación.



**Figura 1.** Función de la logística de abastecimiento

**Fuente:** Villarreal *et al.*, (2022)

Conforme a lo anteriormente expuesto, el abastecimiento lleva a cabo múltiples funciones que aportan en la gestión de una operación, siendo el punto de partida para realizar un efectivo proceso en la productividad o transformación de la materia prima; debido a ello, según Ramal *et al.*, (2023) sostienen que “el abastecimiento ha sido conceptualizado como una actividad económica que permite cubrir todas las necesidades de consumo con respecto, a su forma, tiempo y calidad según las necesidades de los consumidores” (p. 47). Por tal motivo, llevar a cabo una adecuada gestión del abastecimiento en la organización trae consigo varios procedimientos internos como la optimización de tiempo y recursos, cumpliendo con los requerimientos de la organización y centrándose en el cumplimiento de las expectativas de la demanda y satisfacer sus necesidades.

En este sentido, según (Escalona, 2019) afirma que “la logística de abastecimiento es puntal en las organizaciones, debido a que, permite fortalecer los procesos de la cadena de suministro, siendo quizá su función principal establecer una coordinación sobre el flujo de la materia prima” (p. 56). Es decir, desde los proveedores hasta la llegada de los productos al consumidor final, asegurando que los productos sean adecuados y estén disponibles las cantidades según los requerimientos del mercado.

### 2.2.3.2. Importancia de la logística de abastecimiento

Por su parte, la importancia de la logística de abastecimiento no se sustenta solamente en agilizar todo el proceso de compra y almacenamiento, puesto que su función va más allá, considerado “un factor de suma importancia en la organización capaz de garantizar un desempeño eficiente en la cadena de suministro, previniendo los estancamientos o limitaciones sobre el flujo de inventarios, puesto que todos los materiales que se encuentran en movimientos” (Loor y Romero, 2020, p. 16). Permitiendo disminuir en lo posible todos los costos que se encuentren relacionados con el almacenamiento y su mantenimiento.

Además, una eficiente logística de abastecimiento permite realizar varias alianzas estratégicas con los proveedores; esto ha permitido obtener información precisa sobre el diagnóstico de las previsiones conforme a los requerimientos en los materiales y las órdenes (Loor y Romero, 2020). De esta manera se obtiene una mayor precisión sobre la cantidad de materiales que se han adquirido; de hecho, permite disminuir los gastos en el transporte.

En este orden de ideas, la logística de aprovisionamiento radica en incrementar la precisión de la cadena de suministro, puesto que se diseña un proceso eficiente desde el momento que se adquiere la materia prima; para esto será posible una amplia visibilidad de todos los tiempos de entrega en las operaciones que se realizan en los almacenes y la logística de las organizaciones (López *et al.*, 2021). También mantiene un impacto sobre la reputación de la organización en los diferentes mercados, mejorando su competitividad y ofertando productos de calidad.

### 2.2.3.3. Características de la logística de aprovisionamiento

Ahora bien, la logística de abastecimiento “se ha caracterizado por mantener una relación sobre los requisitos que se deben cumplir para el cumplimiento de los diferentes propósitos según el transporte de todos los suministros y la gestión en el área de producción y comercialización” (Parra *et al.*, 2022, p. 45). En este sentido, las organizaciones deben llevar a cabo un proceso de aprovisionamiento que debe contar con los siguientes elementos como se muestra a continuación:

- Proveedores estratégicos: Es necesario llevar a cabo el contrato con proveedores certificados que presenten alta calidad en sus productos, de esta manera se puede asegurar los tiempos de entrega y la satisfacción de cliente sobre los productos o servicios para satisfacer sus expectativas.

- Vinculación con los almacenes: el abastecimiento tiene que estar integrado directamente con los almacenes de una organización; mediante un sistema que contribuya en la planificación de la empresa y poder de esta manera obtener todos los productos, su traslado, y su carga efectiva para llevar a cabo posteriores procesos logísticos.
- Sistema de planificación de la materia prima: Mediante este sistema se podrá facilitar la estimación de los consumidores, esto mediante datos o estadísticas, además de llevar a cabo un sistema de planificación en los requerimientos de los productos.
- Unidades de carga: Es necesario contar con varias herramientas que se adaptan a los tamaños de los lotes, además de los materiales que se van a utilizar en el abastecimiento para garantizar una seguridad en los insumos y evitar posibles daños en su traslado.
- Visibilidad de la carga y transporte: Es necesario llevar a cabo un monitoreo sobre el traslado de todos los materiales en tiempo real, esto bajo la implementación de sistemas de la información logística, para llevar a cabo una logística de abastecimiento efectiva que cumpla con las necesidades de la organización.
- Gestión de inventarios: Es necesario llevar a cabo uno o varios métodos efectivos sobre el cumplimiento de los inventarios, especialmente la adquisición y el transporte de todos los insumos; para ello, se puede aplicar un inventario cíclico que muestran mayor visibilidad sobre los insumos que es necesario abastecerse próximamente (Quiala *et al.*, 2023).

#### 2.2.3.4. Procesos de la logística de abastecimiento

Cabe destacar que el proceso en el abastecimiento según Mejía *et al.*, (2018) mencionan que "varía en relación a la actividad comercial o la naturaleza de las organizaciones, por tal motivo, es necesario llevar a cabo un proceso de aprovisionamiento que aporte con un flujo eficiente sobre la gestión logística de las organizaciones" (p. 47). En este sentido, es necesario implementar una serie de procedimientos propios de la logística de abastecimiento como se muestra a continuación:

1. Es necesario recolectar toda la información sobre el inventario y los registros de compra de una organización; de esta manera se podrá realizar una evaluación sobre la cadena de suministro con el propósito de establecer o realizar estimaciones de la demanda y limitar el efecto látigo (Flores, 2021).

2. También se debe tener contacto y la identificación de los proveedores y fortalecer las relaciones, especialmente con aquellos que cumplen la calidad y los costos de la organización (Flores, 2021).
3. Se requiere elaborar un inventario de todas las unidades de carga y móviles, especialmente al momento de adquirir, el transporte y el almacenamiento de toda la materia prima (Flores, 2021).
4. Se requiere de diseño de varias rutas de transporte que permiten el aseguramiento de disminuir los tiempos en el traslado de la mercadería; además del desgaste de los vehículos y la disminución en el consumo de combustible (Flores, 2021).
5. Cuando se realice la carga y la descarga de la mercadería es necesario tomar como referencia la lista de todas las existencias de cada insumo con sus respectivas características (Flores, 2021).
6. Finalmente, se debe evaluar el rendimiento, esto mediante diagnósticos de gestión de compra mediante una adecuada gestión de inventarios, identificando como se encuentra el funcionamiento en el proceso de aprovisionamiento (Flores, 2021).

#### 2.2.3.5. Administración de las compras y el suministro

Ahora bien, conforme a la administración de las compras es importante destacar que se integra la gestión de los proveedores, convirtiéndose en los principales aliados de las empresas, esto mediante diferentes factores como la capacidad de producción, su trayectoria, por tal motivo, la administración de las ventas y compras se ha considerado como un proceso que permite la gestión y lleva a cabo varios procesos de adquisición y la comercialización de productos y servicios; permitiendo el aseguramiento de las operaciones comerciales (Galarza, 2020). Por lo tanto, en esta gestión los administradores son considerados como los responsables que permitan la identificación de las necesidades y requerimientos de una organización, para ello, es necesario la búsqueda y proveedores que permitan cumplir con todos los requerimientos de la organización.

#### 2.2.3.6. Gestión de compras

Con respecto, a la gestión de compras se ha establecido como un proceso de adquisición de todos los productos o materia prima a los proveedores de una organización, así pues, se ha establecido como la gestión en la adquisición de la recepción, revisión y aprobación todas las órdenes de la compra, de hecho, se incluyen las relaciones con los proveedores (Arévalo *et al.*, 2022).

Desde esta perspectiva, según Álvarez y Ramos (2021) afirman que “la gestión de compras permite mejorar la interacción y la relación sobre las diferentes áreas en una organización, además con todos los proveedores que están implicados” (p. 31). Existiendo una adecuada cohesión sobre todos los integrantes de una organización; con respecto, a los proveedores mantiene una eficiente relación, permitiendo de esta manera establecer una comunicación efectiva. A partir de esto, la gestión de compras se ha establecido como aquel procedimiento logístico que permite llevar a cabo varias actividades sobre el abastecimiento de los productos, en donde se integra la gestión de todos los pedidos, gestión con los proveedores y plazos de entrega (Arévalo, 2022).

#### 2.2.3.7. Importancia de la gestión de compras

En relación a la importancia de la gestión de compras es importante establecer una asociación con el departamento de compras y la estructura de los costes, no obstante, para ello, “es necesario identificar las funciones y retos de la gestión de compras, puesto que es de suma importancia llevar a cabo esta gestión para realizar los pedidos en función de las necesidades de la organización” (Galarza, 2020, p. 48).

Desde esta perspectiva, la importancia que conlleva la gestión de compras se encuentra inmersa sobre su capacidad que permite contribuir con los objetivos empresariales (Galarza, 2020). Además de las necesidades y características internas de una organización, siendo su principal función el suministro y proporcionamiento de todos los bienes, para ello, es necesario asignarlos a los diferentes sectores de la organización.

#### 2.2.3.8. Objetivos de la gestión de compras

Si bien es cierto, la gestión de compras lleva a cabo una serie de actividades que se encuentran encaminadas según los objetivos empresariales, para ello, es necesario conocer los propósitos que persigue la gestión de compras como se muestra a continuación:

- Permite garantizar la existe un suministro constante sobre la mercadería: es por ello, es necesario llevar a cabo un proceso productivo ininterrumpible; puesto que el tiempo de la inactividad de todos los equipos y los colaboradores se incrementa los costes y permite reducir los ingresos al momento que se disminuye la producción (Galarza, 2020).

- Realizar un pequeño inventario de la materia prima: esto permite fortalecer la producción mediante un periodo determinado de tiempo cuando no existe algún suministro, especialmente cuando los proveedores se encuentran en situaciones geográficas inaccesibles o la frecuencia de entrega no es tan efectiva (Galarza, 2020). Lo cual puede generar retrasos o incluso por la existencia de un evento adverso que limite la entrega de la materia prima.
- Analizar y seleccionar proveedores: permite realizar la búsqueda de los proveedores en relación a las necesidades de la organización y los precios accesibles según los requisitos de calidad establecidas por la organización (Galarza, 2020).

#### 2.2.3.9. Proceso y estructura en compras y aprovisionamiento

Es considerado como aquel proceso o procedimiento de operaciones que realiza una organización que le permite abastecerse de toda la materia prima necesaria que permita la elaboración y la comercialización de los productos cuando se requiera; especialmente en las cantidades solicitadas que permita mantener los niveles de *stock*; en virtud de ello, el aprovisionamiento permite la continuidad sobre la eficiencia de las operaciones en donde se integra lo siguiente:

- La planificación necesaria y la gestión de compras
- El almacenaje y la seguridad de todos los productos
- Establecer propuestas de mejora para solucionar los problemas

#### 2.2.3.10. La gestión de existencia

Cabe mencionar que "una adecuada gestión sobre las existencias permite establecer un equilibrio sobre la disminución de los costos en el almacenamiento; permitiendo asegurar el *stock* suficiente para responder las necesidades de la demanda y de la organización" (Castro y Salas, 2022, p. 27).

Desde esta perspectiva, las existencias son conocidas como un conjunto de mercancías que cuenta una organización para el proceso de la transformación en productos terminados, en donde se integran todas las materias primas y mercancías que son utilizadas en los procesos productivos para la comercialización de los productos terminados (Castro y Salas, 2022).

#### 2.2.3.11. Gestión de proveedores

La gestión de los proveedores se ha establecido según Rendon *et al.*, (2022) como “un conjunto de procedimientos que permite a las organizaciones en la identificación, calificación y la incorporación de los proveedores en relación a las necesidades de una organización” (p. 32). Desde esta perspectiva, es importante destacar que los proveedores son considerados como aquellos que proporcionan a una organización de todos los recursos necesarios para llevar a cabo sus actividades comerciales, por consiguiente, llevar a cabo una gestión de proveedores adecuada es el punto de partida para satisfacer las necesidades de la demanda, puesto que actualmente los proveedores aportan con materia prima de calidad para la transformación en productos terminados.

Desde esta perspectiva, la gestión de inventarios según Rendon *et al.*, (2022) tiene como propósito “tener todos los productos y cantidades en el lugar y tiempo adecuado. Además, contribuye en la identificación de cuando realizar los pedidos y verificar la cantidad de existencias según las necesidades de la organización” (p. 37). Por lo tanto, es necesario tener un adecuado proceso en la selección de los proveedores.

#### 2.2.3.12. Importancia de la gestión de proveedores

Por su parte, la importancia en la gestión de inventarios cumple un rol efectivo en las organizaciones, razón por la cual, las organizaciones dependen en gran medida sobre las capacidades de la adquisición y la retención de los proveedores que permita la entrega de productos de calidad para cumplir con todos los requerimientos de la demanda, y cumplir con todas sus necesidades; para ello, es necesario establecer una relación eficiente (Zúñiga y Jiménez, 2024).

Conforme a lo anteriormente expuesto, a efecto que la cadena de suministro se ha establecido sobre las redes globales los procesos en la gestión de los proveedores han sido mayormente complejos, costosos e incluso lentos, razón por la cual evaluar a los proveedores se ha establecido como una estrategia que se encuentra encaminada en obtener productos que cumplan con las exigencias de la organización, puesto que los procesos de producción y almacenamiento mantienen gran dependencia con los proveedores, puesto que la disponibilidad de materia prima para la elaboración de los productos se mantiene en relación a los tiempos y cantidades de entrega (Zúñiga y Jiménez, 2024).

### 2.2.3.13. Beneficios de la gestión de proveedores

Permite incrementar la agilidad que conlleva la cadena de suministro, puesto que responde con eficiencia todos los acontecimientos que son inesperados en el mercado, especialmente sobre las necesidades organizacionales, además de todas las alianzas estratégicas sobre las capacidades de cualificar, identificar, gestionar e incorporar nuevos proveedores (Zúñiga y Jiménez, 2024).

- Reducir los costes

También "permite el impulso de la productividad y la eficiencia, puesto que mediante la reducción de los costos se puede impulsar la conectividad sobre las fricciones con respecto a los proveedores" (Zúñiga y Jiménez, 2024, p.47).

- Reducir los posibles riesgos en la cadena de suministro

Una adecuada gestión de los proveedores "permite disminuir o limitar el riesgo, especialmente cuando se presenten escenarios desfavorables, además de la eliminación de los llamados puntos ciegos sobre las transacciones, esto permite llevar a cabo una visibilidad que permite identificar los proveedores adecuados" (Zúñiga y Jiménez, 2024, p.48).

### 2.2.3.14. Homologación de proveedores

"Conforme a la homologación de los proveedores se ha convertido en un mecanismo que aplican las empresas con la finalidad de identificar si los proveedores cumplen con los parámetros de calidad o requerimientos de la organización" (Zúñiga y Jiménez, 2024, p.48). Cabe mencionar que existen varios parámetros de homologación que son establecidos por las propias empresas para poder estandarizarlos.

A causa de ello, homologar a los proveedores se ha convertido actualmente en un mecanismo con mayor utilidad en las empresas, puesto que se encuentra regido por las normas ISO 9001 y mantiene un vínculo directo con la calidad y determinar si los proveedores son aptos para la contratación de materia prima (Zúñiga y Jiménez, 2024).

### 2.2.3.15. Relación con los proveedores

La vinculación entre la organización y sus proveedores se articula de una manera sistemática provechosa en cuanto a la evaluación de los proveedores que efectúen

el suministro de todos los elementos que tiene una organización, lo que ha permitido incluso determinar lo que cada proveedor aporta en el desarrollo de acciones o estrategias sobre las mejoras de la actuación (Zúñiga y Jiménez, 2024).

Ahora bien, en cuanto a la vinculación de los proveedores se basa también en la construcción de un valor que atribuye a cada uno de ellos situaciones de contingencia, en cuanto a su continuidad, más el rendimiento organizacional que permita también a los directores de la empresa mejorar sus relaciones en función de la importancia de cada uno y la mejora del rendimiento.

#### 2.2.3.16. Almacenamiento

Con respecto, al almacenamiento se ha convertido en la logística como un proceso que consiste en la organización y el almacenamiento de la mercancía en el área disponible y establecida; debido a esto:

Los almacenes se han caracterizado por su único diseño que trae consigo un funcionamiento autónomo, puesto que se enfoca en todas las operaciones de almacenamiento de una organización, es decir, desde la recepción de la materia prima hasta su distribución o ventas. (Domínguez *et al.*, 2023, p. 52).

El almacenamiento logístico es una actividad que permite la planificación, el control y la organización de todos los productos y/o flujos de forma específica dentro del espacio que ocupan, permitiendo de este modo que las operaciones que tiene que llevar a cabo la organización sean eficientes y eficaces; en este sentido, todas y cada una de las actividades que se generan en esta área no solamente responden al hecho de almacenar, sino que también se integran en las tareas del aprovisionamiento para que sean lo más óptimas posibles (Es decir, el aprovisionamiento en la organización está directamente relacionado con el desarrollo de la cadena de suministro de ésta) (Domínguez *et al.*, 2023).

#### 2.2.4. Sistema de producción

El sistema de producción es considerado como "aquel modo en donde suelen utilizarse o mezclarse todos los factores productivos de una organización, con el propósito de transformarlos y convertirlos en productos terminados según los requerimientos de la demanda" (Farroñan, 2019, p. 38). A raíz de esto, el sistema de producción se ha establecido como una forma que las organizaciones disponen y

utilizan todos los recursos como los productos, la tecnología y la mano de obra, esto con el propósito de crear productos o servicios

Desde este punto de vista, el sistema de producción, a su vez se ha instalado como “aquella combinación de los tipos de las modalidades productivas que son ejecutadas de acuerdo a la administración de una organización, esto con la finalidad de organizar la prestación de los servicios o también llamada la producción” (Farroñan, 2019, p. 39). Por consiguiente, cuando se aplica el sistema de producción tiene una repercusión directa en la economía de la organización.

#### 2.2.4.1. Función de los sistemas de producción

Si bien es cierto, el sistema de producción mantiene su función sobre el conjunto de operaciones y el proceso debido a que mantiene una interconexión entre sí que permite generar productos o servicios a la disponibilidad de la demanda; cabe mencionar que el funcionamiento de este sistema es múltiple, puesto que varía en función de la actividad comercial de una organización (Farroñan, 2019). Por lo tanto, existen varias estrategias de la gestión y planificación que pueden considerarse en cada organización.

#### 2.2.4.2. Capacidad para la producción

En relación con la capacidad de producción se ha definido a lo sumo como un límite del total de la producción (ya sea de bienes o de servicios), permitiendo alcanzar una productividad superior a los tiempos de trabajo establecidos, pero en tal sentido la capacidad de producción se puede determinar a partir de los recursos que tiene disponibles en la producción -por lo que el tipo de producción es el que permite la mediación- además de las estrategias, capacidades, tipo de mano de obra, tecnología, innovación, etc. u otros factores de la producción (Miranda, 2022).

#### 2.2.4.3. Proceso productivo

El proceso productivo ha sido definido como un grupo de acciones o actividades que se encuentra coordinadas que tienen como propósito el desarrollo planificado en relación a la transformación de materia prima en productos o servicios terminados, estos procesos lo llevan a cabo las organizaciones para satisfacer todas las necesidades o requerimientos de la demanda en un mercado específico (Pulido et al., 2020). También se los ha establecido como un conjunto de actividades u

operaciones que se encuentran planificadas sobre las transformaciones de varios factores como los insumos en la aplicación de un procedimiento tecnológico.

En este contexto, el proceso productivo se integra mediante diferentes procedimientos sobre la naturaleza y la diversidad de una organización; para ello, es necesario establecer una planificación; además de la disposición de elementos básicos, es decir, la materia prima; posteriormente cuando se termina el proceso de la elaboración de productos o servicios son ofertados mediante un proceso de comercialización que permite su llegada al consumidor final (Pulido et al., 2020).

#### 2.2.4.4. Recursos para la producción

Para los autores de los recursos para la producción son aquellos medios que son utilizados sobre la elaboración o fabricación de productos y servicios, sino que ya se han implantado como "aquellos elementos que se encuentran disponibles y se sitúan en función de las necesidades de la demanda, razón por la que se realizan varios procedimientos organizacionales" (Pulido et al., 2020, p. 47). Con lo que los recursos se han definido también como aquellos medios que se requieren en la obtención de un producto sobre las necesidades de la demanda cumpliendo las exigencias.

#### 2.2.4.5. Maquinaria

Con respecto, a la maquinaria ha sido definido como "aquellos elementos que permiten la transformación de productos terminados, especialmente se lo realiza sobre un proceso de manufactura; también se lo ha establecido como aquellos dispositivos de carácter mecánica" (Cartagena, 2024, p. 3). Por lo general son electrónicos o mecánicos que son utilizados sobre la producción de productos para satisfacer las necesidades de la demanda. En este sentido, también se define a la maquinaria como aquellas herramientas o equipos que son utilizados por las empresas de producción, puesto que estos dispositivos permiten llevar a cabo el proceso de producción.

#### 2.2.4.6. Mano de obra

La mano de obra según Fajardo y Quizhpe (2021) la definen como "aquella fuerza laboral de una organización, considerándose también como un componente que tiene la potestad de realizar varias funciones conforme a los requerimientos de la empresa" (p. 13). Por esta causa, la mano de obra es la responsable de la productividad en la empresa; es decir, la manera en que las organizaciones emplean

a sus colaboradores para completar los procesos de producción en relación a las actividades de cada integrante y las necesidades de las empresas.

En relación con esto, el recurso humano se ha dado por entendido como un elemento sumamente relevante en la productividad organizacional, incluso, influyendo directamente sobre el desarrollo de las organizaciones, para ello, incluyen las habilidades, el talento y las estrategias para ejecutar las tareas, en función de los objetivos de la organización.

#### 2.2.4.7. Productividad

La productividad se ha definido como aquella medida de carácter económico que permite realizar un cálculo de los productos o servicios que son producidas en las organizaciones en un tiempo determinado; esto mediante la utilización de varios factores; de hecho, la productividad se ha constituido como una capacidad de realizar las actividades de producción en un tiempo determinado (Fontalvo et al., 2018). En este sentido si una organización tiene la potestad de mejorar su producción en relación a los productos con los cuales cuenta la empresa.

#### 2.2.4.8. Eficiencia

Es conceptualizada como una medida de carácter económico que permite realizar el cálculo de todos los productos que se han producido en relación a los factores utilizados; convirtiéndose en aquella capacidad de establecer actividades en el menor tiempo posible, es por esta razón, que, si las organizaciones son capaces de fortalecer su productividad, esto significa el crecimiento de sus productos y las materias primas con las cuales fueron creado esta producción (Galván y García, 2019).

#### 2.2.4.9. Calidad

Actualmente la calidad en la organizaciones ha traído consigo una importancia que les permite mantener e incrementar los niveles de competitividad; por tal motivo, el compromiso con la calidad de los productos que son ofertados a la demanda se ha establecido como un factor decisivo al momento de seleccionar una empresa, de hecho, su contribución radica en la minimización de los errores, además de incrementar la satisfacción y el cumplimiento de expectativas por parte de la demanda; en este sentido, la calidad permite a cualquier empresa llevar una ventaja

competitiva en un mercado determinado, esto por la oferta de producción con mayor valor que puede generar valor en la demanda.

#### 2.2.4.10. Precio

Con respecto al precio se ha establecido como “aquella cantidad que se establece o se le asigna a un producto o servicio por parte de la empresa hacia los consumidores; por tal motivo, este monto representa un valor económico que adquiere un producto en un mercado” (Correa et al., 2023, p. 26). En este contexto, sin importar la disminución del precio comúnmente existe un monto o precio mínimo capaz de cumplir con los gastos que se han generado para su diseño conforme a su inversión.

#### 2.2.4.11. Metodología *Value Stream Mapping* (VSM)

El *Value Stream Mapping* (VSM) es una técnica desarrollada al amparo del modelo de la producción ajustada con el fin de ayudar a las pymes en la mejora de sus procesos productivos. En esta investigación se han testado las tareas para una perfecta implementación, la selección de áreas críticas y/o familias de productos, mapas de estados actuales, interno y externo, análisis de mudas y desperdicios, para concluir sobre mapas de estado futuros (Cantó y Gandía, 2019).

#### 2.2.4.12. Estrategia de suministro

En función de las estrategias de la cadena de suministro es importante mencionar que adquieren una notoriedad sobre la aplicación de la cadena de suministros; esto requiere de flexibilidad que permita adaptarse sobre los imprevistos; en donde se deben contar con varias técnicas o dinámicas que contribuyan sobre el incremento de la competitividad organizacional, obteniendo de esta manera una ventaja competitiva en un mercado determinado que es cada vez mayormente demandante (Campos et al., 2023).

#### 2.2.4.13. Procesos y tecnología del suministro

Actualmente la logística y la tecnología cumplen un rol de suma importancia, puesto que se encarga de la optimización de los procesos de una organización, obteniendo de esta manera una eficiencia operativa y el cumplimiento de las necesidades por parte de la demanda; en este sentido, la adopción de las nuevas tecnologías sobre la cadena de suministro ha permitido transformar los procesos, en donde se pueden establecer varios procedimientos como la planificación, control y ejecución de los

flujos productivos (Campos *et al.*, 2023). De este modo, la tecnología se la puede aplicar directamente sobre la cadena de suministro, permitiendo de esta manera mejorar la visibilidad y la eficiencia organizacional.

#### 2.2.4.14. Producto terminado

Un producto terminado es un bien físico que ha completado todas las etapas de producción, pruebas y control de calidad y está listo para la venta, distribución o consumo final. No requiere procesamiento adicional y se considera *stock final*, lo que representa la culminación de los esfuerzos de producción de la empresa.

En este contexto se puede decir que el queso Mozzarella es considerado un producto terminado que mantiene un sabor suave y su textura es cremosa, considerándose un producto de pasta blanda grasoso, por lo tanto, este tipo de queso se ha caracterizado por la versatilidad con la que cuenta sobre la cocina, en este sentido, este queso puede ser consumido crudo como cualquier queso o también puede incluirse como una gratina al horno (Paredes, 2021).

#### 2.2.4.15. Metodología *Systematic Layout Planning* (SLP)

SLP es la técnica más sencilla que se puede utilizar para analizar la distribución física de una fábrica, una oficina o edificio que presta un servicio. Esta técnica se basa en analizar la relación entre departamentos basándose en una calificación por grado de cercanía entre ellos. Para realizar un análisis más objetivo se aconseja utilizar la Carta *From-To* para determinar la cantidad de movimientos entre departamentos. Con la información de la Carta *From-To* se debe elaborar el Diagrama de Relaciones, donde se califica el grado de cercanía que debe existir entre departamentos. Con los resultados del Diagrama de Relaciones se elabora un diagrama de bloques, donde en forma física se busca ubicar los departamentos de mayor relación entre ellos uno al lado del otro hasta encontrar una distribución final. Se aconseja desarrollar como mínimo 3 *layout* con el objetivo de tener alternativas de análisis (Álvarez, 2008).

### III. METODOLOGÍA

#### 3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO

##### 3.1.1. Cualitativo

Este estudio fue cualitativo por la recolección y utilización de información de carácter no numérico, considerando “un enfoque que se centra en describir los comportamientos, conductas o actitudes de un fenómeno en estudio utilizando técnicas de recolección de datos cualitativos” (Piña, 2023, p. 57). Por esta razón, este estudio fue cualitativo porque se utilizó información no numérica, es decir, se utilizaron técnicas como la entrevista que permitió describir como se encuentra actualmente la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A siendo puntual este enfoque en la construcción de las bases teóricas, puesto que permitió la extracción de información secundaria cualitativa, considerándose el soporte teórico de este estudio.

##### 3.1.2. Cuantitativo

Mientras tanto, el enfoque cuantitativo permite la recolección de cantidades numéricas, considerándose un enfoque que permite la utilización de cantidades numéricas o modelos matemáticos, centrándose en la comprobación de hipótesis (Muñoz y Solís, 2021). Por ende, este estudio fue cuantitativo puesto que se utilizaron técnicas como la ficha de observación que permite analizar cantidades numéricas partiendo del número de litros de leche entregado por cada proveedor, número de ventas; posteriormente se pudo describir el sistema de producción de la empresa de estudio, para ello, se utilizaron cantidades numéricas correspondientes a tiempos de producción, tiempos de recorridos, tiempos de *lead time* de esta organización.

##### 3.1.3. Tipo de Investigación

###### 3.1.3.1. Descriptiva

La investigación descriptiva es aquel estudio que se centran en la descripción de un fenómeno a estudiar, es decir, describe sus características, comportamientos y actitudes respondiendo al cómo un cuando se presenta el problema y no al qué. En virtud de ello, esta investigación fue descriptiva, debido que, una vez recolectada la

información primaria por medio de técnicas de recolección de datos se pudo describir la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A también fue puntual sobre la elaboración de las bases teóricas de esta investigación por medio de información secundaria.

#### 3.1.3.2. De campo

Con respecto a la investigación de campo, se centra en la recopilación primaria mediante la utilización de diversas técnicas de recolección de datos, en donde el investigador mantiene contacto directo con el fenómeno o los sujetos de estudio. Por ello, esta investigación permitió recolectar información primaria sobre el estado actual de la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A Esta información fue analizada e interpretada con la ayuda de la estadística descriptiva que permitió recolectar, analizar e interpretar los resultados obtenidos.

#### 3.1.3.3. Documental

Finalmente, la investigación documental se centra en un tipo de investigación de observación, en donde se realiza un registro de documentos en relación al problema a investigar con el propósito de recopilar información primaria sobre un tema de interés. En este sentido, se utilizó esta investigación para obtener información primaria por medio de documentos y datos históricos de la empresa MILMALAC S.A Permitiendo identificar cómo se encuentra actualmente la gestión de abastecimiento y la productividad en esta organización.

#### 3.1.3.4. Explicativa

La investigación explicativa tiene como propósito identificar las causas de los fenómenos, explicar por qué ocurren y bajo qué condiciones se producen, mediante la interpretación basada en datos numéricos se podrá analizar el fenómeno que se produce en el sistema de producción de queso mozzarella en esta investigación, para ello se utilizó la regresión lineal simple.

### **3.2. IDEA A DEFENDER**

La logística de abastecimiento influye en el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar.

### **3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE LAS VARIABLES**

Variable independiente: Logística de abastecimiento

“La logística de abastecimiento se ha convertido en una operación interna de una organización que se encarga de gestionar todos los suministros para llevar a cabo la producción de un producto, o incluso por la venta de materia prima” (Sánchez *et al.*, 2021, p. 25).

Variable dependiente: Sistema de producción

El sistema de producción es considerado cómo “aquel modo en donde suelen utilizarse o mezclarse todos los factores productivos de una organización, con el propósito de transformarlos y convertirlos en productos terminados según los requerimientos de la demanda” (Farroñan, 2019, p. 38).

**Tabla 1.** Matriz de operacionalización de variables

<b>Variables</b>	<b>Dimensiones</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnica</b>	<b>Instrumento</b>	
Logística de abastecimiento (Variable independiente)	Proveedores	Nivel de cumplimiento en cuanto a la recepción de la materia prima aceptada	Entrevista	Guion de entrevista	
		Entregas a tiempo Número de proveedores actuales			
	Compras	Cantidad de materia prima Tiempo de llegada del pedido Control de calidad	Entrevista	Guion de entrevista	
		Almacenamiento			Costo de almacenamiento Capacidad de almacenamiento Pronóstico
	Sistema de producción (Variable dependiente)	Demanda	Número de litros diarios de leche Número de litros de leche por queso Número de quesos elaborados	Entrevista	Guion de entrevista
		Proceso productivo	Tiempo de elaboración	Observación	Ficha de observación
Maquinaria		Número de equipos y herramientas Capacidad de litros de los equipos Capacidad de litros de los equipos que se utilizan	Entrevista	Guion de entrevista	
Mano de obra		Número de trabajadores Rendimiento de la mano de obra	Entrevista	Guion de entrevista	
Capacidad de producción		Productividad de la maquinaria			

### **3.4. MÉTODOS UTILIZADOS**

#### 3.4.1. Deductivo

El método deductivo es un procedimiento de la investigación científica que tiene como propósito deducir aspectos generales hasta parámetros específicos, centrándose en una modalidad cuantitativa, es por ello que, en este estudio se partió de un problema existente sobre la deficiente gestión de abastecimiento en la empresa MILMALAC S.A y su productividad, este problema fue analizado, estudiado, para ello, se llevó a cabo la recolección de datos no numéricos y numéricos hasta obtener las respectivas conclusiones y recomendaciones de esta investigación.

#### 3.4.2. Técnicas e instrumentos

##### 3.4.2.1. Entrevista

Mediante la entrevista se pudo recolectar información de carácter primario, para obtener datos abiertos e información amplia conforme a la gestión de abastecimiento y el sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A, esta información fue analizada e interpretada de manera objetiva, para ello, se utilizó un cuestionario semiestructurado conformado por preguntas abiertas

##### 3.4.2.2. Ficha de observación

Con respecto a la información fue puntual esta técnica, debido a que, se pudo observar directamente como es el proceso de producción de queso mozzarella en la organización de estudio, para ello, se utilizó una ficha de observación en donde se tomó apuntes sobre los procesos de elaboración de queso mozzarella de esta gestión para su posterior análisis e interpretación.

##### 3.4.2.3. Cuestionario

Respecto a la información que se obtuvo fue puntual, se pudo recolectar información de carácter primario para obtener datos tanto de la logística de abastecimiento como el sistema de producción, esta fue dirigida hacia el gerente de la empresa donde se obtuvo información de si se tiene planes de producción, si los proveedores llegan a tiempo entre los datos más relevantes, el cuestionario fue de carácter de preguntas cerradas.

##### 3.4.2.4. Regresión lineal simple

Para comprobar la idea que se quiere defender en esta investigación, se utilizó un modelo de regresión lineal simple. Este modelo permitió determinar cómo la logística

de abastecimiento incide sobre el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC SA.

- Ecuación de la regresión lineal simple

$$Y = mx + b$$

donde

m= Es la pendiente, indica la inclinación de la línea.

b= Es el intercepto, es el punto donde la línea toca el eje vertical Y.

- Coeficiente de determinación ( $R^2$ ).

El coeficiente de determinación, conocido universalmente como ( $R^2$ ) (R cuadrado), es la métrica que dice qué tan bueno es el modelo de regresión para predecir o explicar los datos.

### **3.5. ANÁLISIS ESTADÍSTICO**

#### **3.5.1. Población y muestra**

La población de estudio fue el gerente de la empresa MILMALAC S.A, debido a que, fue el principal informante para identificar la gestión de abastecimiento en esta organización en donde se obtuvo información relacionada a la situación actual de la gestión de abastecimiento y la producción de queso mozzarella.

El tipo de muestreo fue no probabilístico deliberado por juicio, debido a que, los resultados se los obtuvo en la empresa MILMALAC S.A, puesto que la información se la obtuvo mediante el conocimiento del propietario, siendo el principal informante.

## IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS

4.1.1. Diagnóstico de la situación actual de la logística de abastecimiento en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar

4.1.1.1. Descripción de la empresa "MILMALAC S.A"

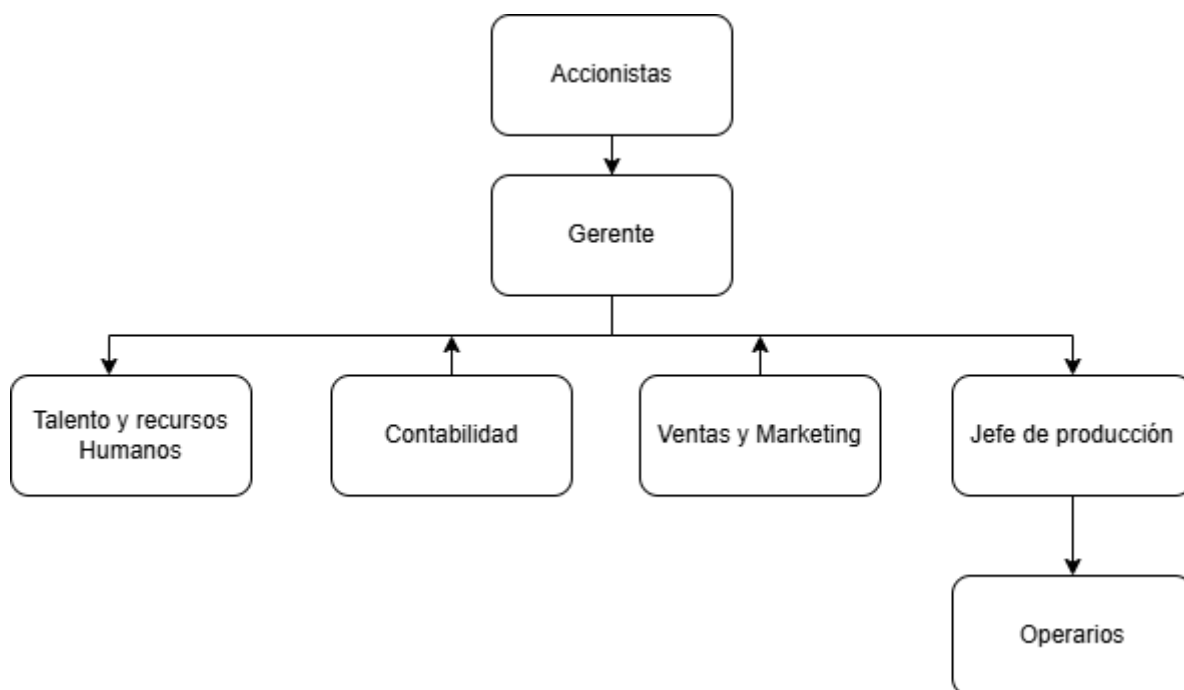
MILMALAC S.A es una empresa de la provincia del Carchi dedicada a la elaboración de derivados de leche, está situada en el cantón Montúfar, sector el Capulí en el km 50.5 de la Panamericana E35 como se puede observar en el Anexo 6 y Anexo 7. La empresa MILMALAC S.A empieza sus operaciones el 01 de septiembre del año 2015, en sus inicios se contaba con 3 trabajadores que se encargaban de procesar 500 litros de leche diarios mismos que se han ido incrementando al pasar de los años, actualmente cuentan con 15 trabajadores en lo que tiene que ver personal administrativo y operativo, y tienen una capacidad de producción de 10000 litros de leche diarios.

Los productos que elabora esta empresa son; yogurt, dulce de leche, crema de leche, también fabrican quesos maduros, frescos e hilados. Cabe mencionar que la planta de fabricación pertenece al GAD provincial, en donde se integran varios equipos o máquinas con un área de 350 m<sup>2</sup>, ubicándose en la Panamericana E 35 km 50.5 sobre el sector del Capulí en Montúfar.

Es importante destacar que esta empresa posee varias máquinas, no obstante, el 70% de estas son arrendadas junto a su infraestructura; mientras que el 30% es propia de la organización, en donde se pueden encontrar maquinaria que ha sido importada. La empresa también cuenta con 4 cuartos fríos donde se almacenan los diferentes productos donde cada uno de ellos les permite almacenar de 3 a 4 toneladas.

- Estructura organizacional

MILMALAC S.A está constituida por una junta general de accionistas, un gerente, una persona de talento y recursos humanos, una persona de contabilidad que lleva las finanzas de la empresa, una persona de ventas y marketing, un jefe de producción y 11 operarios como se observa en la Figura 2.



**Figura 2.** Organigrama organizacional  
Fuente: Empresa MILMALAC S.A

#### 4.1.1.2. Situación actual de la logística de abastecimiento en la empresa

Para la logística de abastecimiento en la empresa MILMALAC S.A del cantón Montúfar se tomó como referencia los procesos de la gestión de proveedores y compras como se detalla a continuación:

**Tabla 2.** Situación actual de la logística de abastecimiento

Proceso	Logística de abastecimiento			Observaciones
	Bueno	Calificación Regular	Malo	
Gestión de proveedores		X		La empresa no cuenta con al menos el 70% de proveedores certificados, debido que solo toma como referencia la cantidad de materia prima y la distancia.
Selección de proveedores			X	La empresa MILMALAC no cuenta con una matriz para evaluar a los proveedores, debido a que actualmente lo realiza de manera empírica en función de las necesidades de la organización.
Gestión de compras e insumos		X		Existe un deficiente sistema de inventarios, esto ha ocasionado que varios productos o materia prima, especialmente la leche sea desperdiciada, lo cual ha ocasionado pérdidas en esta organización.
				Debido a la inexistencia de proveedores certificados los tiempos de entrega de la materia prima se han retrasado, esto ha

Proceso	Logística de abastecimiento			Observaciones
	Bueno	Calificación Regular	Malo	
Recibimiento de la materia prima		X		<p>ocasionado un colapso sobre la producción de queso mozzarella debido a que, al no contar con contratos establecidos, la falta de materia prima ha ocasionado que la empresa adquiera materia prima a los proveedores más cercanos sin medir su calidad con el propósito de cumplir con las cantidades de entrega.</p> <p>El recibimiento de la materia prima se la realiza con el gerente y el personal de bodega en donde se revisan todos los productos en relación a lo acordado según las necesidades de la organización, si un producto no se encuentra en las debidas condiciones o no se encuentra sellado se lo devuelve al proveedor.</p>
Almacenamiento	X			<p>Con respecto al almacenamiento de la materia prima cuenta con un adecuado proceso, debido a que existen espacios destinados para la colocación de cada producto en relación a su necesidad</p>

Como se muestra en la Tabla 2. la "Logística de Abastecimiento" de la empresa, muestra que la Gestión de proveedores es "Regular" porque no hay suficientes proveedores certificados y la selección se basa solo en cantidad y distancia. La Selección de proveedores es "Mala" al carecer de una matriz de evaluación, siendo el proceso empírico. La Gestión de compras e insumos es "Regular", evidenciando un sistema de inventario deficiente que causa desperdicio y retrasos en entregas por falta de proveedores certificados y contratos, llevando a pérdidas y problemas en la producción de mozzarella. En contraste, el Recibimiento de la materia prima y el Almacenamiento son "Buenos", con procesos controlados y espacios adecuados para la recepción y disposición de los productos, toda la información se recolectó mediante entrevista al Gerente de la planta (ver Anexo 4)

- Diagnóstico del sistema de abastecimiento

A continuación se muestra la situación actual del abastecimiento de la materia prima (leche), materiales e insumos para la producción de queso mozzarella, donde se identificó 1 materia prima (leche) y 7 materiales e insumos.

**Tabla 3.** Diagnóstico del abastecimiento

Material	Cantidad	UM	Costo unitario	Costo Total	Acumulado	Participación	Impacto
Leche	5000	L	\$0,45	\$2.250,00	2250	38,45%	A
Empaques	10000	U	\$0,15	\$1.500,00	3750	64,09%	A
Ácido cítrico	150	KG	\$4,00	\$600,00	4350	74,34%	A
Etiquetas	10000	U	\$0,06	\$600,00	4950	84,60%	B
Gavetas	100	U	\$4,50	\$450,00	5400	92,29%	C
Cuajo	15	L	\$21,00	\$315,00	5715	97,67%	C
Sal	20	KG	\$6,50	\$130,00	5845	99,89%	C
Calcio	25	KG	\$0,25	\$6,25	5851,25	100,00%	C

La Tabla 3 presenta el diagnóstico actual del abastecimiento con un análisis ABC de materiales donde el costo total asciende a \$5,851.25. Los materiales de mayor impacto (categoría A) son leche, empaques y ácido cítrico, concentrando el 74% del gasto, por lo que deben ser prioritarios en la gestión de abastecimiento de la empresa. Las etiquetas se ubican en categoría B con un impacto moderado, mientras que gavetas, cuajo, sal y calcio pertenecen a la categoría C, representando apenas el 15% restante del costo acumulado.

- Modelo de posición de aprovisionamiento



**Figura 3.** Modelo de posición de abastecimiento

La Figura 3 muestra el modelo de posición de aprovisionamiento donde se clasifica los materiales en cuatro categorías. Los materiales críticos, como la leche, el ácido cítrico y el cuajo, requieren una atención especial debido a su alta importancia y dificultad para encontrar sustitutos. Los materiales apalancados, como empaques y etiquetas, son beneficiosos porque tienen varios proveedores disponibles. Los materiales rutinarios, como la sal y las gavetas, son fáciles de obtener y tienen un valor bajo. El calcio se clasifica como material restrictivo, debido a que es un producto importante para el proceso de elaboración pero con un costo relativo menor.

- Gestión de proveedores

Cabe mencionar que la gestión de proveedores en la empresa MILMALAC S.A surge desde la evaluación de sus proveedores, esto debido a que, esta empresa no cuenta con bovinos que provean de materia prima como es la leche en la elaboración de quesos, para ello, esta empresa cuenta con varios proveedores que les permita proveer la cantidad suficiente de leche para su proceso de producción, para ello, esta organización adopta diferentes parámetros de evaluación que le permita calificar a los mejores proveedores que se vinculen a las necesidades de la producción, especialmente basándose en las necesidades sobre la calidad, cantidad y los precios que son factores puntuales para la compra de la materia prima; de hecho, esta organización se ha obligado en la necesidad de gestionar y establecer convenios con diferentes proveedores de materiales e insumos; para ello, esta organización selecciona sus proveedores mediante diferentes parámetros como se detalla a continuación

- Selección de proveedores

Para evaluar a los proveedores la empresa MILMALAC S.A toma como referencias los siguientes parámetros:

- La calidad de la leche que no llegue tan acida
- Número de litros de leche entregados diariamente
- Tiempo de entrega
- Formas de pago

Desde esta perspectiva, para la evaluación de los proveedores la empresa MILMALAC S.A no mantiene un criterio y forma de registro de los proveedores, en donde se evalué mediante los parámetros establecidos según las políticas y necesidades de la organización, actualmente lo realiza empíricamente y no con

alguna matriz de evaluación a los proveedores, si los proveedores no cumplen algunos de los parámetros antes mencionados se busca a otro proveedor que cumpla con estas condiciones, para ello, es necesario que los proveedores cuenten con una calidad de leche, esto según los parámetros que se han establecido en la norma INEN 9:2012 (ver Anexo 10).

#### 4.1.1.3. Tipos de proveedores de materia prima (leche)

- Proveedores directos

La empresa tiene 14 productores directos, los cuales son ganaderos y asociaciones quienes cuentan con su producción propia y se sujetan según los criterios de calidad, quienes abastecen de materia prima, es decir, la leche a la empresa MILMALAC S.A por ello, al ubicarse estos proveedores cercanos a la organización la leche es trasladada en cantinas que son transportadas en vehículos propios hasta las instalaciones de la organización.

- Proveedores intermediarios

Los proveedores intermediarios son 27, ellos suelen adquirir la materia prima (leche) a pequeños ganaderos que se encuentran ubicados en las zonas rurales del cantón Montúfar para luego realizar un proceso de revendedor a las instalaciones de la organización, generalmente suelen recolectar la leche en vehículos propios como un carro tanque que incluso recolectan a varios productores hasta cumplir con las cantidades acordadas con la organización; para ello, es importante mencionar que no se realiza ninguna prueba sobre la calidad de la leche.

A continuación, se muestra la Tabla 4 donde se puede observar todos los proveedores que cuenta la empresa y el número de litros de leche diarios que entrega cada uno de ellos.

**Tabla 4.** Proveedores de leche

RECEPCIÓN DE LECHE POR MES AÑO 2025									
NRO.	Proveedor	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total, de litros
11	Figueroa Marcillo Franklin	50458,00	46539,00	49164,00	28857,00	29665,00	28168,00	30872,00	263723,00
17	Martínez Coral Milton Efrén	27177,00	28393,00	30507,00	29254,00	27841,00	24638,00	23084,00	190894,00
24	Moreno López Jorge Armando	18808,00	21730,00	21422,00	19360,00	25761,00	24929,00	25303,00	157313,00
8	Del campo SAS	24429,00	29504,00	32798,00	9179,00	0,00	0,00	0,00	95910,00
3	Asociación progresista mirador	10828,00	11515,00	14273,00	14748,00	14774,00	14091,00	15665,00	95894,00
9	Erazo Rivera Pamela Yadira	11944,00	13150,00	13042,00	11358,00	11194,00	11336,00	17459,00	89483,00
16	Hernández Vizcaino Fausto Mauricio	10525,00	9914,00	10016,00	11234,00	11506,00	10948,00	12877,00	77020,00

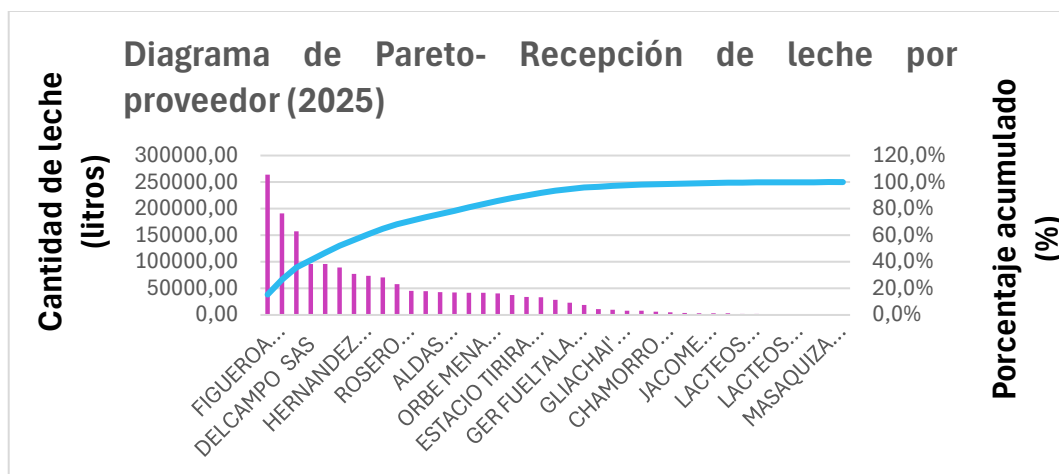
RECEPCIÓN DE LECHE POR MES AÑO 2025									
NRO.	Proveedor	Enero	Febrero	Marzo	Abril	Mayo	Junio	Julio	Total, de litros
12	Figueroa Marcillo Edison David	0,00	0,00	0,00	19153,00	17556,00	17410,00	19209,00	73328,00
5	Chulde Valencia Alirio Renan	11715,00	10751,00	9957,00	8299,00	8937,00	9115,00	11817,00	70591,00
28	Rosero Escobar Gustavo Rodrigo	0,00	5020,00	9629,00	11939,00	13861,00	6034,00	11411,00	57894,00
27	Revelo Chapues Digna María	6117,00	6023,00	5719,00	4937,00	5771,00	7954,00	9007,00	45528,00
15	Guerrero Noguera Mayra Alejandra	6718,00	7833,00	7590,00	5641,00	5276,00	5459,00	6454,00	44971,00
1	Aldas Montenegro Nelson Jaime	5226,00	5357,00	6586,00	6271,00	6538,00	6089,00	6850,00	42917,00
6	Cortez Cortez Carmen Alejandrina	7362,00	5250,00	4939,00	5232,00	6385,00	5871,00	7035,00	42074,00
23	Mora Mora José Alirio	6096,00	6128,00	5879,00	6069,00	6097,00	5912,00	5796,00	41977,00
25	Orbe Mena José Vicente	4830,00	6874,00	6507,00	6668,00	5961,00	5705,00	5415,00	41960,00
30	Enríquez Benavides Sergio Hernán	0,00	0,00	5991,00	6868,00	9341,00	8492,00	9588,00	40280,00
22	Mora Gentil Mireya Jacqueline	4507,00	5258,00	5507,00	5290,00	5332,00	5610,00	5913,00	37417,00
10	Estacio Tirira Luis Alejandro	8331,00	4172,00	7504,00	4580,00	4733,00	0,00	4641,00	33961,00
26	Proaño Vásquez Sonia Cecilia	4711,00	4215,00	4376,00	4904,00	5253,00	4784,00	4830,00	33073,00
2	Arcos Carlosama maría del Carmen	0,00	4630,00	0,00	4295,00	5066,00	9588,00	4958,00	28537,00
35	Ger Fuentala Anderson Paul	0,00	0,00	0,00	0,00	8830,00	6988,00	6949,00	22767,00
21	Montenegro chamorro Erick David	3367,00	3152,00	2158,00	1554,00	2252,00	2831,00	3782,00	19096,00
29	Santos Santos Nelson Patricio	0,00	7426,00	3521,00	0,00	0,00	0,00	0,00	10947,00
14	Guacha Arévalo Carlos Fabián	6552,00	3442,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	9994,00
32	Santos Herrera Edwin Fernando	0,00	0,00	3147,00	899,00	0,00	4095,00	0,00	8141,00
4	Asociación artesanal línea roja	0,00	1000,00	6900,00	0,00	0,00	0,00	0,00	7900,00
18	Chamorro Morales Gloria Beatriz	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	6364,00	6364,00
13	Asociación rancheros del norte	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1485,00	3425,00	4910,00
36	Puentestar Rodríguez Marco Olivo	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2570,00	1200,00	3770,00
33	Jacome Reascos Wishton Fernando	0,00	0,00	1525,00	1840,00	0,00	0,00	0,00	3365,00
39	Chapues Castillo Celso Víctor	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	3000,00	3000,00
7	Aldas Enríquez Cristian Vladimir	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1280,00	1678,00	2958,00
38	Lácteos morenita SAS	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	2000,00	2000,00
37	Montenegro Rosero Delia Lucía	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	1750,00	1750,00
40	Montenegro Rosero Carmen	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	970,00	970,00
19	Lácteos Montúfar	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	940,00	0,00	940,00
31	Landázuri Tomas	0,00	0,00	902,00	0,00	0,00	0,00	0,00	902,00
41	Caicedo Enríquez Paola Alexandra	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	873,00	873,00
20	Masaquiza Pérez Carlos Sebastián	440,00	223,00	127,00	0,00	0,00	0,00	0,00	790,00
34	Chamorro Chamorro Diego Apolinar	0,00	0,00	0,00	615,00	0,00	0,00	0,00	615,00
									1716797,00

Fuente: Empresa MILMALAC S.A

Como se puede identificar en la Tabla 4 la empresa cuenta con un total de 41 proveedores que proveen de materia prima en la organización, en donde se puede identificar que hasta el primer semestre del 2025 se ha identificado que la empresa

ha adquirido un total de 1.716,797 litro de leche, lo cuales en su mayoría fueron designados en la producción de queso mozzarella.

A continuación, se muestra la participación mediante un diagrama pareto de cada uno de los proveedores tanto directos como intermediarios.



**Figura 4.** Diagrama de Pareto recepción de leche

En la Figura 4 se puede observar catorce proveedores que concentran aproximadamente el **80 %** del total de leche recibida en 2025. Esto confirma una distribución fuertemente sesgada, unos pocos proveedores dominan el suministro y, por tanto, impactan de forma desproporcionada la operación, la calidad y el riesgo logístico / financiero.

Proveedores que conforman ~80 % (ordenados por aporte):

1. Figueroa Marcillo Franklin — **263723,00** ( $\approx 15,4 \%$ )
2. Martínez Coral Milton Efrén — **190894,00** ( $\approx 26,5 \%$  acumulado)
3. Moreno López Jorge Armando — **157313,00** ( $\approx 35,6 \%$  acumulado)
4. Del campo SAS — **95910,00** ( $\approx 41,2 \%$  acumulado)
5. Asociación progresista mirador — **95894,00** ( $\approx 46,8 \%$  acumulado)
6. Erazo Rivera Pamela Yadira — **89483,00** ( $\approx 52,0 \%$  acumulado)
7. Hernández Vizcaíno Fausto Mauricio — **77020,00** ( $\approx 56,5 \%$  acumulado)
8. Figueroa Marcillo Franklin Frías — **73328,00** ( $\approx 60,8 \%$  acumulado)
9. Chulde Valencia Alirio Renan — **70591,00** ( $\approx 64,9 \%$  acumulado)

10. Rosero Escobar Gustavo Rodrigo — **57894,00** (≈ 68,3 % acumulado)
11. Revelo Chapues Digna María — **45528,00** (≈ 70,9 % acumulado)
12. Guerrero Noguera Mayra Alejandra — **44971,00** (≈ 73,5 % acumulado)
13. Aldas Montenegro Nelson Jaime — **42917,00** (≈ 76,0 % acumulado)
14. Mora Mora José Alirio — **41977,00** (≈ 80,9 % acumulado)

El número restante de proveedores conforman el 20% del abastecimiento de materia prima leche de la empresa.

#### 4.1.1.4. Proveedores de materiales e insumos

Actualmente la empresa "MILMALAC S.A" tiene 6 proveedores de insumos y materiales como se muestra a continuación en la Tabla 5.

**Tabla 5.** Proveedores de materiales e insumos

<b>Proveedor</b>	<b>Insumos</b>
<i>TopTrade</i>	Calcio
<i>TopTrade</i>	Ácido cítrico
Descalzi	Cuajo
Local	Etiquetas
Local	Empaques
Local	Sal

Fuente: Empresa "MILMALAC".

La empresa que provee el primer insumo es *TopTrade* ubicada en la ciudad de Quito, el pedido se lo realiza una vez al mes adquiriendo de 25-50 kilos mensuales, la empresa MILMALAC se encarga de ir a retirar el producto a la ciudad de Quito en el almacén de dicha empresa.

El proveedor del insumo ácido cítrico, se lo adquiere a la empresa *TopTrade*, el pedido se lo realiza 1 vez al mes comprando 150 kilos.

El proveedor de cuajo líquido es Descalzi, el proveedor entrega cada 15 días 3 litros de este insumo y al mes 6 litros, esta empresa también es de Quito y la empresa también va a retirar el producto a la empresa del proveedor.

Cantidad de proveedores:

- 41 proveedores de leche
- 1 proveedor de calcio
- 1 proveedor de ácido cítrico
- 1 proveedor de cuajo líquido

- Proveedores de etiquetas
- Proveedores de empaques
- Proveedores de sal

#### 4.1.1.5. Gestión de compras

Para la gestión de compras se va a tomar en cuenta dos partes fundamentales dentro de este eslabón como es la compra de materia prima (leche), la compra de insumos y materiales como se puede observar a continuación.

- Gestión de la compra de materia prima (leche)

La empresa "MILMALAC" se abastece de 5000 litros de leche diariamente, estos 5000 litros son abastecidos por 41 proveedores locales del cantón Montúfar, a continuación, se detalla.

**Tabla 6.** Datos históricos recepción de leche

NRO.	Proveedor	Total, de litros	% de Participación de proveedores	Tipo
1	Figuroa Marcillo Franklin	263723,00	15,4%	DIRECTO
2	Martínez Coral Milton Efrén	190894,00	26,5%	DIRECTO
3	Moreno López Jorge armando	157313,00	35,6%	DIRECTO
4	Del campo SAS	95910,00	41,2%	DIRECTO
5	Asociación progresista mirador	95894,00	46,8%	DIRECTO
6	Erazo Rivera Pamela Yadira	89483,00	52,0%	DIRECTO
7	Hernández Vizcaíno Fausto Mauricio	77020,00	56,5%	DIRECTO
8	Figuroa Marcillo Franklin David	73328,00	60,8%	DIRECTO
9	Chulde Valencia Alirio Renan	70591,00	64,9%	DIRECTO
10	Rosero Escobar Gustavo Rodrigo	57894,00	68,3%	DIRECTO
11	Revelo Chapues Digna María	45528,00	70,9%	DIRECTO
12	Guerrero Noguera Mayra Alejandra	44971,00	73,5%	DIRECTO
13	Aldas Montenegro Nelson Jaime	42917,00	76,0%	DIRECTO
14	Cortez Cortez Carmen alejandrina	42074,00	78,5%	DIRECTO
15	Mora Mora José Alirio	41977,00	80,9%	DIRECTO
16	Orbe Mena José Vicente	41960,00	83,4%	INTERMEDIARIO
17	Enríquez Benavides Sergio Hernán	40280,00	85,7%	INTERMEDIARIO
18	Mora Gential Mireya Jacqueline	37417,00	87,9%	INTERMEDIARIO
19	Estacio Tirira Luis Alejandro	33961,00	89,9%	INTERMEDIARIO
20	Proaño Vásquez Sonia Cecilia	33073,00	91,8%	INTERMEDIARIO
21	Arcos Carlosama María del Carmen	28537,00	93,5%	INTERMEDIARIO

<b>NRO.</b>	<b>Proveedor</b>	<b>Total, de litros</b>	<b>% de Participación de proveedores</b>	<b>Tipo</b>
22	Ger Fueltala Anderson Paul	22767,00	94,8%	INTERMEDIARIO
23	Montenegro Chamorro Erick David	19096,00	95,9%	INTERMEDIARIO
24	Santos Santos Nelson Patricio	10947,00	96,5%	INTERMEDIARIO
25	Guacha Arévalo Carlos Fabián	9994,00	97,1%	INTERMEDIARIO
26	Santos Herrera Edwin Fernando	8141,00	97,6%	INTERMEDIARIO
27	Asociación artesanal línea roja	7900,00	98,1%	INTERMEDIARIO
28	Chamorro Morales Gloria Beatriz	6364,00	98,4%	INTERMEDIARIO
29	Asociación rancheros del norte	4910,00	98,7%	INTERMEDIARIO
30	Puentestar Rodríguez Marco Olivo	3770,00	98,9%	INTERMEDIARIO
31	Jacome Reascos Wishton Fernando	3365,00	99,1%	INTERMEDIARIO
32	Chapues Castillo Celso Víctor	3000,00	99,3%	INTERMEDIARIO
33	Aldas Enríquez Cristian Vladimír	2958,00	99,5%	INTERMEDIARIO
34	lácteos morenita SAS	2000,00	99,6%	INTERMEDIARIO
35	Montenegro Rosero Delia Lucia	1750,00	99,7%	INTERMEDIARIO
36	Montenegro Rosero Carmen	970,00	99,8%	INTERMEDIARIO
37	lácteos Montúfar	940,00	99,8%	INTERMEDIARIO
38	Landázuri Tomas	902,00	99,9%	INTERMEDIARIO
39	Caicedo Enríquez Paola Alexandra	873,00	99,9%	INTERMEDIARIO
40	Masaquiza Pérez Carlos Sebastián	790,00	100,0%	INTERMEDIARIO
41	Chamorro Chamorro Diego Apolinar	615,00	100,0%	INTERMEDIARIO

Como se observa en la Tabla 6 la empresa cuenta con 14 proveedores directos que abastecen con 1389517,00 litros de leche mientras tanto los 37 proveedores intermediarios solo llegan al 21% de participación abasteciendo 327280,00 litros de leche, pero sin dejar a un lado la calidad de esta (ver Anexo4).

#### 4.1.1.6. Evaluación de la calidad de la leche

Cabe mencionar que este proceso se lo realiza diariamente en la organización mediante la presencia de los proveedores de leche, en donde se toman muestras y son llevadas al laboratorio para un posterior diagnóstico, en donde se obtienen resultados de calidad según las normas establecidas por la norma ecuatoriana INEN 9:2012 ( ver Anexo 10); esto mediante una ficha técnica; con la finalidad de eliminar la presencia de patógenos o agentes contaminantes para producir quesos de calidad que cumplan con las necesidades de los consumidores y según lo establecidos por el ARCSA. En este contexto, cuando la materia prima es

transportada a la organización se realiza el control de calidad sobre el estado actual de la leche en donde se toma como referencias los siguientes criterios como se detalla en la Tabla 7:

**Tabla 7.** Criterios para la recepción de materia prima

<b>Criterio</b>	<b>Rango</b>	<b>Descripción</b>
<b>Grasa</b>	3 a 3,7%	La grasa mantiene una relación directa con varios nutrientes, además del sabor y otras propiedades.
<b>Sólidos no grasos</b>	Mínimo 8,2%	Permite el establecimiento de una textura forma, además de obtener un cuerpo esponjoso y cremoso en mayores volúmenes
<b>Densidad</b>	28 a 32 D	Se encuentra estrechamente relacionada sobre la cantidad de la grasa, además de agua que contenga la leche y sólidos y no grasos
<b>Temperatura</b>	18 a 23°C	Esto provoca diversos cambios físicos y bioquímicos, especialmente en el sabor y consistencia
<b>Proteína</b>	Mínimo 2,9 gramos	Se encuentra directamente vinculada sobre la cantidad de la grasa y los sólidos de carácter no grasos
<b>Acidez</b>	De 13 a 17°D	Cuando mayor es la acidez menor suele ser el pH
<b>pH</b>	6,5 a 7	Mediante este criterio se puede identificar si la leche ha sido recién ordeñada, de hecho, permite la identificación de varios fraudes sobre la leche
<b>Contenido de agua</b>	0%	La leche debe ser pura sin ningún tipo de adulterante.

#### 4.1.1.7. Gestión de compras e insumos

“MILMALAC” cuenta con 6 proveedores de insumos que son necesarios para la elaboración de queso mozzarella como se muestra a continuación en la Tabla 8.

**Tabla 8.** Proveedores de insumos

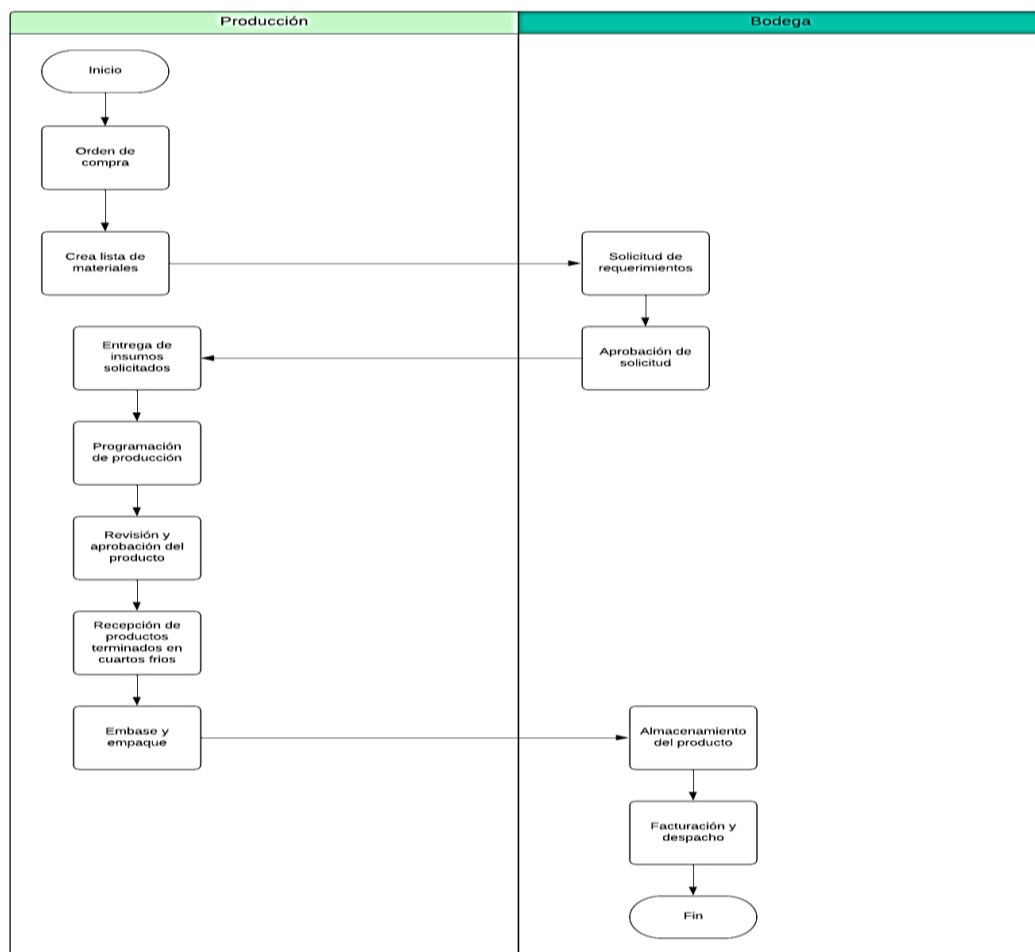
<b>Proveedor</b>	<b>Insumos</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Tiempo</b>
TopTrade	Calcio	25-50 kilos mensuales	Cada mes
TopTrade	Ácido cítrico	150 kilos	Cada mes
Descalzi	Cuajo	15 litros	Cada 15 días
Local	Etiquetas	10000 unidades	Cada mes

Local	Empaques	10000 unidades	Cada mes
Local	Sal	20 kilos	Cada mes

Fuente: Empresa "MILMALAC"

#### 4.1.1.8. Planificación de los requerimientos de los materiales MRP

Con respecto a la planificación de los requerimientos de los materiales se ha establecido como la programación de los recursos que utiliza la empresa para la obtención de los productos que permite llevar a cabo una administración del inventario y la programación de los pedidos que se encuentran en el proceso de reabastecimiento, como se muestra a continuación en la Figura 5.



**Figura 5.** Flujograma para la planificación de los requerimientos

La empresa MILMALAC S.A no cuenta con un programa maestro de producción, esto debido a las políticas internas de esta organización sobre la compra de materia prima e insumos sobre la producción esto en relación a una orden de compra que son emitidas por los clientes, es donde se detallan la información general, la descripción

de la compra; fecha de entrega del producto; la cantidad a producir como se muestra en la Figura 6:

# ORDEN DE COMPRA

Nombre de la empresa _____	Fecha _____
Domicilio _____	No. de orden _____
Ciudad, Estado, Código Postal _____	

Vendedor _____	Enviar a _____
Compañía _____	Compañía _____
Contacto _____	Departamento _____
Domicilio _____	Domicilio _____
Teléfono _____	Teléfono _____

Notas / Observaciones	SUBTOTAL		\$0,00

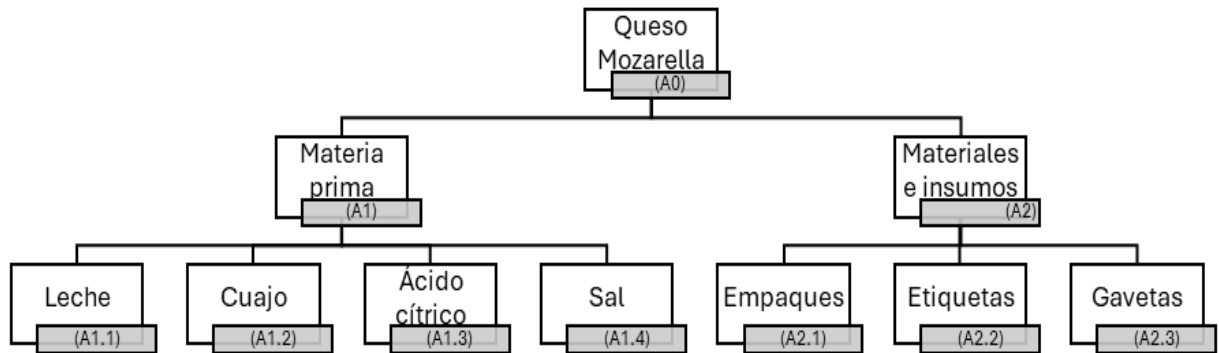
**Figura 6.** Factura de compra

- Lista de materiales para cumplir con los requerimientos de la demanda

Con respecto a la lista de materiales se ha constituido como una lista detallada de todos los productos o materiales que se requiere para la variación de los productos terminados y las cantidades establecidas, para ello, es necesario desde el control de producción realizar una descripción detallada de todos los componentes que conforman en la elaboración del queso mozzarella, a continuación, se muestra la lista de materiales e insumos para la elaboración de este tipo de queso.

- Leche
- Cuajo
- Sal
- Ácido cítrico
- Empaques
- Etiquetas
- Gavetas

En la Figura 7 se puede observar la lista completa y jerárquica de todas las materias primas, subconjuntos, componentes, materiales e insumos que se requieren para fabricar un este producto final.



**Figura 7.** Lista de materiales (BOM)

- Solicitud de requerimientos que son emitidos por bodega

Esta solicitud de los requerimientos se realiza posterior al haber emitido un registro de todos los materiales, en donde suele detallarse todas las cantidades de los componentes o productos que se utilizan en la elaboración del queso mozzarella, para ello, dicha solicitud va dirigido al personal de bodega que permita su aprobación y emisión de todos los recursos a utilizarse.

- Entrega de insumos en el almacenamiento

En este proceso se realiza la entrega de todos los insumos o materiales requeridos que han sido detalladas sobre la solicitud y de esta manera empezar con la elaboración de los pedidos.

- Recepción y aprobación del producto

Con respecto a este proceso los productos terminados son recibidos sobre el área de almacenamiento cuando se encuentren aprobados, para ello, la empresa realiza la recepción de los pedidos cuando cuenten con una solicitud de aprobación sobre el departamento de calidad para ello se requiere que el producto terminado sea almacenado sobre los cuartos fríos hasta su respectivo despacho.

- Empaque y almacenamiento

En el área del empaque de la empresa se procede al envase de los productos terminados mediante fundas plásticas, posterior a ello, se lo realiza en gavetas, en donde el producto terminado tenga la calidad esperada conforme a las necesidades de los clientes; por ello, su almacenaje es manual y son depositados en los cuartos fríos de la organización.

- Facturación y despacho al cliente

Con respecto a la facturación se la suele emitir antes del despacho en donde se establecen todos los datos del cliente, además de mantener un control sobre todos los cobros que deben realizarse.

#### 4.1.1.9. Planificación de la demanda

- Tipo de producto

En la Figura 8 se observa el queso mozzarella, dentro de la empresa se considera un producto clásico, puesto que goza de una amplia aceptación y consumo en el mercado. Su demanda se mantiene constante gracias a su presencia habitual en diversas preparaciones gastronómicas, especialmente en platos como pizzas, lasañas y ensaladas. No se trata de una innovación ni de un producto destinado a un público reducido, sino de un alimento tradicional y consolidado dentro del sector lácteo (ver Anexo 9).



**Figura 8.** Queso Mozzarella

#### 4.1.1.10. Proyección de la demanda mediante regresión lineal

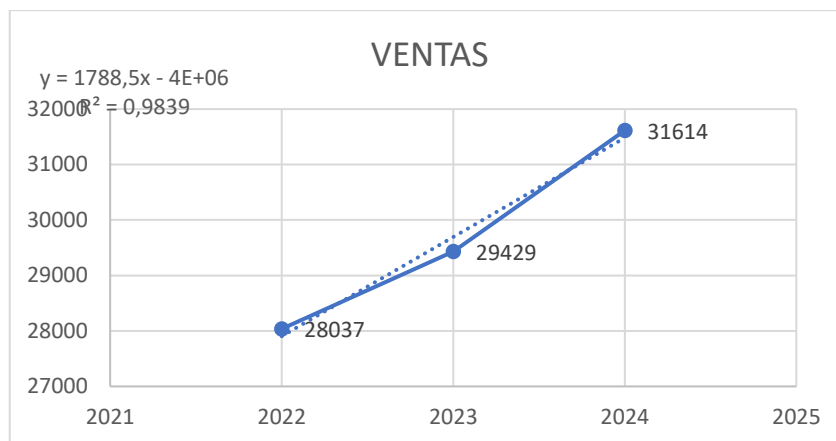
Para realizar la proyección de la demanda del año 2025 se hizo con la ayuda de los datos históricos de ventas de la empresa "MILMALAC", se tomará en cuenta la suma

total de venta de cada año empezando de 2022 hasta 2024, como se observa en la Tabla 9.

**Tabla 9.** Ventas históricas

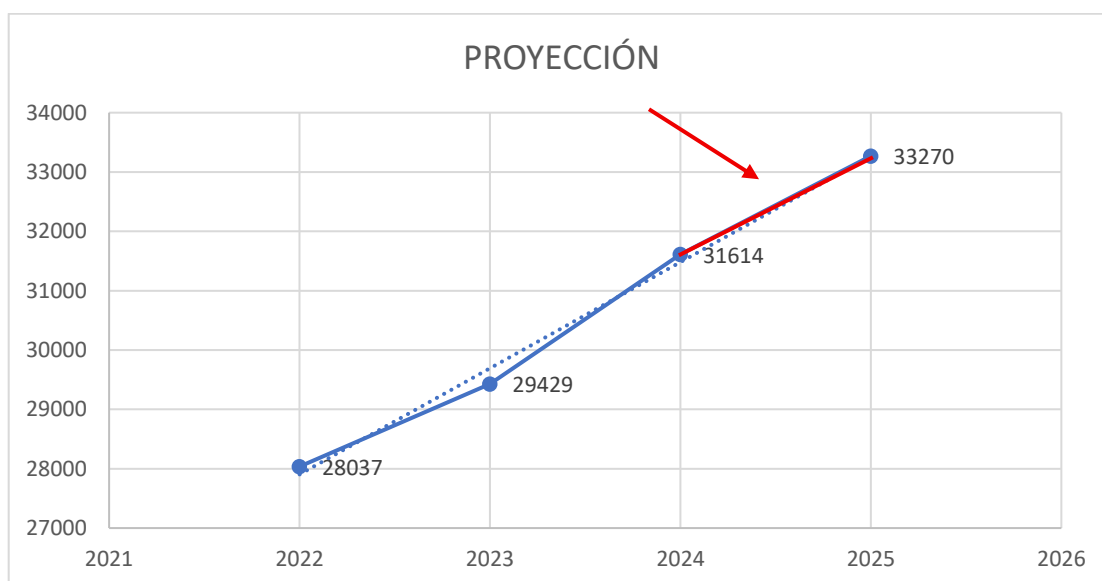
Mes	Ventas - Año		
	2022	2023	2024
Enero	2645	2777	2820
Febrero	1965	2063	2229
Marzo	2372	2490	2689
Abril	2280	2394	2585
Mayo	2476	2600	2808
Junio	2219	2330	2516
Julio	2573	2702	2918
Agosto	2140	2247	2427
Septiembre	2307	2422	2616
Octubre	2270	2384	2575
Noviembre	2339	2456	2652
Diciembre	2451	2574	2779
<b>TOTAL</b>	<b>28037</b>	<b>29439</b>	<b>31614</b>

La Figura 9 presenta el análisis de tendencia de las ventas de la empresa durante el periodo 2022-2024, con una proyección para el año 2025. Los datos históricos (2022: 28,037; 2023: 29,429; 2024: 31,614) muestran una tendencia de crecimiento consistentemente positiva. Para modelar este comportamiento y realizar un pronóstico, se aplicó una regresión lineal, cuya línea de tendencia se ajusta de manera excepcional a los datos, como lo demuestra el coeficiente de determinación ( $R^2$ ) de 0.9839. Este valor indica que el modelo lineal explica el 98.39% de la variación en las ventas, validando su alta fiabilidad predictiva. La ecuación de la recta de tendencia,  $y = 1788,5x - 4E+06$ .



**Figura 9.** Proyección de ventas de 2022 - 2024

Al aplicar la ecuación de la recta, se observa la proyección de ventas para cada mes del año como se muestra en la Tabla 10, para el año 2025 se alcanzará las 33,270 unidades como se observa en la Figura 10, sustentando las expectativas de expansión y la planificación operativa futura.



**Figura 10.** Proyección de ventas para el año 2025

**Tabla 10.** Pronóstico año 2025

Año- Pronosticado	
Mes	<b>2025</b>
<b>Enero</b>	2922
<b>Febrero</b>	2346
<b>Marzo</b>	2834

<b>Año- Pronosticado</b>	
Mes	<b>2025</b>
<b>Abril</b>	2725
<b>Mayo</b>	2960
<b>Junio</b>	2652
<b>Julio</b>	3076
<b>Agosto</b>	2558
<b>Septiembre</b>	2757
<b>Octubre</b>	2715
<b>Noviembre</b>	2795
<b>Diciembre</b>	2929
<b>TOTAL</b>	33270

**Tabla 11.** Variación porcentual de ventas anuales

<b>Año</b>	<b>Promedio</b>	<b>Variación porcentual %</b>
2022	28037	-
2023	29429	5,0 %
2024	31614	7,4 %
2025	33270	5,2 %

En la Tabla 11 se observa una tendencia de crecimiento sostenido en las ventas de quesos. En 2023, el incremento del 5,0% respecto a 2022 refleja una recuperación y consolidación del mercado. En 2024, el crecimiento se intensifica hasta 7,4%, evidenciando una fase de expansión sólida de la demanda. Finalmente, en 2025, aunque el aumento se modera a 5,2%, se mantiene una tendencia positiva y estable, lo que indica un comportamiento saludable y equilibrado del mercado.

4.1.2. Realizar un estudio técnico y de ingeniería al sistema de producción de queso mozzarella de la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar

4.1.2.1. Planificación de localización y distribución de instalaciones

- Localización Óptima de la empresa MILMALAC S.A

Para definir la localización se realizó un análisis en dos niveles: la macro localización, que evalúa el entorno general y la conveniencia dentro de una determinada región o zona geográfica, y la micro localización, que considera factores específicos del sitio seleccionado, como infraestructura, servicios básicos y accesibilidad.

- Macro localización

**Disponibilidad de materia prima:** Actualmente la disponibilidad de la materia prima es mala.

**Acceso al mercado:** Este criterio es regular debido a que no cuenta con un mercado establecido en la zona norte del país.

**Infraestructura:** Las condiciones de la infraestructura actualmente son excelentes, no tiene fisuras en ninguna de sus paredes y el piso está en óptimas condiciones para transitar.

**Costos logísticos:** Este punto es regular ya que sus principales clientes se encuentran en el centro del país lo que provoca el aumento del transporte.

**Mano de obra disponible:** Al ser Carchi una provincia lechera y productora de derivados de leche, se puede encontrar personal muy capacitado para este tipo de industria.

- Micro localización

**Cercanía a vías principales:** "MILMALAC S.A" se encuentra en el km 50.5 de la panamericana E35 sector el Capulí. La cercanía a la vía principal representa una ventaja, ya que facilita el transporte de leche fresca desde las haciendas, reduce costos logísticos, disminuye tiempos de entrega y mejora la eficiencia en la distribución.

**Costo del terreno:** Este punto es malo debido a que el terreno no es propio de la empresa si no que arrienda y esto le genera un costo adicional.

**Servicios básicos:** La empresa cuenta con todos los servicios básicos como: luz eléctrica, agua potable, alcantarillado e internet. Esto representa una ventaja muy buena para empresa

**Impacto ambiental:** Actualmente la empresa no cuenta con una planta de tratamiento de las aguas residuales.



**Figura 11.** Ubicación de la empresa MILMALAC S.A

#### 4.1.2.2. Distribución actual de áreas de la planta mediante la metodología SLP (*Systematic Layout Planning*)

La organización interna de la empresa debe asegurar una disposición eficiente de cada puesto de trabajo y de todos los elementos involucrados en el proceso de producción. La empresa posee diversas áreas funcionales, incluyendo oficinas administrativas, áreas de recepción, producción y despachos.

Para conseguir una distribución eficaz que respete los parámetros fijados, se elaboró un esquema de vínculos entre cada actividad, con el objetivo de establecer relación con cada actividad. Entonces tenemos las siguientes áreas:

##### Zonas internas

1. Recepción
2. Almacenamiento
3. Producción
4. Despachos
5. Cuartos fríos
6. Laboratorios
7. Empaquetado
8. Lonjeado
9. Maduración
10. Hilado

## Zonas externas

11. Muelle de recepción
12. Parqueadero de vehículos
13. Baños
14. Zonas verdes
15. Almacenamiento de insumos y materiales
16. Oficinas de administración
17. Mantenimiento
18. Punto de venta
19. Servicios

- Relación de actividades

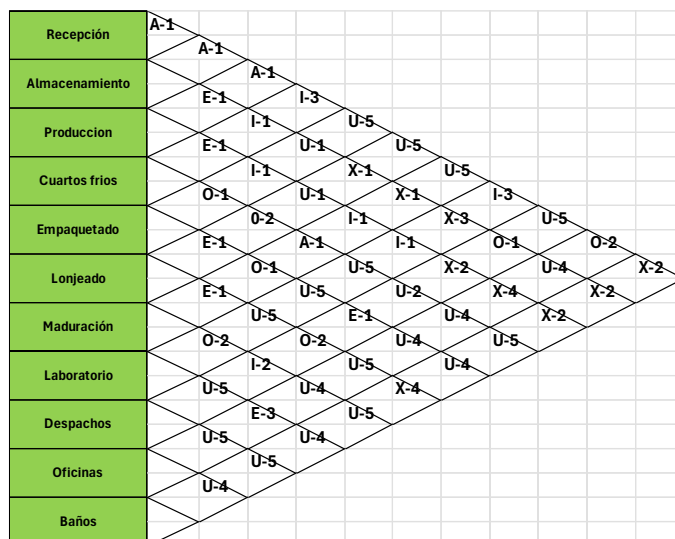
Luego de haber identificado y definido cada una de las diferentes áreas funcionales de la empresa, se establecerá la relación que existe entre estas. Para esto utilizaremos las tablas como se observa en las Tablas 12 y 13 respectivamente en la que aparecen las relaciones tanto de la causa como de prioridad e importancia.

**Tabla 12.** Código y tipo de relación

<b>Código</b>	<b>Relación</b>
A	Absolutamente necesaria
E	Especialmente necesaria
I	Importante
O	Ordinario
U	Sin importancia
X	No deseable

**Tabla 13.** Código y motivo de relación

<b>Código</b>	<b>Motivo</b>
1	Flujo de materiales
2	Flujo de personal
3	Control de calidad
4	Convivencia
5	Molestia, ruidos



**Figura 12.** Diagrama de relación de actividades

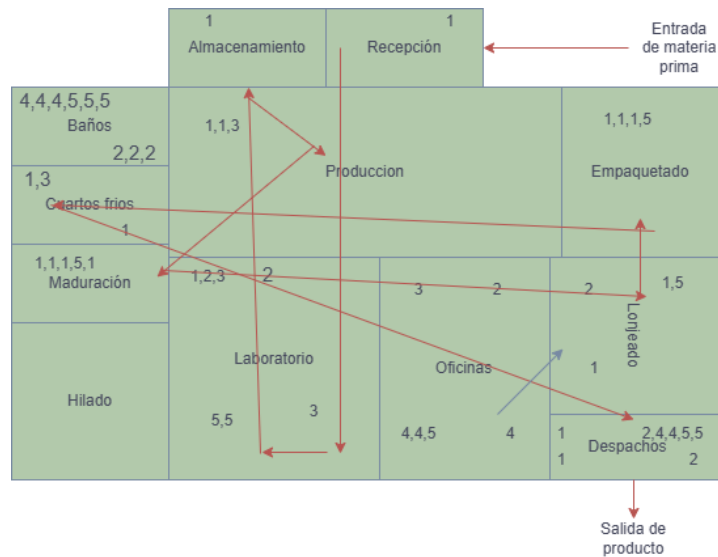
Cada casilla está constituida de forma vertical en dos partes: la parte de las letras representa el valor de la relación y la parte numérica indica los motivos de selección.

- Hoja de trabajo de la relación de área

**Tabla 14.** Hoja de trabajo de relación de área

Áreas	A	E	I	O	U	X
Recepción	1	---	---	---	---	---
Almacenamiento	1	---	---	---	---	---
Producción	1	1	3	---	---	---
Cuartos fríos	---	1,3	1	---	---	---
Empaquetado	---	---	1	1	1,5	---
Lonjeado	---	1	---	2	1,5	1
Maduración	1	---	1	1	5	1
Laboratorio	---	---	1,2,3	2	5,5	3
Despachos	---	1	---	1	2,4,4,5,5	2
Oficinas	---	3	---	2	4,4,5	4
Baños	---	---	---	---	4,4,4,5,5,5	2,2,2

Una vez que se crea el diagrama de relaciones de actividades como se muestra en la Figura 12 y la hoja de trabajo de relaciones de áreas como se muestra en la Tabla 14, se crea un diagrama de flujo y de bloques adimensional. Este análisis debe incluir todo, desde la recepción de materias primas hasta el almacenamiento y distribución de productos terminados. La Figura 13 muestra el diagrama de flujo y bloques adimensional correspondiente a la planta.



**Figura 13.** Diagrama de flujos y bloques adimensional

Una vez realizado el diagrama de flujos y bloques adimensional, en el objetivo 3 de la investigación se procederá a desarrollar las alternativas de los *layouts*.

#### 4.1.2.3. Capacidad de producción de la planta a nivel general

En función de la capacidad instalada se encuentra vinculada directamente sobre la capacidad de la producción en donde se puede identificar la cantidad de leche que ingresa a esta empresa, tomando en cuenta factores como fallas en los equipos y maquinaria, períodos de parada, y la disponibilidad de insumos, entre otros aspectos siendo estos aspectos el 15 % de disminución. En este contexto la capacidad real de producción de la planta es de 5000 L de materia prima (leche). A partir de estos valores de capacidad es posible determinar el nivel de utilización y la eficiencia operativa de la planta, indicadores clave para valorar su desempeño productivo.

**Tabla 15.** Cantidad instalada de la planta

Capacidad	Fórmula
Real	5000 L de leche

Capacidad	Fórmula
	$Utilización = \frac{capacidad\ real}{capacidad\ diseñada}$
	$Utilización = \frac{5000\ L}{10000\ L} * 100\%$
Utilización	<b>Utilización = 50%</b>
	$Efectiva = 10000 * (1 - 0,15)$
Efectiva	$= 8500\ L/día$
	$Eficiencia = \frac{capacidad\ real}{capacidad\ efectiva} * 100\%$
Eficiencia	$Eficiencia = \frac{5000\ L}{8500\ \frac{L}{día}} * 100\%$
	<b>Eficiencia = 58,82 %</b>

La Tabla 15 representa la capacidad instalada de 10.000 litros de leche por día de la empresa que representa su máximo potencial productivo en condiciones ideales. Sin embargo, al considerar factores como mantenimiento, tiempos de parada y condiciones técnicas, la capacidad efectiva se reduce a 8.500 litros diarios. En la actualidad, la producción real alcanza los 5.000 litros por día, lo que refleja una utilización del 50% respecto a la capacidad instalada y una eficiencia del 58,8% en relación a la capacidad efectiva.

- Capacidad de producción de la planta por área de trabajo

Mediante el estudio técnico al sistema de producción de queso mozzarella se pudo identificar la capacidad de producción de cada área de la planta como se muestra a continuación en la Tabla 16

**Tabla 16.** Capacidad de producción por área de trabajo

Área / Máquina	Parámetro clave	Cap. estimada	Carga actual	Utilización %	Estado
Tanques leche	almac. Almacenamiento MP	≥ 5,000 L	5.000 L/día	80%	Óptimo
Pasteurizadora	L procesados/hora	800–1,200 L/h	3.000 L/día	85%	Adecuado
Tanques plancha	y Volumen por batch	1,000–2,500 L/batch	5.000 L/día	75%	Óptimo
Prensadora	kg cuajado/ciclo	120–200 kg/ciclo	600	88%	Saturado
Desuerador	Extracción suero	≥ 4,400 L/día	4.400 L/día	90%	Monitorear
Área de maduración	de kg mozzarella/hora	60–100 kg/h	500	92%	CUELLO BOTELLA
Cuarto de muer	sal Capacidad salmuera	≥ 500 L activos	500	70%	Óptimo
Empacadora vacío	al Unidades/hora (250g)	80–150 u/h	300	85%	Saturado
Rebanadora Codificadora	+ quesos/hora	200–400 u/h	200	65%	Con holgura
Cuarto frío	Almacenamiento kg	≥ 1,500 kg	500	33%	Cap. disponible
Bodega PT	Rotación diaria	1–2 días inventario	500	50%	Óptimo

En la Tabla 16 se muestra todas las áreas de la planta de producción de queso mozzarella procesando 5000 L/ día de leche, la mayoría de las áreas están operando a una capacidad aceptable (75% - 85%), seguido del área de desuerado que está a una capacidad de (90%) y la área de la prensadora (88%), en el extremo opuesto, el Cuarto frío (33%) y la Rebanadora/Codificadora (65%), todas las áreas están trabajando en rangos aceptables, pero se pudo identificar la área de hilado es el cuello de botella crítico con (92%) de utilización, la técnica para recolección de estos datos fue un cuestionario (ver Anexo 3).

#### 4.1.2.4. Maquinaria y herramientas para la producción de queso mozzarella

La empresa MILMALAC S.A cuenta con maquinaria que sirven para la elaboración de queso mozzarella que son utilizados por el personal, como se muestra a continuación en la Tabla 17.

**Tabla 17.** Maquinaria MILMALAC S.A

<b>Maquinaria</b>	<b>características</b>	<b>Cantidad</b>
Dosificador	Programación según necesidad	1
Descremadora	2000 l/h	1
Empacadora al vacío	6 toneladas d	1
empacadora termo formado	6 toneladas d	1
Hilador	Acero inoxidable	1
Pasteurizadora	2 000 l	1

La Tabla 17 muestra la maquinaria necesaria para la elaboración de queso mozzarella, actualmente cuenta con 6 máquinas.

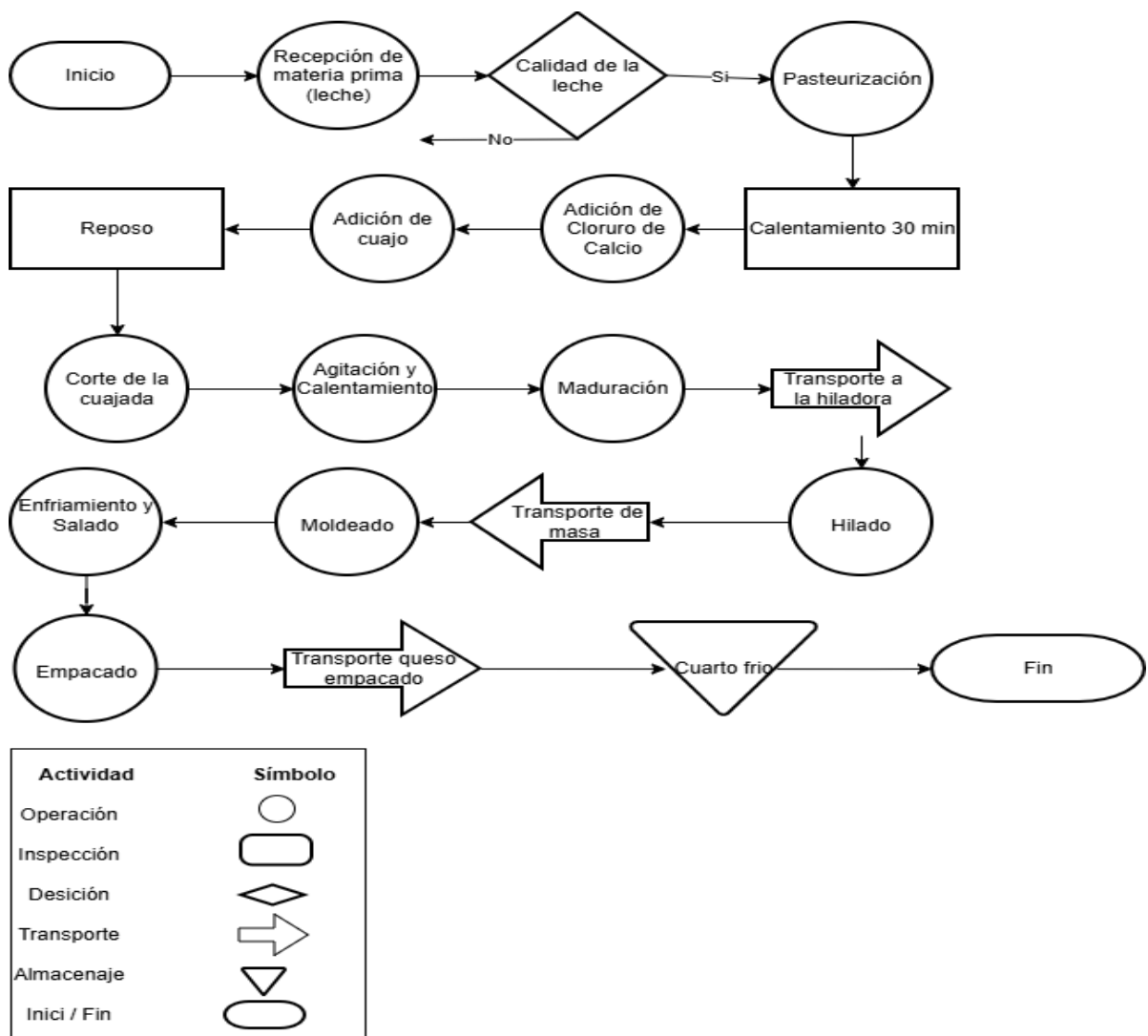
**Tabla 18.** Herramientas MILMALAC S.A

<b>Herramientas</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Medida</b>
Tarros 40 litros plásticos	15	unid.
Metros de tela con trama compacta	120	unid.
Moldes para queso FRESCO: diam4pulg.x25 cm.	150	unid.
Olla nro. 60	3	unid.
Pala	4	unid.
Baldes de plástico 20 litros	2	unid.
Termómetro quesero	4	unid.
Juego de Utensilios de laboratorio pipetas, matraz, tubos de ensayo.	1	unid.
Mesa metálica de 1,50 x 2,00	3	unid.
Caja térmica para fermentos 1x1x2	1	unid.
Canastas de plástico de 30 litros	6	unid.
Bandejas de acero inoxidable 1/2 x 10 cm	8	unid.
Filtro de agua	1	unid.
Estantería de metal 6 pisos	1	unid.

Como se puede identificar en la Tabla 18 la empresa cuenta con 319 herramientas para la elaboración de quesos mozzarella.

#### 4.1.2.5. Estudio del proceso productivo de queso mozzarella

El diagrama de flujo para la producción de queso mozzarella está compuesto por varias actividades que son primordiales para la elaboración. En la Figura 14 se muestra las actividades de forma general.

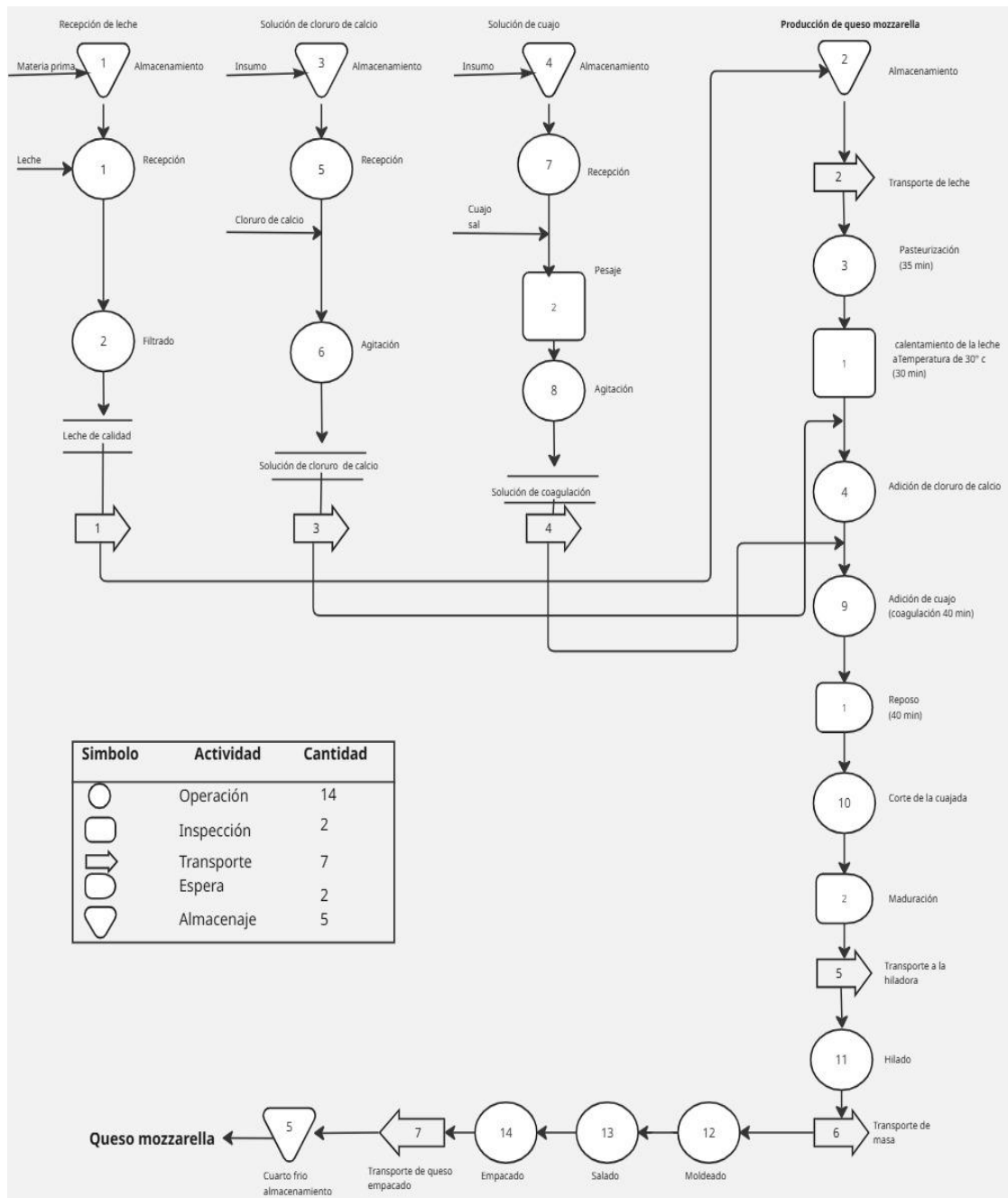


**Figura 14.** Diagrama de flujo de proceso de queso mozzarella

La Figura 14 se muestra el diagrama de flujo de procesos donde predomina las actividades de operación, es decir la transformación de la leche, en total son 11 actividades de operación, una actividad de decisión para comprobar la calidad de la leche, 2 actividades de inspección, 3 actividades de transporte interno y una

actividad de almacenaje donde llegan los productos terminados listos para su distribución.

#### 4.1.2.6. Proceso actual de elaboración de queso mozzarella



**Figura 15.** Cursograma sinóptico del proceso

La Figura 15 representa a detalle cada una de las actividades que integran la línea de producción de queso mozzarella. Dentro del proceso productivo se puede observar 3 subprocesos: recepción de leche, adición de la solución de cloruro de calcio y adición de solución de cuajo estas actividades integran indirectamente a las

actividades de la elaboración de queso mozzarella, pero si sumamente importantes en el proceso. En el cursograma se observa 14 operaciones, 2 inspecciones, 7 transportes, 2 esperas y 5 almacenes.

#### 4.1.2.7. Descripción del proceso de producción de queso mozzarella

- **Recepción de la materia prima (leche):** En la Figura 16 se observa proceso de la recepción de la materia prima por parte de los proveedores, en esta área se realiza el registro diario de los litros de leche que abastecen cada uno de los proveedores.



**Figura 16.** Proceso de recepción materia prima

- **Control de calidad:** Para saber si la calidad de la leche entregada por los proveedores es buena se realiza la prueba de calidad misma que verifica la acidez de la leche, esto se lo hace mediante pruebas de PH, como se muestra en la Figura 17.



**Figura 17.** Proceso control de calidad

- **Pasteurización:** Posterior al control de calidad de la materia prima se lleva a cabo este proceso, para ello, se toma como referencia una temperatura de 64°, esto en un tiempo estimado de 30 minutos, de esta manera se puede

disminuir patógenos, además de la eliminación de varios microorganismos que pueden encontrarse en la leche para finalmente inactivar la fosfatasa alcalina, como se puede observar en la Figura 18.



**Figura 18.** Proceso de pasteurización

- **Calentamiento:** En la Figura 19 se observa un proceso que consiste en el calentamiento de la leche a una temperatura de 30° c, durante un periodo de 30 minutos.



**Figura 19.** Proceso de calentamiento

- **Adición de cloruro de calcio:** Ya que se alcanzó la temperatura requerida se procede a agregar cloruro de sodio para eliminar toda partícula contaminante en la leche, se visualiza en Figura 20.



**Figura 20.** Proceso de adición de cloruro de calcio

- **Adición de cuajo:** Posterior de haber agregado el cloruro de calcio, se agrega el cuajo en la tina llena de leche, esta preparación tarda de 2 a 3 minutos, como se observa a continuación en la Figura 21.



**Figura 21.** Proceso de adición de cuajo

- **Reposo:** La cuajada se deja reposar por 3 minutos con el objetivo de dividir la cuajada en granos semiduros y el suero, Figura 22.



**Figura 22.** Proceso de reposo

- **Corte de la cuajada:** Para el corte de la cuajada se lo realiza con mayor cautela y suavidad, se utiliza una lira vertical para obtener trozos de 1 hasta 2 centímetros, a continuación Figura 23.



**Figura 23.** Proceso de corte de la cuajada

- **Agitación y calentamiento:** Este proceso ayuda a expulsar más suero de los gramos, como se muestra en Figura 24.



**Figura 24.** Proceso de agitación y calentamiento

- **Maduración:** La Figura 25 muestra cómo se retira la mayor parte del suero (dejando la cuajada apilada o en bloques).



**Figura 25.** Proceso de maduración

- **Transporte a la hiladora:** Después de que la cuajada este totalmente desuerada se tiene que trasladar al trompo hilador, Figura 26.



**Figura 26.** Proceso de transporte a la hiladora

- **Hilado:** El objetivo de este proceso es poder alinear todas las fibras de manera que no se estire y no se rompa. La temperatura recomendada de hilado es de 80° C, por 25 minutos, se muestra Figura 27.



**Figura 27.** Proceso de hilado

- **Transporte de masa:** Posterior de haber obtenido la masa hilada se procede a transportar la masa en una mesa para ser moldeada, se muestra Figura 28.



**Figura 28.** Proceso transporte de masa

- **Moldeado:** En la Figura 29, se procede a dar forma, cortar y formar bloques con las manos de los empleados y los ponen en los moldes de los diferentes pesos.



**Figura 29.** Proceso de moldeado

- **Enfriamiento y salado:** Se coloca la sal proporcionalmente al peso del queso, como muestra Figura 30.



**Figura 30.** Proceso de enfriamiento y salado

- **Empacado:** Con respecto al empacado se lo realiza en fundas transparentes de alta calidad y densidad, garantizando de esta manera una mayor resistencia del queso y cumplir con las expectativas de los clientes sobre su protección, Figura 31.



**Figura 31.** Proceso de empacado

- **Transporte de queso empacado:** Figura 32 muestra el traslado de queso empacado en sus fundas respectivas hacia el cuarto frío para su almacenamiento.



**Figura 32.** Proceso de queso empacado

- **Cuarto frío (almacenamiento):** El almacenamiento del queso se lo realiza en los cuartos fríos en donde las temperaturas oscilen entre los 3 hasta los 6°C, esto se lo realiza hasta el consumo, se observa en Figura 33.



**Figura 33.** Proceso de almacenamiento

El cursograma analítico del proceso de queso mozzarella como se muestra en la Tabla 19 identifica 19 actividades clave, con un tiempo total de 1,881 minutos (31,35 horas) sin tomar en cuenta el almacenamiento final, ya que el tiempo de almacenamiento en algunos casos es menor y en otros mayores, y un recorrido entre áreas de 21,5 m. El proceso está muy centrado en actividades operativas con 10 de las 19 actividades. Esto indica que la mayor parte del tiempo y esfuerzo se dedica al procesamiento directo de la leche (pasteurización, calentamiento, cuajado, hilado y salado). Toda la información se obtuvo de la empresa mediante ficha de observación como se detalla en el (Anexo 5).

**Tabla 19.** Diagrama de flujo de proceso-cursograma analítico

CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO DE QUESO MOZZARELLA					
Diagrama no. 1		Resumen			
Producto:	<b>QUESO MOZZARELLA</b>	Simbología	Actual	Propuesto	Econo
Actividad:		Operación	11		
<b>RECEPCIÓN, PRODUCCIÓN, EMPAQUE, ALMACENAMIENTO</b>		Inspección	2		
		Espera	1		
		Transporte	3		
	Almacenamiento	2			
		Distancia (mts.)			

Lugar: <b>MILMALAC. SA, MONTÚFAR</b>				Tiempo (hrs.-hom.)						
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					OBSERVACIONES	
				○	□	D	⇨	▽		
Recepción de materia prima (leche)		2 m	60 min	●						En tallo de acero inoxidable
Calidad de la leche		2,5m	20 min						●	Densímetro, pH trímetro
Estandarización de la leche									●	

Lugar: MILMALAC. SA, MONTÚFAR				Tiempo (hrs.-hom.)							
DESCRIPCIÓN	Cantidad	Distancia (m)	Tiempo (min)	Actividad					OBSERVACIONES		
				○	□	D	⇒	▽			
Pasteurización de la leche		4 m	35 min	●						Pasteurizadora	
Calentamiento			30 min		●						
Adición de cloruro de calcio			5 min	●							
Adición de cuajo			5 min	●							
Reposo			40 min			●				Tiempo de coagulación.	
Corte de la cuajada			15 min	●							
Agitación y calentamiento			45 min	●						Para desuerar el grano y darle	
Maduración			1440 min			●				Desarrollo de la acidez	
Transporte a la hiladora		1,5 m	2 min				●			Traslado de la masa en tina	
Hilado			20 min	●							
Transporte de masa		2 m	2 min				●			A la mesa de moldeado.	
Moldeado			10 min	●						Dar la forma al queso.	
Enfriamiento y salado			120 min	●						En salmuera y enfriamiento.	
Empacado			30 min	●						Colocación empaque	
Transporte de queso empacado		4 m	2 min				●				
Cuarto frío (almacenamiento)		5,5 m						●		Almacén producto terminado	
TOTAL		21,5 m	1881 min	10	2	2	3	2			

Para la elaboración de queso mozzarella se planta varias bacterias que son necesarias para que el producto salga de buena calidad, a continuación, se muestra en la Tabla 20 las bacterias a utilizar.

**Tabla 20.** Bacterias para la producción de queso

Microorganismo	Temperatura	Producción de ácido	Tolerancia a la sal	Producción en aromas
Lactococcus lactis	28-30	Media	4-6,5	Baja
Lactococcus lactis subsp.	25-30	Media	3,8-4,2	Media
Lactococcus lactis subsp.	28-32	Baja	4-6,5	Alta
Leuconostoc cremoris	Mesófilo	Baja	-	Alta

- Propiedades de algunos materiales utilizados como envolturas para quesos

**Tabla 21.** Propiedades de las envolturas

Material	Permeabilidad	Permeabilidad (Oxígeno)	Permeabilidad (Carbónico)
	Películas		
Celulosa	Muy buena	Muy buena	Buena
Hydrocloruro	Media	Media	
Nylon	Bastante buena	Buena	Moderada
Poliéster	Bastante buena	Buena	-
Copolímero poli vinilideno	Media	Muy mala	Media
Laminados			

Material	Permeabilidad	Permeabilidad (Oxígeno)	Permeabilidad (Carbónico)
Hidrocloruro de caucho	Media	Moderada	Buena
Celulosa Encerada	Moderada	Media	-

- Cálculo del cuajo

Cabe destacar que para colocar el cuajo se toma como referencia una pastilla de cuajo para ello, se lo disuelve sobre 300ml de agua para poder cuajar 70 litros como se muestra en la siguiente formula

$$70 \text{ litros de leche} \quad 300 \text{ ml}$$

$$50 \text{ litros de leche} \quad X$$

$$X = \frac{50 \text{ L} \times 300 \text{ ml}}{70 \text{ L}}$$

$$X = 214 \text{ ml}$$

Para 50 litros la cantidad de cuajo que es necesario implementar es de 214 ml

- Cálculo de agua para lavado de cuajada

Cabe mencionar que para lavar la cuajada se tomó como referencia un 15% del total de los 50 litros de leche

$$100\% \quad 50 \text{ L } 100\%$$

$$15\% \quad X$$

$$X = \frac{50 \text{ L} \times 15\%}{100\%}$$

$$X = 7,5 \text{ L}$$

Con respecto a la cantidad de agua necesaria para realizar el proceso de lavado en la cuajada es de 7, 5 litros de agua

- Cálculo para retirar el suero

Es importante mencionar que primero se retira de 30% y luego el 20%, obteniendo un total de 50 litros, para ello, se utilizó la siguiente formula:

$$100\% \quad 50 \text{ L } 100\%$$

$$50\% \qquad X$$

$$X = \frac{50\% \times 50 \text{ L}}{100\%} = 25 \text{ L}$$

Una vez realizado el cálculo de la cantidad de suero que se tiene que retirar el valor total fue de 25 litros, es por ello por lo que, al momento de prensar existe mayor cantidad de suero.

- Cálculo de la sal

Para determinar la cantidad de sal se coloca 600 gramos, para ello, es necesario tomar como referencia 50 litros, representando un total de 5000 gramos, para ello, se presenta el siguiente cálculo.

$$\begin{array}{cc} 5000g & 100\% \\ 600g & X \end{array}$$

$$X = \frac{600 \text{ g} \times 100\%}{50000 \text{ g}}$$

$$X = 0,12\%$$

Para un total de 600g el total de sal a colocar es de 0,12% de sal.

- Cálculo de Rendimiento

Para llevar a cabo el cálculo de rendimiento es necesario realizarlo a partir de la cantidad de leche que ha sido empleada y el número de quesos elaborados, para ello, se ha tomado como referencia 50 quesos como se presenta en el siguiente cálculo

$$\begin{array}{cc} 50 \text{ quesos} & 125 \text{ litros} \\ 1 & X \end{array}$$

$$X = \frac{1 \text{ Queso} \times 125 \text{ L}}{50 \text{ Quesos}}$$

$$X = 2,5 \text{ L/Queso}$$

#### 4.1.2.8. Procedimientos actuales para la elaboración de queso mozzarella

Cuando se encuentran definidas todas las características que corresponde a la producción es importante establecer cada procedimiento que se vincula con la producción del queso; en donde se ha identificado en el presente estudio la utilización de cursogramas, esto mediante el proceso de la producción en donde se definen los siguientes procesos:

- Adquisición y recepción de los materiales
- Producción
- Venta o comercialización
- Distribución a los diferentes puntos
- Compra y Recepción de Materia Prima
- Producción
- Comercialización
- Distribución
- Recepción de materia prima

Cabe mencionar que la recepción de la materia prima se la establece con el área de producción, en donde el encargado de la bodega mediante un proceso de supervisión del gerente lleva a cabo una inspección con el propósito de garantizar la calidad de todos los productos

- Proceso de recepción de la leche

**Tabla 22.** Recepción de la materia prima

<b>Acción</b>	<b>Tiempo destinado</b>	<b>Recorrido</b>	<b>A cargo de</b>	<b>Observaciones</b>
Inspección	29 minutos y 34 segundos	0 dist.	Bodeguero	La inspección debe realizarse con el gerente
Valoración	9 minutos, 13 segundos.	0 m	Bodeguero	La valoración se la realiza en función de las características del queso
Pesaje	1 hora con 06 segundos	4 m	Bodeguero	N/A
Compra	9 minutos con 45 segundos	0 m	Administrador	La compra se la realiza en las cantidades que se requiera para la producción
Almacenaje	12 horas	40m	Bodeguero	Máximo se almacena un día previo a su transformación

Como se puede identificar en la Tabla 22 el proceso de la recepción de la leche o la materia prima en la empresa MILMALAC surge desde la inspección en donde se obtiene un tiempo estimado de 29 minutos con 34 segundos, mientras que en la valoración es de 9 minutos y 13 segundos; en el pesaje es de 1 hora y 06 segundos y las compras es de 9 minutos con 45 segundos, cabe señalar que esta información fue proporcionada por el gerente de la organización.

- Producción

En la Tabla 23 se muestran el proceso y los tiempos correspondientes en la producción de queso mozzarella, este surge desde el traslado de la materia prima hasta el empacado del producto, en donde se toma como referencia los tiempos sin tomar y cuenta los tiempos de ocio y las interrupciones que puedan presentarse; de hecho, en este proceso mantiene su participación el bodeguero, el producto de queso y los operarios de la organización como se detalla en la Tabla 23.

**Tabla 23.** Procedimiento de Producción de queso mozzarella

Actividad	Tiempo estimado	Distancia	A cargo de	Observaciones
Traslado de toda la materia prima	10 minutos con 34 segundos.	12 m	Bodeguero	Se la realiza en las tinas destinadas para el efecto
Filtrado	1 hora con 2 minutos	0 m	Productor /Operario	Filtrado del producto para eliminar purezas
Pasteurización	1 hora con 6 minutos	0 m	Maestro quesero /Operario	Pasteurización conforme maquinaria
Corte, agitación y Desuere	10 minutos con 35 segundos.	0 m	Maestro quesero /Operario	N/A
Escaldado	30 minutos con 35 segundos.	3 m	Maestro quesero /Operario	Escaldado conforme especificaciones de la maquinaria
Amasado y Moldeado e Hilado	10 minutos con 12 segundos.	0 m	Maestro quesero /Operario	N/A
Empacado al Vacío	3 min con 15 segundos	3 m	Maestro quesero /Operario	Envasado conforme especificaciones de maquinaria

Es importante señalar que en su mayoría la producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A en su mayoría los procesos son artesanales, sin embargo, existen varios procesos que es necesario la utilización de la maquinaria o tecnología.

Desde esta perspectiva, a continuación, se muestra el proceso que se lleva a cabo en la producción de la empresa MILMALAC S.A.

- Comercialización

La comercialización del queso en la empresa MILMALAC se lo realiza únicamente con los vendedores que son los encargados de llevar este producto hacia los puntos de venta, cabe mencionar que el tiempo establecido depende directamente de la distancia entre la empresa y el punto de comercialización, a continuación, se muestran la razón tiempos establecidos para la llevar a cabo el proceso de comercialización de queso mozzarella como se observa en la Tabla 24.

**Tabla 24.** Procedimiento de comercialización

Actividad	Tiempo	Distancia	Responsable	Observaciones
Oferta	4 minutos con 24 segundos.	0 m	Vendedor	Se lleva a cabo conjuntamente con el cliente
Negociación	6 minutos con 12 segundos.	0 m	Vendedor	La negociación se relaciona con los pedidos y los parámetros establecidos
Recepción de pedido	4 minutos con 34 segundos.	0 m	Vendedor	Se receptan los pedidos en función de lo acordado
Promesa de entrega	3 minutos con 42 segundos.	0 m	Vendedor	Se entrega en relaciona a la disponibilidad

En este contexto, el vendedor o distribuidor se encuentra obligado en establecer una conexión o comunicación directa con el transporte o los choferes del vehículo, esto permite mantener un control sobre las ventas, además de no aturar la capacidad de la empresa y cumplir con los tiempos de entrega.

- Distribución

Conforme a la distribución en la siguiente tabla se presentan todas la actividades que se integran en este proceso logístico en donde se cuenta con la participación del bodeguero y los transportistas que son los principales actores de este proceso para la verificación y entrega de los productos según los registros establecidos; por ende, la distribución en la empresa MILMALAC S.A integra la entrega al cliente o consumidor final para ello, es necesario contar con un vehículo que se encargue de la distribución de los productos, por ello, en la Tabla 25 se muestran las actividades y tiempos de la distribución

**Tabla 25.** Procedimiento del área de distribución

Actividad	Tiempo	distancia	responsable	Observaciones
Recepción de Pedido	4 minutos con 35 segundos.	0 m	Personal de bodega	Recibe todos los pedidos según el registro

Inspección y disponibilidad de los productos	3 minutos con 53 segundos	0 m	Personal bodega	de	Revisa Stock de todos los pedidos en bodega.
Seleccionar y contar los quesos	4 minutos con 45 segundos.	0 m	Personal bodega	de	El tiempo depende de cantidad de pedidos
Entrega final al cliente	1 hora con 34 minutos	10 km	Chofer		El tiempo depende de la distancia de cada punto de entrega

#### 4.1.2.9. Productividad de la empresa

- Productividad laboral

Cabe mencionar que es necesario realizar el cálculo de la productividad, para ello, se utilizaron los siguientes indicadores que permitió determinar la productividad laboral en donde se tomó como referencia los siguientes indicadores

Total, de productos producidos

Total, de horas trabajadas

Para ello, se utilizó la siguiente fórmula:

$$Productividad\ laboral = \frac{\text{Total de productos producidos}}{\text{Total de horas trabajadas}}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{160}{8}$$

$$Productividad\ laboral = 20$$

Como se puede identificar la productividad la laboral es de 20 quesos por cada trabajador al día, esto mediante la utilización de varios recursos que permitan obtener mayores cantidades.

- Producción global de la empresa

Para el cálculo de la producción global de la empresa se utilizaron los siguientes indicadores:

Valor total de la producción

Coste total de la producción

En donde se utilizó la siguiente formula

Para determinar el valor total de la producción se realizó un cálculo sobre los 5000 litros de leche que recibe la empresa diariamente por el costo de cada litro

que es de 0.45 USD, obteniendo un total de 2700

$$\text{Productividad de la empresa} = \frac{\text{Valor total de la producción}}{\text{Coste total de la producción}}$$

$$\text{Productividad de la empresa} = \frac{2700}{1890}$$

$$\text{Productividad de la empresa} = 1,43$$

Con respecto a la productividad de la empresa se pudo identificar que es de 1,43, estableciendo que existe un margen de ganancia en la organización.

- Empaque

Las envolturas del queso mozzarella de la empresa MILMALAC cumple con los siguientes parámetros:

- Debe existir una baja permeabilidad sobre el oxígeno, además del vapor del agua.
- Deben ser establecer sobre los distintos cambios en la temperatura.
- Establecer una proporción sobre la protección que permita combatir a los microorganismos.
- Debe contar con una elasticidad que sea resistente a la grasa
- No debe establecer una interacción con los alimentos

Desde esta perspectiva, cuando las películas plásticas no consiguen las características que se requiere en el material de envoltura suele utilizarse las denominadas películas compuestas; puesto que una de ellas garantiza la resistencias; mientras que otra mantiene su aporte sobre la impermeabilidad sobre el vapor y oxígeno; además del hermetismo que permite establecer una superficie sobre la implementación de las etiquetas o adhesivos como se muestra en la tabla sobre las propiedades que se emplean sobre la envoltura.

#### 4.1.2.10. Diseño actual de la empresa MILMALAC

Ahora bien, en la Figura 34 se puede identificar el diseño interno de la planta en la empresa MILMALAC, las dimensiones exteriores del *layout* es de 14 m de frente y 25 m de profundidad, cabe recalcar que la planta cuenta con un segundo piso que es utilizado como bodega de insumos y materiales. El *layout* muestra en la parte posterior el área de recepción de la materia prima, almacenamiento y los baños, junto a estas zonas se encuentra los cuartos fríos y el área de producción de dulce de leche, en el centro se encuentra la zona principal que es la área de producción de queso

mozzarella, en esta área se realizan las actividades de pasteurización, hilado , desuerado, prensado, a la izquierda se encuentra el cuarto de sal muera ,el área de empaque, lonjeado y la codificadora, en la parte frontal se encuentra la zona de despachos, oficinas , laboratorio y punto de venta.

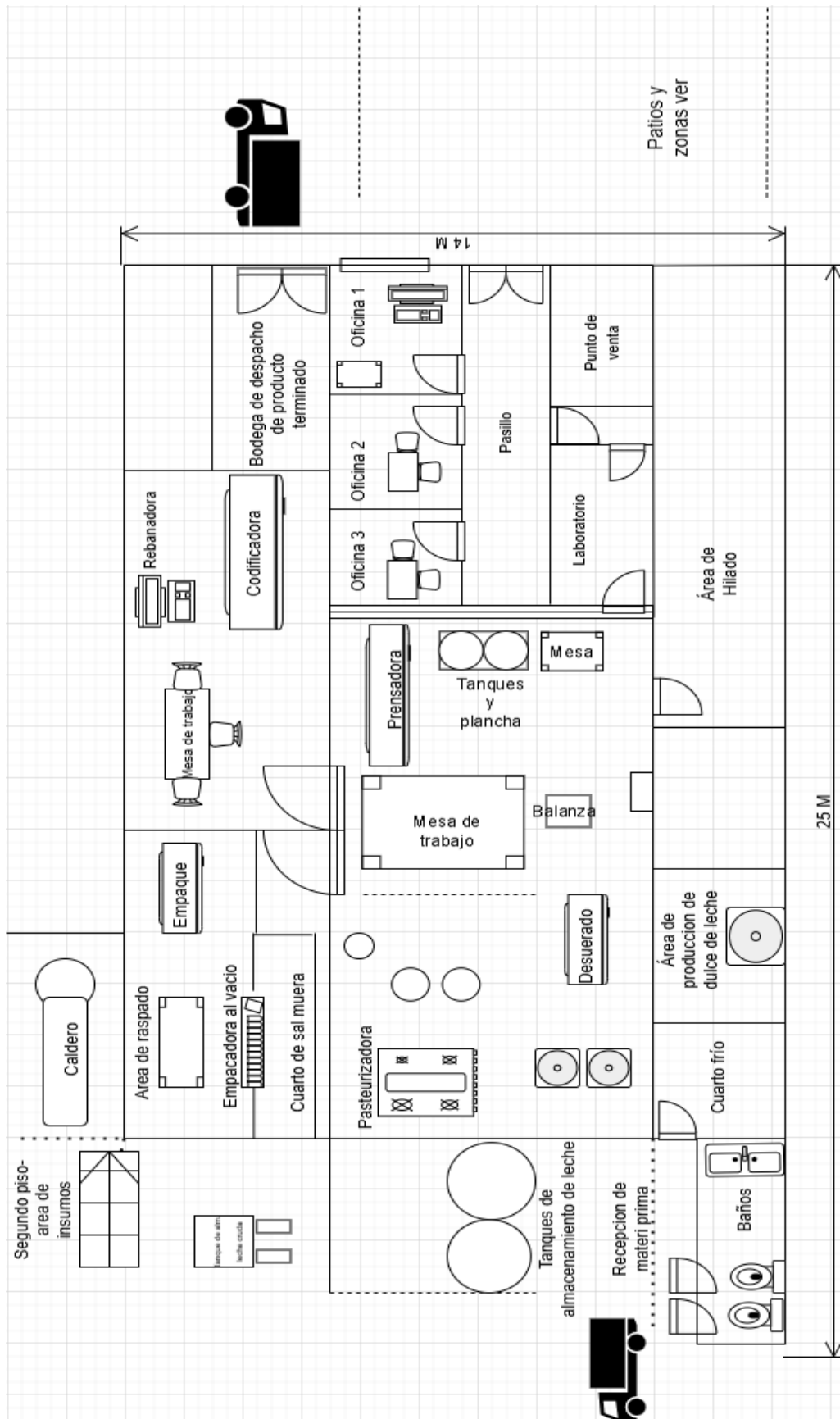


Figura 34. Layout de planta MILMALAC

#### 4.1.2.11. (*Value Stream Mapping*) actual de la empresa

La Figura 35 indica el mapeo del Flujo de Valor (*Value Stream Mapping*) donde se puede apreciar el flujo de información, materiales del proceso productivo como se muestra a continuación.

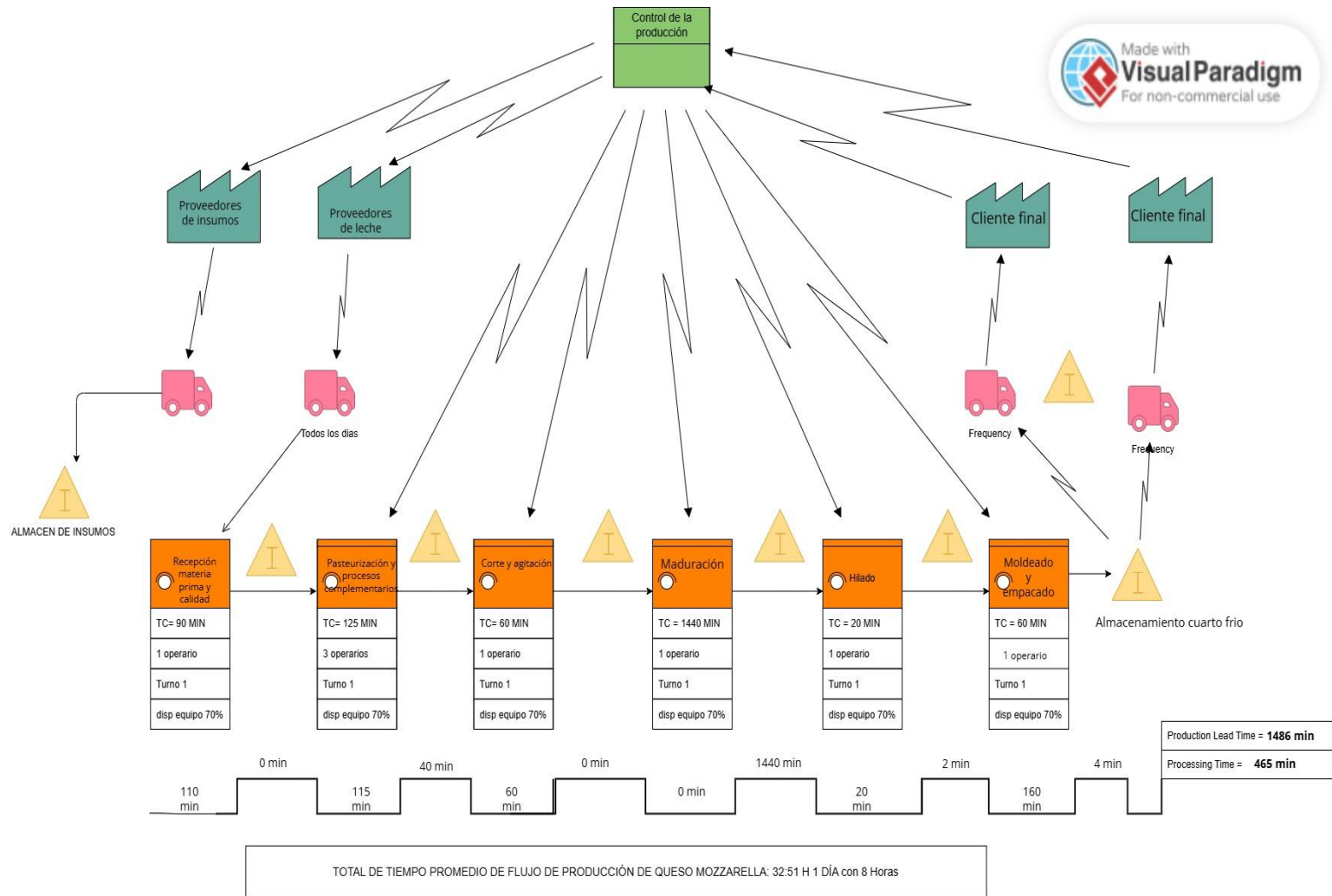


Figura 35. VSM actual de la empresa

En la Figura 35 se presenta el Mapeo del Flujo de Valor (*Value Stream Mapping*) esta es una herramienta visual propia de la metodología *Lean Manufacturing* que permite representar cómo fluyen los materiales y la información de todo el proceso productivo de queso mozzarella, desde la materia prima hasta la entrega al cliente. El propósito en la investigación es ayudar a detectar desperdicios, ineficiencias y cuellos de botella para mejorar la eficiencia y optimizar el proceso. Esta metodología permite identificar las áreas que generan valor y las que o que generan valor dentro del proceso productivo. A continuación, se desglosa cada una de ellas.

### **Valor agregado (VA)**

El proceso actual de producción de queso mozzarella emplea un tiempo total aproximado de 32,51 horas de las cuales 7,75 horas agregan valor al proceso productivo de queso mozzarella, representando solamente el 24% del total de horas empleadas en el proceso.

$$Tiempo\ VA\ Total = \frac{465\ min}{60\ min} = 7,75\ horas$$

$$Representacion\ total\ de\ horas = \frac{7,75\ h}{32,51\ h} * 100 = 24\%$$

### **Sin valor agregado (NVA)**

Las actividades que no generan valor dentro del proceso productivo son aquellas actividades de reposo o transporte interno, pero emplean activos dentro de la organización. En el proceso se puede identificar un total de 24,76 horas sin valor agregado, representando el 76% del total de horas empleadas en el proceso, esto se debe a que le proceso de maduración dura más 24 horas.

$$Tiempo\ NVA\ Total = \frac{1486}{60} = 24,76\ h$$

$$Representación\ total\ de\ horas = \frac{24,76\ h}{32,51\ h} * 100 = 76\%$$

#### 4.1.3. Plan de mejora en la gestión de abastecimiento y producción de la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar

Para el desarrollo de la propuesta de la empresa MILMALAC S.A, se ha tomado como referencia los procesos de abastecimiento y producción de queso mozzarella, debido a que actualmente presenten dificultades e inciden sobre el rendimiento de esta organización, debido a esto, a continuación, se presentan los problemas encontrados en esta empresa:

- No cuenta con una evaluación a los proveedores.
- El sistema de producción es deficiente.
- Mala distribución de las áreas de trabajo

##### 4.1.3.1. Estrategia de mejora para el abastecimiento

Uno de los principales inconvenientes de la empresa MILMALAC S.A es la inexistencia de una evaluación en los proveedores esto ha ocasionado que existen inconvenientes en esta organización, debido a que es considerado el abastecimiento como el punto de partida para el buen manejo de los procesos logísticos, para ello, se proponer realizar una matriz como se detalla en la Tablas (26,27,28,29 y 30) respectivamente, las cuales permitirán la evaluación de los proveedores en donde la empresa debe tomar como referencia varios criterios entre ellos se encuentran:

- Calidad de la materia prima
- Costos de la materia prima
- Capacidad de respuesta
- Disponibilidad de los productos
- Formas de pago

Para ello, se establecerá un puntaje en donde de 80 a 100 es muy aceptable; de 60 a 75 aceptable y de 0 a 59 descartado como se muestra en las siguientes matrices

Calidad de la materia prima

**Tabla 26.** Calidad de la materia prima

<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observación</b>
La materia prima es de calidad y cumple con todos los requerimientos de la organización	80% a 100%	
La materia prima es de calidad, pero no cumple con todos los requerimientos	60% a 75%	
La materia prima es de baja calidad y no cumple con los requerimientos de la organización	0% a 50%	

## Costo de la materia prima

**Tabla 27.** Costo de materia prima

<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observación</b>
El costo de la materia prima es accesible y cumple con la rentabilidad de la empresa	80% a 100%	
El costo de la materia prima es accesible, pero es elevado	60% a 75%	
El costo es elevado y no cumple con las necesidades de la empresa	0% a 50%	

## Capacidad de respuesta

**Tabla 28.** Capacidad de respuesta

<b>Descripción</b>	<b>Puntuación</b>	<b>Observación</b>
Provee de materia prima en caso de necesitar mayor cantidad de pedidos en los tiempos establecidos	80% a 100%	
El proveedor cumple con todas las necesidades de la organización, sin embargo, tiene un retraso en su entrega	60% a 75%	
El proveedor no se adapta las necesidades de la empresa sobre la cantidad y tiempos de entrega	0% a 50%	

## Disponibilidad de los productos

**Tabla 29.** Disponibilidad de los productos

Descripción	Puntuación	Observación
El proveedor cuenta con todo el material y cumple con los tiempos de entrega	80% a 100%	
El proveedor al menos cuenta con el 90% de los materiales	60% a 75%	
El proveedor no cuenta con todos los productos y los tiempos de entrega son prolongados.	0% a 50%	

## Formas de pago

**Tabla 30.** Formas de pago

Descripción	Puntuación	Observación
Las formas de pago son accesibles a la organización	80% a 100%	
Cuenta con diferentes formas de pago, pero el tiempo es limitado	60% a 75%	
Las formas de pago no son accesibles a los requerimientos de la organización	0% a 50%	

Una vez identificado los criterios para la evaluación al proveedor es necesario establecer una evaluación que permita identificar el mejor proveedor para la empresa MILMALAC. S.A; para ello, se propone el siguiente matiz para seleccionar el mejor proveedor para esta organización como se muestra en la Tabla 31 a continuación:

**Tabla 31.** Matriz de evaluación a proveedores

Criterio de Evaluación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Calidad de la materia prima						
Costos de la materia prima						

Criterio de Evaluación	Proveedor 1		Proveedor 2		Proveedor 3	
	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple	Cumple	No cumple
Capacidad de respuesta						
Disponibilidad de los productos						
Formas de pago						

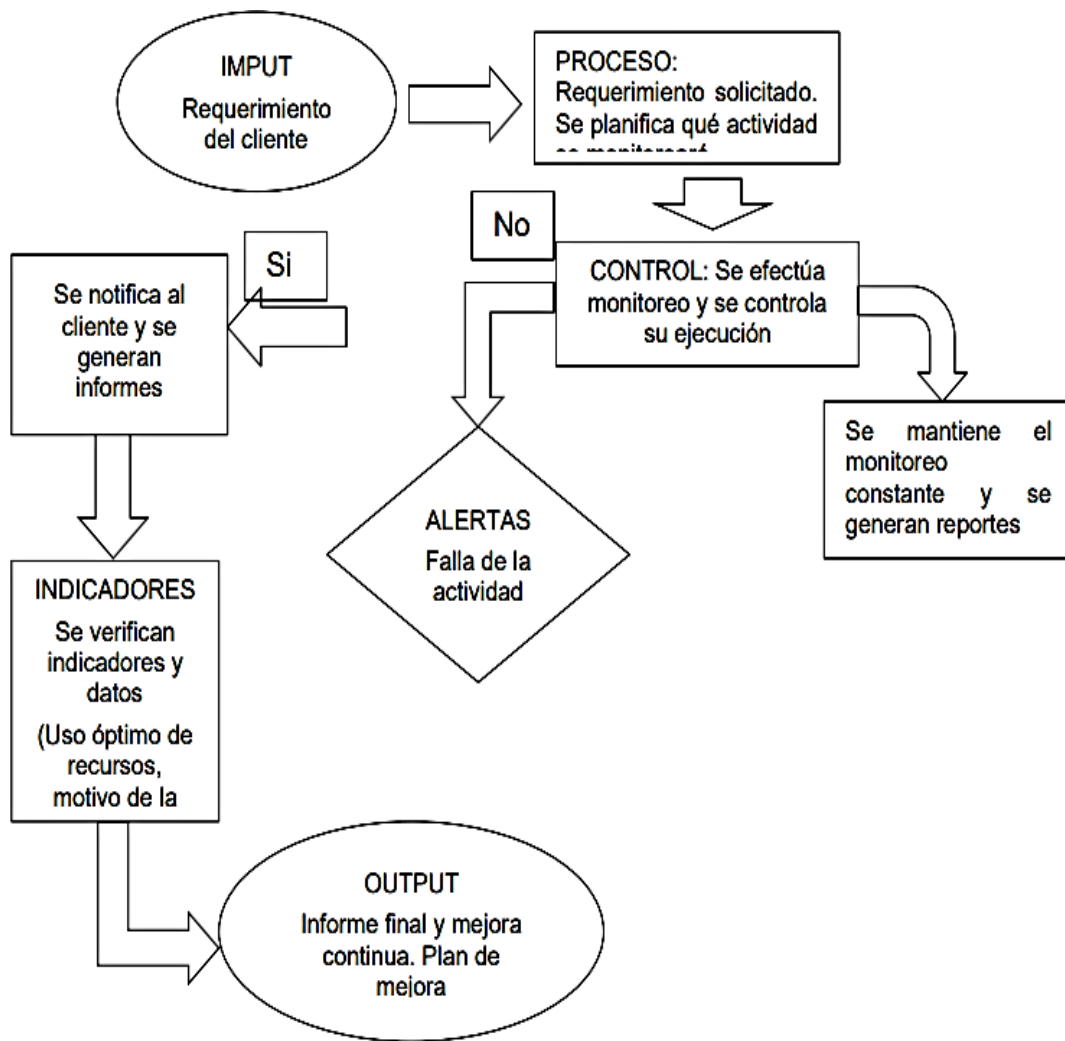
#### 4.1.3.2. Estrategia de mejora para la producción

Ahora bien, para el proceso de producción en la empresa MILMALAC S.A se propone en la siguiente tabla en relación a los problemas que se han encontrado en esta organización sobre su línea de producción de queso, y las propuestas de solución como se muestra a continuación en la Tabla 32.

**Tabla 32.** Plan de mejora en el área de producción

Etapas sobre el proceso de producción	Problemas encontrados	Causas	Propuesta o solución
Corte y empaçado	Materia prima sobrante sobre el proceso de corte con mayores pesos	Escaso conocimiento de los empleados	Extraer pocas unidades y disminuir el peso
Corte y sellado	Se han registrado demoras en el corte	Errores en la producción	Incluir maquinaria de corte que permite mejorar el proceso del corte
Corte y empaque	Se registran demoras en el empaque	Errores en el empaque	Modificar el diseño del empaque
Sellado	Actividades de sellado innecesarias	Escaso conocimiento del sellado	Reubicar la maquinaria
Formación de coágulos y mezclado	Se registran partículas extrañas de queso	Escaso conocimiento del proceso	Establecer una evaluación previa a la pasteurización
Sellado	Quesos sin sellar	Escaso conocimiento del sellado	Implementación de un mantenimiento de forma preventiva.

De este modo, mediante estos procedimientos se ha identificado que los principales problemas en la producción de quesos, para ello, es necesario tomar como referencias las actividades de mejoras para fortalecer la productividad de la organización; en donde se necesario realizar procesos que permitan mejorar y controlar la producción como se muestra en la siguiente imagen



**Figura 36.** Proceso para la producción de queso mozzarella mejorado

Como se puede identificar en la Figura 36, se propone establecer este proceso que permita mejorar la productividad de quesos en la empresa MILMALAC S.A cabe mencionar que este procedimiento surge de ellos problemas encontrados en el área de producción, en virtud de ello, es necesario mejorar su productividad, debido actualmente no existe un monitoreo efectivo que fortalezca la productividad de esta organización.

#### 4.1.3.3. (Value Stream Mapping) futuro de la empresa

Ya definido y localizado las áreas que generan mayor desperdicio y no agregan valor al proceso productivo (maduración de 24,76 horas), se procede a elaborar el VSM del estado futuro y ver claramente las mejoras propuestas. En la Figura 37 se expone

las estrategias mediante las acciones de mejora de (Kaizen) para el VSM de estado futuro

### **Estrategias de Mejora para el VSM Futuro**

Se hará énfasis en los principales VA (valor agregado) y NVA (tiempos sin valor agregado) identificados:

- Maduración (24,76 h): Este es el punto más crítico. Reducir este tiempo biológico requiere cambios significativos.
- Tiempo de en enfriamiento y salada (2 h).

Acciones de Mejora (Kaizen) Propuestas:

### **KAIMÉJORA 1: Reducción del Tiempo de Maduración (NVA)**

- Acción: Implementar un control de acidez más preciso y rápido, utilizando cultivos más activos o ajustando la acidez con ácido láctico/cítrico de una forma más controlada para acelerar el desarrollo del pH ideal para el hilado.
- Meta: Reducir la Maduración de 24,76 H a 12 ,35 H, esto aún implica una espera nocturna, pero mucho más corta.
- Impacto: Ahorro de 10,48 H de NVA.

### **KAIMÉJORA 2: Enfriamiento y Salado (VA)**

- Acción: Implementar un sistema de salmuera a temperatura ultra baja o de inmersión más eficiente para reducir el tiempo de este proceso.
- Meta: Reducir el Tiempo de Ciclo de Enfriado y Salado de 2 H a 1 H
- Impacto: Ahorro de 1 H VA.

### **Nuevo Tiempo Total de Valor Agregado (VA)**

VA anterior: 7,75 horas

Reducción en enfriado / salado: 1 hora

$$\text{Nuevo tiempo VA Total} = 7.75 \text{ h} - 1 \text{ h} = \mathbf{6.75 \text{ Horas}}$$

### **Nuevo Tiempo Total sin Valor Agregado (NVA)**

NVA anterior: 24,76 horas

Reducción en maduración: 10,48 horas

Reducción en cuarto frío: 1,5 horas

$$\text{Nuevo Tiempo NVA Total} = 24,76 \text{ H} - 10,48 \text{ H} - 1,5 \text{ H} = \mathbf{12,50 \text{ Horas}}$$

#### **Porcentaje de Valor Agregado (PVA) Futuro**

$$PVA \text{ FUTURO} = \frac{6,75 \text{ Horas}}{19,51 \text{ Horas}} * 100 = \mathbf{34,56 \%}$$

Se ha podido reducir el *lead time* de 32,51 Horas a 19,51 horas y la eficiencia del porcentaje de valor agregado (PVA) aumentando de 24 % al 34,56%.

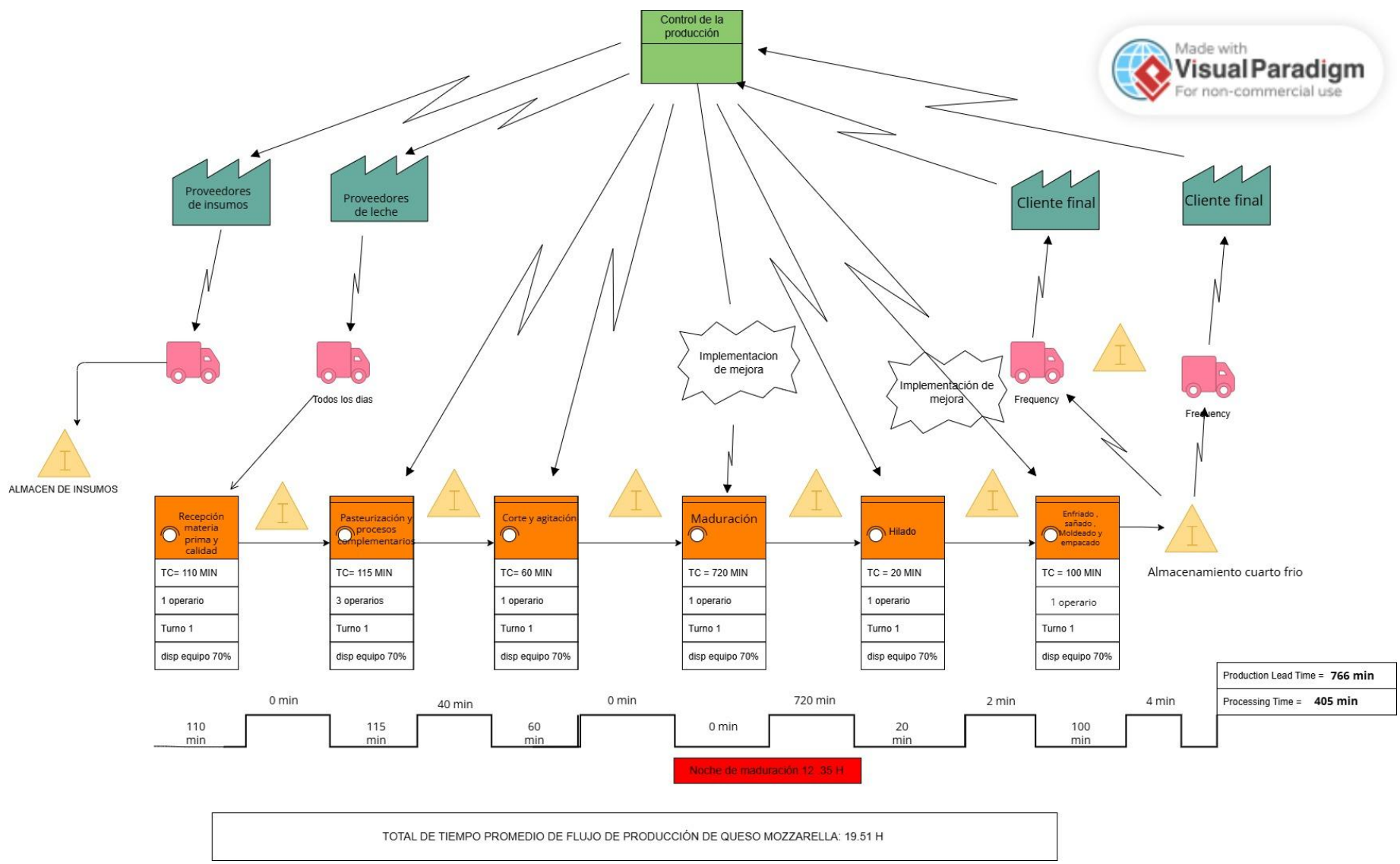


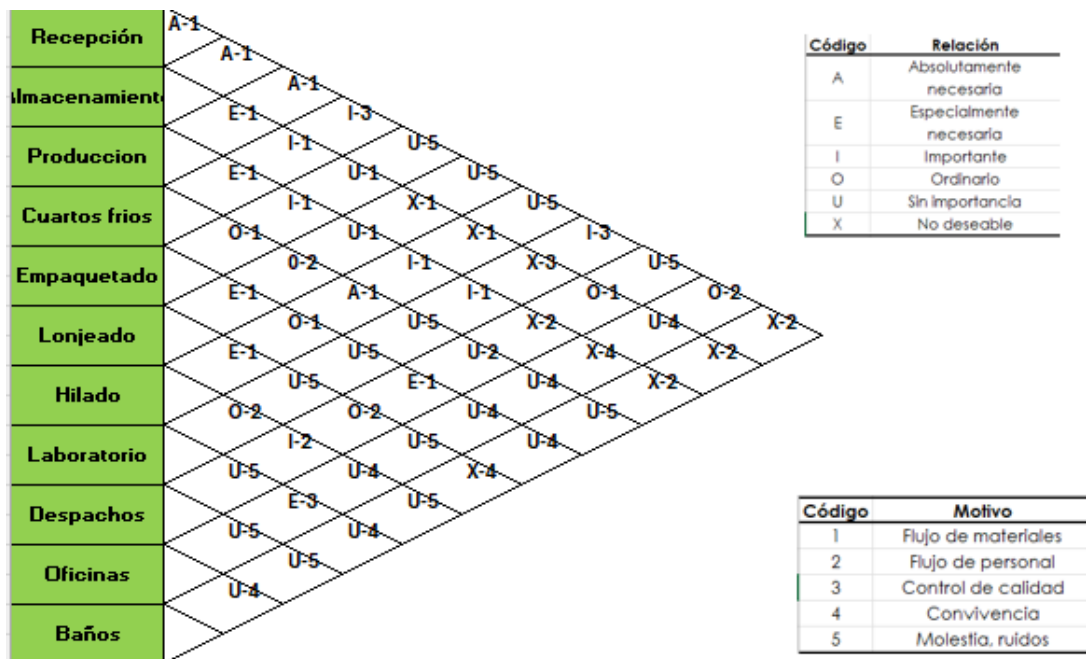
Figura 37. VSM futuro de la empresa

4.1.3.4. Estrategia para la optimización del layout por Metodología Systematic Layout Planning (SLP)

Se procede a aplicar la metodología SLP como una opción para optimizar el espacio físico de la planta desarrollándola a través de las cuatro fases que la conforman.

**Fase I: Relación de actividades**

A continuación, se muestra la Figura 38 donde se muestra el diagrama de relaciones de actividades



**Figura 38.** Diagrama de relación de actividades optimizado

La Figura 38 muestra el diagrama de relaciones de actividades optimizado, ya que se estableció la importancia de proximidad, la relación y motivo con las áreas operativas, administrativas y zonas de servicios. Cada celda está conformada por la parte numérica y la parte de las letras que representa la relación de proximidad y el motivo respectivamente. A continuación, se explica las áreas de mayor importancia de proximidad.

- El área de recepción de materia prima (A-1) con las áreas de almacenamiento y producción siendo estas absolutamente necesaria con motivo de flujo de materiales.
- El área de almacenamiento se lo clasifica con (E-1) especialmente necesario el flujo de materiales hacia las demás áreas de la planta.

- El área de recepción de materia prima también se clasifica con (I-3) importante por motivos de control de calidad y tiene importancia de proximidad con laboratorio.
- Es relevante mencionar que las áreas que tienen una relación "X" con las demás áreas no se considera importante dentro de la metodología.

### Fase II: Hoja de trabajo

Luego de haber realizado el diagrama de relación de actividades optimizado, se construye la Tabla 33, es importante realizarla, debido a que ayuda a identificar de mejor manera la distribución de áreas, las prioridades y su relación.

**Tabla 33.** Hoja de trabajo optimizado

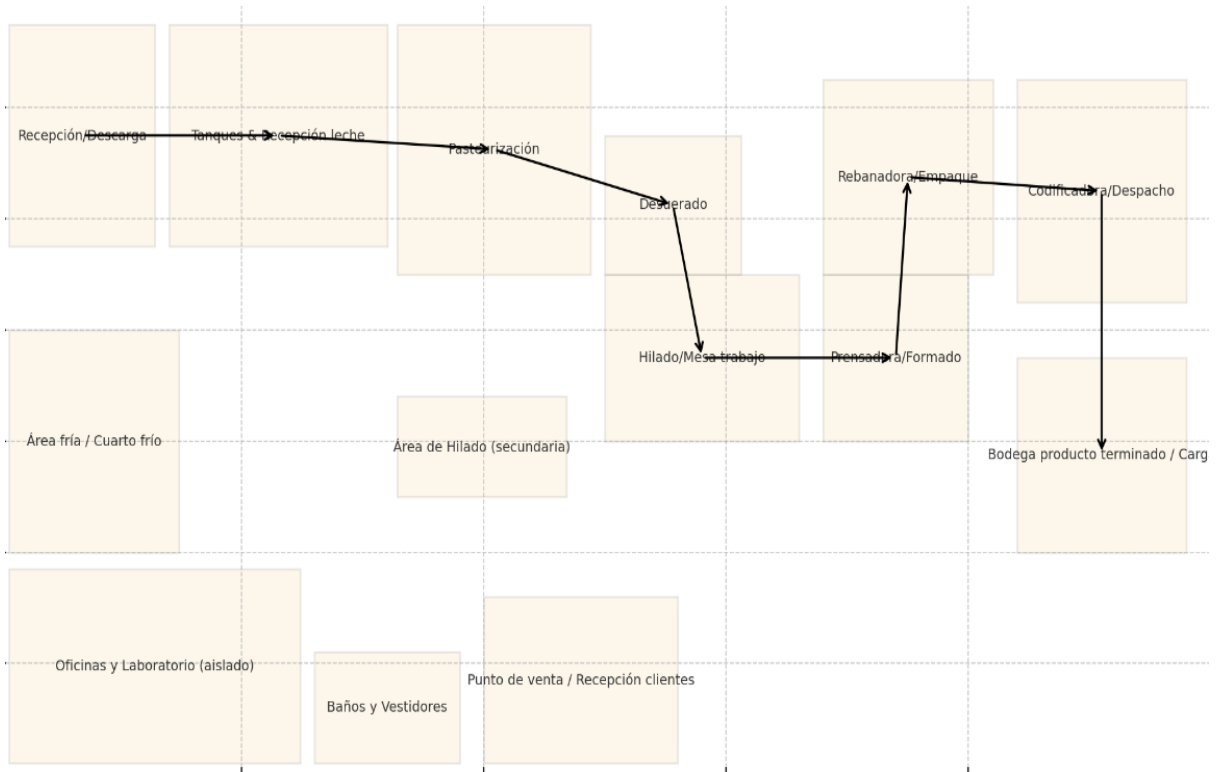
Actividad / Área	A	E	I	O	U	X
Recepción	1, 3	1	1	2, 5	5, 5, 5, 5	---
Almacenamiento	1	1	1, 3,	5	5, 5, 5, 5	---
Producción	---	1, 3	1, 1, 2	5, 5,	5, 5, 5, 5	---
Cuartos Fríos	1	1	1, 1, 2	5, 5, 5, 5	5, 5, 5, 5	---
Empaquetado	1, 2	1	1	2, 2, 2	5, 5, 5, 5	---
Lonjeado	---	---	---	5, 5, 2	5, 5, 5, 5	1
Hilado	---	2	---	5, 5, 5, 4	5, 5, 5, 5	1
Laboratorio	---	2, 3, 2	---	---	5, 5, 5, 5	---
Despachos	3, 2	3, 1, 3, 3	3	4	5, 5, 5, 5,	4
Oficinas	---	---	---	5	5, 4, 5, 5,	---
Baños	---	2	---	2	5, 5, 5, 5,	2

La Tabla 33 muestra una mejor visualización de los resultados respecto a la Figura 38.

### Fase III: Diagrama adimensional de bloques

La Figura 39 representa el diseño de bloques adimensional el cual podría ser una opción de alternativa a la planta. El proceso que se observa en el diagrama de bloques adimensional es lineal es decir las áreas se encuentra en línea recta, el proceso inicia en la recepción de materia prima (A) y la actividad que necesita de la proximidad de relación es el área de producción (A) seguido de maduración con proximidad (E), laboratorio con proximidad (I) hasta llegar a la zona de despachos.

De igual manera, las áreas con relación "X" en el DRA han sido ubicadas por separado como se observa en el diagrama de bloques adimensional.

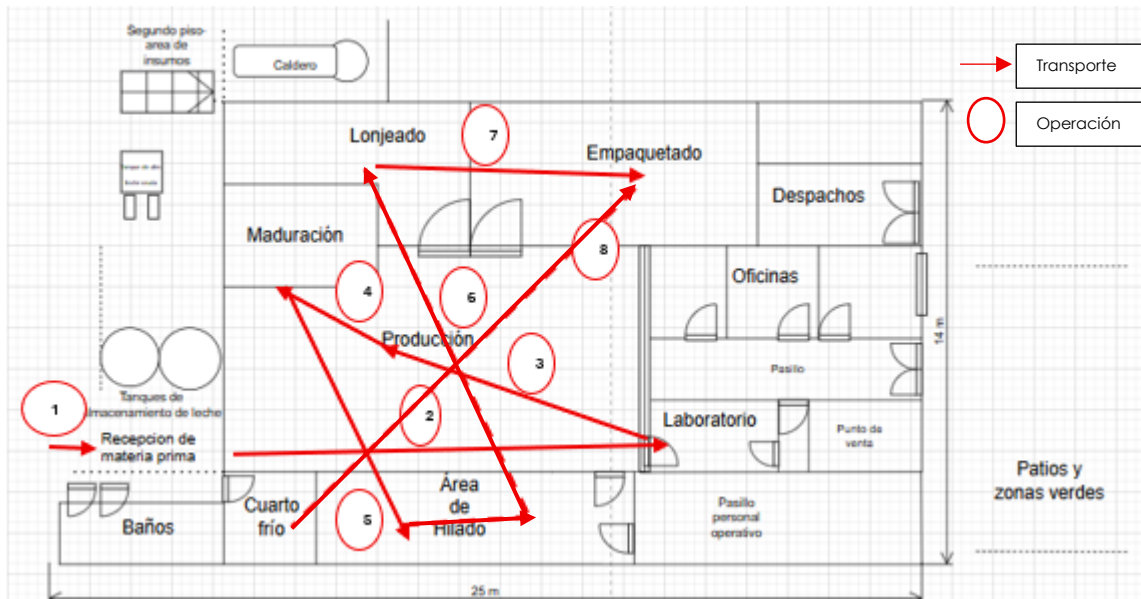


**Figura 39.** Diagrama de bloques adimensional optimizado

#### Fase IV: Alternativas

- **Alternativa X**

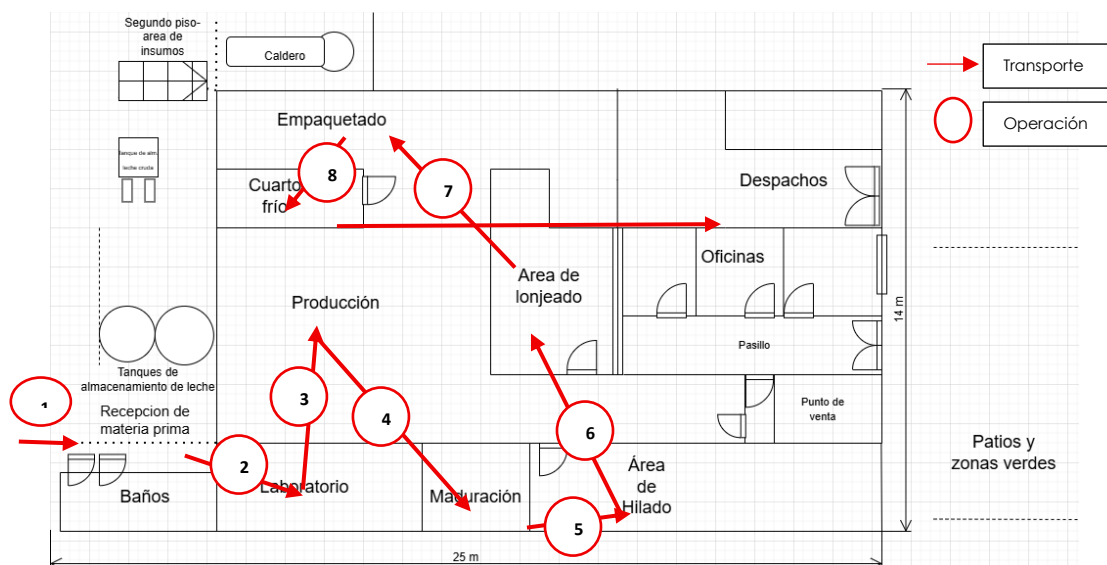
En la Figura 40 se establece la nueva redistribución de las áreas de la planta como alternativa X, las áreas que se reubico fueron las de maduración para que tenga proximidad con el área de lonjeado y el área de hilado se ubicó más cerca al área de producción. Este cambio se lo realizó debido a que el área de maduración debería encontrarse más cerca de todas las áreas como es el área de lonjeado de producción y de hilado.



**Figura 40.** Distribución de flujo de proceso de la alternativa X

- **Alternativa Y**

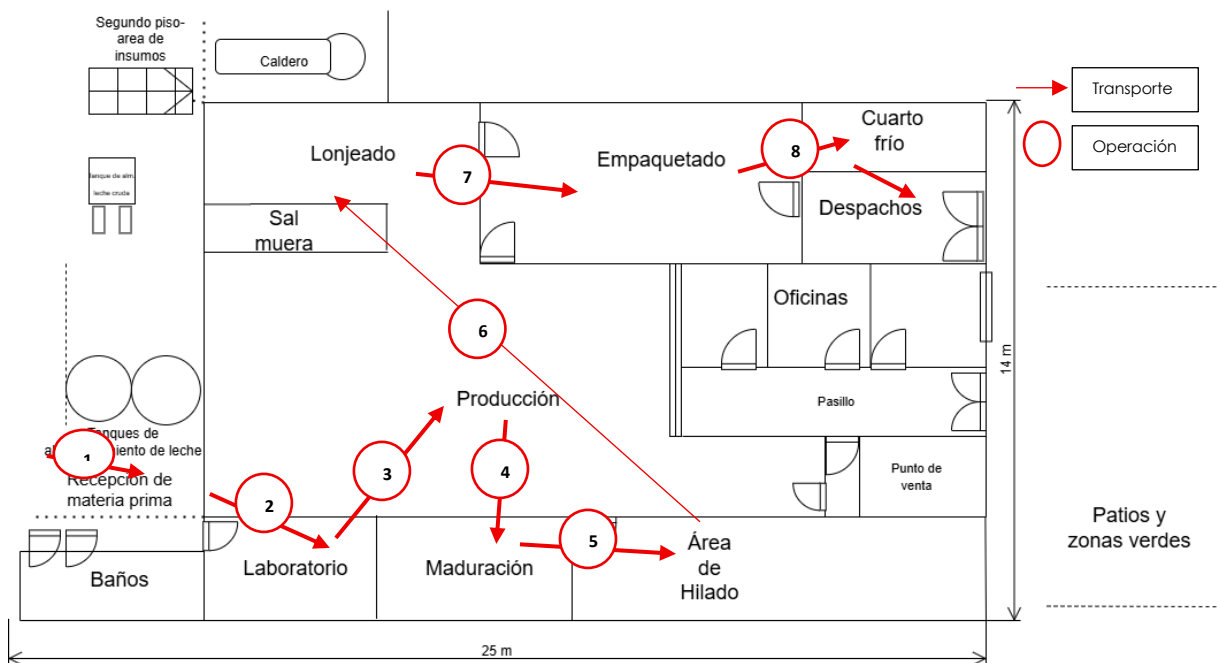
La alternativa Y como se observa en la Figura 41 toma en cuenta los recorridos dentro de la planta, se ha considerado como alternativa un proceso de producción lineal en la cual todas las actividades son consecutivas. Para esta alternativa se ubicó el laboratorio junto al área de recepción de materia prima esto evita recorrido más largo como en la Figura 39, además se reubica el área de lonjeado después del proceso de hilado, uno de los principales cambios es la reubicación del cuarto frío por tener cercanía con el área de empaquetado que es la antepenúltima actividad del proceso, y así evitar largos recorridos.



**Figura 41.** Distribución de flujo de proceso de la alternativa Y

- **Alternativa Z**

En la Figura 42 se observa principalmente la implementación de un nuevo cuarto frío junto al área de empaquetado y el área de despachos de producto terminado, la implementación de este cuarto frío se lo podría realizar con un contenedor refrigerado que es sumamente barato para los procesos de almacenamiento, este es un cambio muy significativo por su proximidad y relación que tiene esta área con las áreas antes mencionadas. Otros de los cambios que se realizó es la reubicación del laboratorio junto a la recepción de materia prima, también se hizo el cambio del área de lonjeado y el área de empaquetado para que sean consecutivos y así mejorar los recorridos dentro del proceso productivo.



**Figura 42.** Distribución de flujo de proceso de alternativa Z

### Evaluación de alternativas

Para la evaluación de las alternativas se utilizó Visual *PROMETHEE* como herramienta de apoyo a la decisión multicriterio para evaluar y seleccionar el *layout* óptimo de la planta de producción de queso mozzarella, integrando criterios económicos, operativos, y de eficiencia del flujo productivo derivados del análisis SLP y VSM. Para la evaluación de las alternativas se ha tomado en cuenta criterios y datos como indica la metodología (ver Anexo 8).

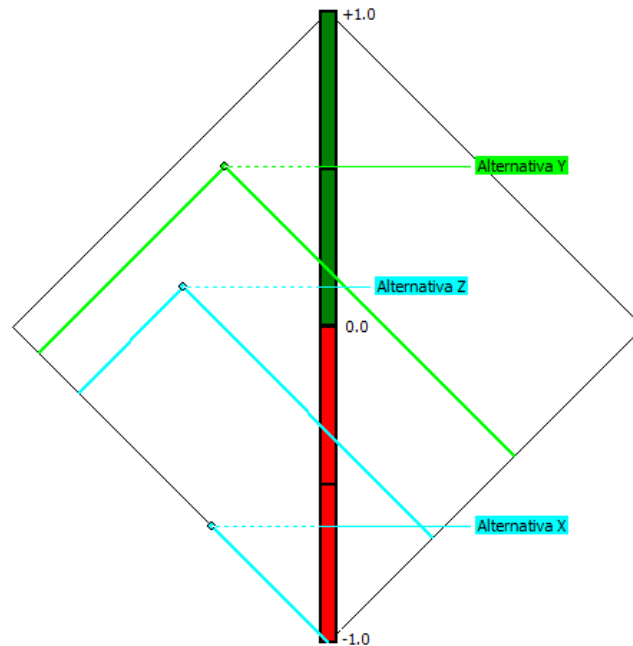
Visual PROMETHEE Demo - comparativa.vpg (saved)

File Edit Model Control PROMETHEE-GAIA GDSS GJS Custom Assistants Snapshots Options Help

		<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Bertrand</b>	Distancia Total	Lead Time	Costo de reu...	Aprovechami...	Facilidad de ...	Compatibilidad	
	Unit	metros	horas	\$	5-point	5-point	unit	
	Cluster/Group	<span style="color:red">●</span>	<span style="color:blue">◆</span>	<span style="color:blue">◆</span>	<span style="color:green">■</span>	<span style="color:green">■</span>	<span style="color:green">■</span>	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Preferences</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Statistics</b>						n/a	
	Minimum	7,50	19,51	\$ 8.640,00	2,0	3,0	2,00	
	Maximum	10,50	27,00	\$ 15.500,00	5,0	5,0	4,00	
	Average	8,83	23,50	\$ 11.880,00	3,7	4,0	2,67	
	Standard Dev.	1,25	3,08	\$ 2.813,44	1,2	0,8	0,94	
<input checked="" type="checkbox"/>	<b>Evaluations</b>							
<input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa X	<span style="color:cyan">■</span>	10,50	27,00	\$ 15.500,00	bad	average	bad
<input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa Y	<span style="color:green">●</span>	7,50	19,51	\$ 11.500,00	very good	very good	good
<input checked="" type="checkbox"/>	Alternativa Z	<span style="color:cyan">■</span>	8,50	24,00	\$ 8.640,00	good	good	bad

**Figura 43.** Comparativa de alternativas

La Figura 43 presenta la tabla de datos para el análisis multicriterio Visual PROMETHEE que evalúa las tres opciones de Layouts (X, Y, Z) para evaluar se ha tomado en cuenta criterios de la metodología como la distancia total, Lead Time de producción, el coste de reubicación, la compatibilidad, el aprovechamiento de espacios y la facilidad de supervisión. Los rangos de valores para cada criterio son determinados por el software. Las evaluaciones señalan que la alternativa Y es la mejor puntuada con los valores más bajos en distancia (7,50 m) y Lead Time (19,51 h), además de las mejores notas cualitativas ("very good" en aprovechamiento de espacio). Por otro lado, la alternativa X es la que menos eficiente puesto que tiene bajos puntajes ("bad") y los valores más altos en tiempo, costo y distancia. Asimismo la alternativa Z se destaca por tener un costo de recursos mínimo (\$8.640,00) y buenas valoraciones cualitativas, sin embargo es inferior a la alternativa Y, es por eso por lo que la mejor alternativa de Layout es la alternativa Y.

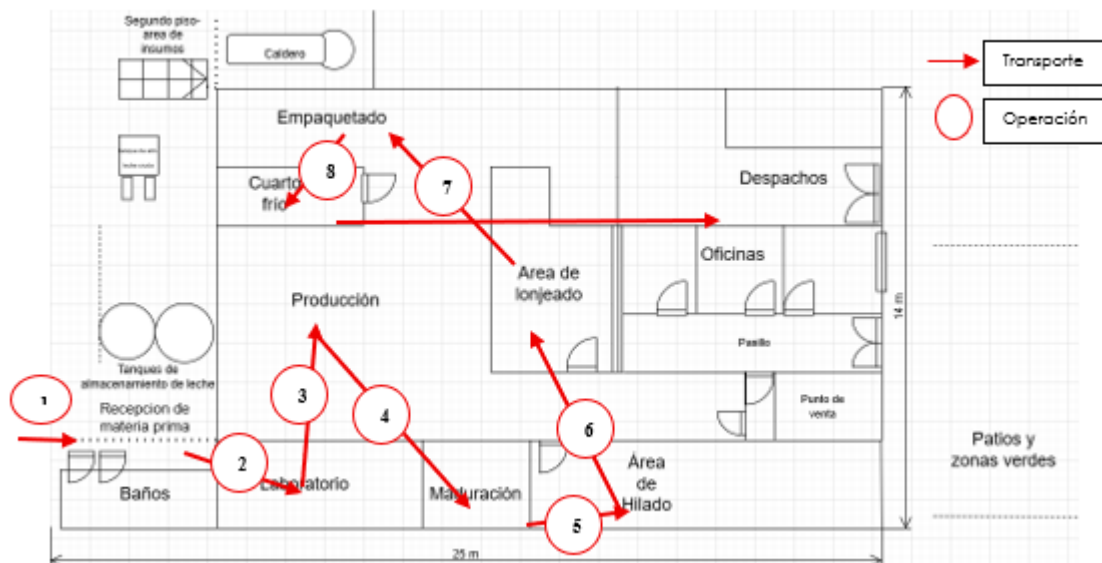


**Figura 44.** Comparación gráfica GAIA

La Figura 44 presenta el plano GAIA (*Geometrical Analysis for Interactive Aid*) del método *PROMETHEE*. El gráfico en forma de diamante es una herramienta visual de apoyo a la toma de decisión para la comparativa de las tres alternativas de los *Layouts* (X, Y, Z) en un eje de rendimiento que varía de +1.0 a -1.0. La alternativa Y (verde) se muestra como la mejor opción, alcanzando una puntuación alta y positiva cercana a +1.0. Al contrario, la alternativa X (azul cian) se posiciona como la de peor rendimiento, ubicándose en la zona negativa, próxima a -1.0. Por último, la alternativa Z (azul cian punteada) tiene un rendimiento promedio, situándose justo por encima del punto neutro 0.0, pero siendo inferior a la alternativa Y.

### **Propuesta final**

La propuesta fue seleccionada después de haber evaluado todas las alternativas mediante el *software* antes mencionado considerando las mejoras de cada una de las mismas se consolidó todas las alternativas en esta propuesta final. En la Figura 45 se observa como el *layout* conserva los espacios adecuados y los recorridos son más cortos en áreas que son críticas en el proceso productivo. La distancia total de recorrido disminuyó de 21,5 m a 7,5 m con la reubicación de áreas como el laboratorio, lonjeado, maduración y empaquetado, asimismo el *Lead Time* disminuyó de 32 h a 19,51 h, esto se debe a la implementación de mejoras (*Kaizen*) en la actividad de maduración que tenía un tiempo de 24 h y mediante ajustes de fórmulas y adiciones de soluciones se redujo a 12,35 h.



**Figura 45.** Propuesta final

- **Costos de implementación del nuevo layout**

La Tabla 34 muestra todos los costos de implementación para cada una de las alternativas, todos estos costos se los ha tomado de una forma estimada para todos los conceptos de costo.

**Tabla 34.** Costos de implementación nuevo layout

Concepto de costo	Alternativa X (10.5 m)	Alternativa Y (7.5 m)	Alternativa Z (8.5 m)
Movimientos de equipos pesados	\$3.500,00	\$2.500,00	\$1.800,00
Desmontaje y reinstalación	\$1.200,00	\$800,00	\$600,00
Ajuste de tuberías y drenajes	\$900,00	\$600,00	\$400,00
Modificación eléctrica	\$1.000,00	\$700,00	\$500,00
Sistema de refrigeración	\$1.200,00	\$900,00	\$700,00
Señalización y demarcación	\$1.000,00	\$800,00	\$600,00
Protección durante movimiento	\$400,00	\$300,00	\$200,00
Mano de obra	\$1.500,00	\$1.200,00	\$900,00
Permisos y certificaciones	\$600,00	\$400,00	\$300,00
Otros gastos	\$1.200,00	\$800,00	\$600,00
<b>INVERSIÓN TOTAL</b>	<b>\$12.500,00</b>	<b>\$9.000,00</b>	<b>\$6.600,00</b>
Días de interrupción	3 días	2.5 días	2 días
Costo de parada	\$1.200,00	\$950,00	\$760,00
Capacitación y arranque	\$1.800,00	\$1.550,00	\$1.280,00
<b>COSTO TOTAL IMPLEMENTACIÓN</b>	<b>\$15.500,00</b>	<b>\$11.500,00</b>	<b>\$8.640,00</b>

## 4.2. DISCUSIÓN

La logística de abastecimiento también considerada como logística de aprovisionamiento se ha constituido como un proceso que permite gestionar todos los suministros de una organización, es decir, todo lo necesario que se requiere para producir y comercializar los productos hasta el consumidor final, por esta razón, el aprovisionamiento se ha convertido en un proceso de suma importancia que incide directamente sobre la producción; de hecho, mantiene gran dependencia sobre la calidad de la materia prima para la elaboración de productos de calidad e inocuidad; por consiguiente, el propósito del presente estudio fue analizar la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A caso Montúfar; en donde se pudo identificar que entre los principales inconvenientes de esta organización es la inexistencia de una matriz que pueda evaluar y seleccionar a los proveedores de una mejor manera y así poder evitar los quiebres de *stock* de materia prima e insumos, esto ha ocasionado inconvenientes sobre el proceso de abastecimiento, en donde la materia prima ha sido devuelta por la falta de garantías para la producción de queso mozzarella.

En lo referente al sistema de producción de queso mozzarella, se detectó actividades que no agregan valor productivo al sistema de producción, mediante la metodología de mapeo de flujo de valor VSM, se hizo énfasis en los principales NVA (tiempos sin valor agregado) identificados que fueron la actividad de la maduración y tiempo de enfriamiento y salado, aplicando también lo que es metodología *Lean Manufacturing*. Se ha podido reducir el *lead time* de producción de 32,51 Horas a 19,51 horas y la eficiencia del porcentaje de valor agregado (PVA) aumentando de 24 % al 34,56%.

Por otro lado la investigación permitió mostrar de mejor manera las consecuencias de no tener áreas de trabajo bien definidas en el proceso productivo evidenciando un desaprovechamiento de los espacios de la planta, generando largos recorridos para los operarios entre las distintas áreas de trabajo. Frente a esto, se propuso la reubicación pensada en el aprovechamiento del espacio y la disminución de los recorridos de los operarios, esto se lo realizó mediante la metodología SLP, el área total disponible de la planta es de 350 m<sup>2</sup> con un recorrido total de 21,5 metros por cada lote de queso mozzarella inicialmente, posteriormente de haber realizado las alternativas de los *layouts* mediante el software *Geometrical Analysis for Interactive*

Aid se obtuvo que la distancia total de recorrido disminuyó de 21,5 m a 7,5 m con la reubicación de áreas como el laboratorio, lonjeado, maduración y empaquetado.

Estos resultados son similares a los hallazgos de la presente investigación, debido a que, actualmente las evaluaciones organizacionales dependen del punto de partida para obtener materia prima de calidad que permita mejorar el proceso productivo entre las necesidades y expectativas de la demanda con el propósito de cumplir con todas sus exigencias y requerimientos; en este contexto, Zúñiga y Jiménez (2024) menciona que la importancia en la gestión de abastecimiento cumple un rol efectivo en las organizaciones, por tal motivo, las organizaciones dependen de gran medida sobre las capacidades de la adquisición y la retención de los proveedores que permita la entrega de productos de calidad para cumplir con todos los requerimientos de la demanda, y cumplir con todas sus necesidades; para ello, es necesario establecer una relación eficiente y de largos años.

En relación al antecedente de Quitumbo y Talaga (2024), sostienen que la implementación de herramientas de manufactura esbelta en los procesos productivos permite mejorar la productividad dentro de las empresas, es así como, ellos en su investigación hicieron uso de la metodología de mapeo de flujo de valor VSM logrando identificar tiempos que no agregan valor al sistema productivo como productos defectuosos, reprocesos y tiempos muertos por cambio de lote teniendo un tiempo de 14 horas y 56 minutos (896,25 minutos) por cada lote de queso, posteriormente al aplicar el VSM futuro se logró reducir el tiempo a 56,25 minutos por lote, todas estas mejoras están basadas en la metodología *Lean Manufacturing*. Mientras que en la presente investigación el VSM permitió identificar las actividades que no aportan valor como la actividad de la maduración y tiempo de enfriamiento y salado con un tiempo de más de 24,76 horas, a partir de esto se identificó que la actividad de la maduración es el cuello de botella, mientras que después de realizar la propuesta al nuevo VSM futuro se pudo disminuir el tiempo de maduración a 10,48 horas tras aplicar una maduración con componentes más potentes y eficientes o a su vez otra área de maduración. En conclusión se pasó de 32,51 Horas a 19,51 horas de *lead time* de producción total y así mismo la eficiencia del porcentaje de valor agregado (PVA) aumento de 24 % al 34,56%.

Del antecedente de Guerrero Erik (2022) los resultados más relevantes de la investigación fueron que se evidenció que la circulación de materiales, equipos, herramientas y personal resulta deficiente, como consecuencia de las limitaciones

espaciales existentes en las instalaciones actuales identificando la problemática que existen actualmente en la empresa, es por ello, la necesidad de la implementación de la metodología SLP para mejorar la redistribución de las áreas que conforman el almacenamiento de la planta, con la ayuda del *software* COREALP 0 se evaluó las dos alternativas propuestas, obteniendo como calificación que la alternativa 1 obtuvo una calificación de 3,73 y la alternativa 2 una nota final 1,97. En contraste con la investigación se halla similitud con el antecedente, debido a la ineficiente redistribución de las áreas de trabajo, ocasionando recorridos largos a los operarios, es por eso, mediante el *software* Visual PROMETHEE se evaluó los 3 *layouts* (X,Y,Z) propuestos, tomando en cuenta parámetros como distancia total recorrida, aprovechamiento de espacio, costo de reubicación, posterior a la evaluación mediante el *software*, la mejor propuesta resultó el *layout* Y logrando reducir un recorrido de 21.5 m a 7,5 m y un mejor aprovechamiento de los espacios dentro de la planta aumentando la productividad de los operarios.

Además el antecedente de Matto y Rodríguez (2023) destacó la importancia de la gestión de abastecimiento como un punto importante donde los gerentes de las empresas deben focalizar más sus estrategias, desde la selección de los proveedores, la evaluación y posterior contratación de estos, por lo que; en la investigación de referencia se hizo el uso de pruebas estadísticas como la prueba Rho Spearman para identificar la inferencia sobre la productividad de textiles en la empresa, encontrando como resultado un significancia de  $0.001 < 0.05$  y un valor de 0.838, es decir la gestión de compras influye directamente en la producción de cualquier empresa.

De igual forma en la presente investigación se analizó la influencia de la gestión de abastecimiento de materia prima, materiales e insumos sobre la producción de queso mozzarella, en donde se identificó una alta influencia de la gestión de abastecimiento sobre productividad de la empresa, encontrando similitudes con el antecedente.

En ese contexto, corroborando los resultados de la investigación de Suárez et al., (2023) en su estudio sobre la gestión de abastecimiento para potenciar la productividad e internacionalización de las PYMES se logró identificar que el principal inconveniente de la productividad son los problemas relacionados con el abastecimiento, debido a que se ha considerado como el proceso que permite identificar la materia prima y la evaluación de todos los requerimientos sobre el sistema de producción; de ahí, la importancia de contar con una gestión de

abastecimiento eficiente depende de gran medida de la calidad de proveedores y su disponibilidad hacia la organización; para ello, es necesario establecer métricas y criterios para contar con un proceso de compras eficiente que optimice los procesos de producción y permita crear o producir productos que satisfaga la demanda.

Basado en los resultados obtenidos en la presente investigación se puede determinar una clara semejanza entre la incidencia de la productividad por falta de abastecimiento de materia prima de la empresa MILMALAC S.A.

Finalmente en función de lo expuesto en la investigación de Enríquez y Narváez (2021) denominada "Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK propuso un modelo que permita mejorar la gestión de abastecimiento y la productividad, en donde propuso mejorar la evaluación a los proveedores y el sistema de producción, dicha propuesta mantiene relación con el plan de mejora el presente estudio en donde se estableció una evaluación mediante criterios en los proveedores que permita asignar una calificación y selección y una gestión de compras adecuada; además del mejoramiento en la producción de queso, por esta razón, es necesario establecer un plan de mejora que permite mejorar la eficiencia de la organización por medio de la gestión de abastecimiento.

Los hallazgos de esta investigación coinciden con la problemática actual de la empresa MILMALAC S.A, donde la falta de evaluación y certificación de proveedores no permite la efectiva gestión de abastecimiento de materia prima, materiales e insumos, ocasionando retrasos en la producción de queso mozzarella. Esta problemática incide directamente en la productividad de la empresa.

## V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

### 5.1. CONCLUSIONES

La gestión de abastecimiento de la empresa MILMALAC S.A presenta varios inconvenientes, debido a que el proceso de compras no cuenta con una previa evaluación, es decir, esta organización carece de una evaluación de proveedores que permita seleccionar los mejores proveedores para esta organización, esto ha incidido sobre la productividad de quesos, de este modo, esta organización no cuenta con proveedores certificados que garantice materia prima de calidad, además el proceso de compras en muchas ocasiones se lo realiza de forma empírica, lo cual ha repercutido en el sistema de producción.

Con respecto al estudio técnico de la empresa MILMALAC S.A se pudo identificar que esta empresa cuenta con una amplia área para la producción de quesos, sin embargo, en la producción existen inconvenientes con los espacios y la utilización de materia prima de calidad, esto ha ocasionado que existan dificultades en el proceso de corte y sellado de la empresa; en consecuencia, la producción de queso mozzarella requiere de mejoras en su infraestructura de producción.

El análisis VSM permitió detectar el cuello de botella crítico en el proceso de maduración (24 horas) y evidenció la necesidad de reorganizar el *layout* para reducir distancias de recorrido que alcanzaban 21,5 metros por lote. Con base en el mapeo del estado futuro, se plantearon mejoras que redujeron el *lead time* a 19,51 horas y aumentaron el PVA al 34,56%, incrementando las actividades de valor agregado.

Para mejorar el sistema de abastecimiento y la producción de quesos mozzarella se ha propuesto un plan de mejora, para ello, se tomó como referencia los principales problemas de esta organización, en donde se estableció una evaluación a los proveedores que permite mejorar el proceso de compras o la adquisición de materia prima, además de mejorar los procesos de producción sobre el corte, sellado y empaclado de queso mozzarella, siendo los principales inconvenientes de la empresa MILMALAC S.A.

## 5.2. RECOMENDACIONES

Es necesario que la empresa MILMALAC S.A tome como referencia la propuesta de la presente investigación, para mejorar el proceso de abastecimiento y producción que actualmente requiere de un proceso de mejoras, siendo puntual sobre el desarrollo eficiente de queso mozzarella; en donde se pueda gestionar eficientemente el proceso de compras para incidir en la productividad de esta organización.

Se recomienda a la empresa MILMALAC S.A establecer una auditoría interna en el proceso de abastecimiento y producción para identificar los errores y establecer soluciones que permitan mejorar la eficiencia de la organización, esto mediante un diagnóstico en donde se pueden establecer acciones de solución frente a los problemas encontrados en esa organización.

Es necesario que futuros estudios tomen como referencias los resultados de esta investigación para de esta manera establecer o diseñar estrategias efectivas que permitan mejorar la gestión de abastecimiento y compras para fortalecer los posteriores procesos de la cadena de suministro en las empresas lácteas.

Se sugiere realizar actualizaciones semestrales del mapa de flujo de valor para identificar nuevas oportunidades de optimización que puedan surgir conforme evolucionen las condiciones operativas, las exigencias del mercado o se introduzcan cambios en los volúmenes de producción. Esta práctica permitirá mantener vigente el diagnóstico del proceso y promover una cultura de mejora continua en todos los niveles de la organización. Se recomienda desarrollar programas de capacitación continua para el personal operativo en metodologías de manufactura esbelta, enfatizando la identificación y eliminación de desperdicios en sus áreas de trabajo. Se recomienda formar grupos de mejora continua (*kaizen*) que involucren a operarios, supervisores y personal técnico, aprovechando su conocimiento práctico del proceso para generar propuestas de optimización desde la base operativa.

## VI. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alemán de la Torre, L., Padilla, D., y Piñero, N. A. (2021). *Sistema de gestión logística de procesos de servicios*. *Ingeniería Industrial*, 42 (2), 232-262.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362021000200232](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000200232)

Álvarez, A. M. G. (2008). *SLP: Una forma sencilla de analizar la distribución física de su fábrica*. *Ingeniería Industrial*, 29(2), 9.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4786785>

Álvarez Ojeda, V., y Ramos Alfonso, Y. (2021). *Selección de proveedores, factor de éxito en la gestión de compras del producto restauración: Artículo de investigación*. *Revista Científica Arbitrada De Investigación En Comunicación, Marketing Y Empresa REICOMUNICAR*. ISSN 2737-6354., 4(7), 15-26.

<https://doi.org/10.46296/rc.v4i7.0022>

Arévalo, M. V., Inga, D. K., y Quispe, J. F. (2022). *Gestión de compras como estrategia competitiva en una empresa agroindustrial*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 6(5), 3745-3758.

[https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v6i5.3353](https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v6i5.3353)

Cantó, M. G., y Gandia, A. A. (2019). *Cómo aplicar "value stream mapping" (VSM)*. *3c Tecnología: glosas de innovación aplicadas a la pyme*, 8(2), 68-83.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6979235>

Campos, P. A., Cerrud, F., González, M. B., y Oxdalia, B. (2023). *La administración de la cadena de suministro y su importancia en las empresas, como parte de la estrategia en los nuevos modelos de negocios*. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 7(3), 7203-7219.

<https://ciencialatina.org/index.php/cienciala/article/view/6709>

Cartagena, G. (2024). *Qué es la maquinaria industrial, tipos y para qué se usa*. Nargesa.

<https://nargesa.com/es/blog/que-es-la-maquinaria-industrial-tipos-y-para-que-se-usa>

Castro, J., y Salas Fariño, C. (2022). La gestión de las mercancías desde una perspectiva de los inventarios en prendas de vestir. *REVISTA CIENTÍFICA ECOCIENCIA*, 9(2), 77–98.

<https://doi.org/10.21855/ecociencia.92.650>

Correa, N., Cañas, A. I., Cogollo, J. M., Romero, M., Jaramillo, A. F., y Zuluaga, R. (2023). *Calidad científica: Definición, historia, y aplicaciones*. *SIGNOS - Investigación En Sistemas De gestión*, 15(1).

<https://doi.org/10.15332/24631140.8247>

Domínguez, S. B., Rodríguez, A. M., Rodríguez, C. G., García, S. A., y Campaña, W. F. (2023). *Gestión De Almacenamiento Y Su Efecto En El Control De Inventario*. *Revista Científica Multidisciplinar G-Nerando*, 4(1).

<https://revista.gnerando.org/revista/index.php/RCMG/article/view/78>

Enríquez, D. y Narváez, N. (2021). *Logística de abastecimiento de la materia prima y la producción de quesos doble crema en la empresa La Lecherita MILK*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Estatal del Carchi]. Tulcán-Ecuador.

<https://repositorio.upec.edu.ec/items/4ac6d523-abff-49b5-8e16-5fc11557cde2>

Escalona, M. (2019). *Requerimientos de la cadena de suministro para el abastecimiento de materia prima*. *Revista Ñeque*, 2(3), 78–88.

<https://doi.org/10.33996/revistaneque.v2i3.13>

Fajardo, W. M., y Quizhpe, J. D. (2021). *Determinación de factores que afectan el rendimiento de la mano de obra en la actividad de colocación de cerámica en la ciudad de Cuenca*. *Dominio De Las Ciencias*, 7(4), 1249–1269.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8383979>

Farroñan, J. (2019). *Análisis y propuesta de mejora del sistema de producción de una empresa fabricante de muebles*. [Tesis de pregrado, Universidad Católica Santo Toribio de Mogrovejo]. Chiclayo-Perú.

<https://repositorio.usat.edu.pe/items/95d3bb52-a109-45e8-be74-d94e553edf8d>

Flores, L. (2021). *Logística Integral y satisfacción del cliente de los servicios logísticos en Guayaquil*. [Tesis de pregrado, Universidad Politécnica Salesiana]. Guayaquil-Ecuador.

<https://dspace.ups.edu.ec/bitstream/123456789/20194/1/UPS-GT003194.pdf>

Fontalvo, T., De La Hoz Granadillo, E., y Morelos, J. (2018). *La productividad y sus factores: incidencia en el mejoramiento organizacional*. *Dimensión Empresarial*, 16(1), 47-60.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6233008>

Galarza, M. (2020). *Importancia de la gestión de compras en la cadena de suministro en la industria ecuatoriana de productos para la higiene del hogar y cuidado personal*. [Tesis de pregrado, Universidad Internacional del Ecuador], Quito-Ecuador.

<https://repositorio.uide.edu.ec/bitstream/37000/4366/1/T-UIDE-1366.pdf>

Galván, E. y García, J. E. (2019). *La eficiencia y su relación con el éxito de un proyecto según los administradores de proyectos en centros de investigación*. *Fides et Ratio - Revista de Difusión cultural y científica de la Universidad La Salle en Bolivia*, 17 (17), 193-214.

[http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v17n17/v17n17\\_a10.pdf](http://www.scielo.org.bo/pdf/rfer/v17n17/v17n17_a10.pdf)

Guerrero, E. J. (2022). *Implementación de la metodología Systematic Layout Planning (SLP) para realizar una propuesta de distribución de planta*. *La Libertad – 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Cesar Vallejo]. Perú.

[https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99817/Guerrero\\_SEJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y](https://repositorio.ucv.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12692/99817/Guerrero_SEJ-SD.pdf?sequence=4&isAllowed=y)

Loor, H. Y., y Romero, J. L. (2020). *Impacto de la cadena de suministro en el desempeño organizacional*. *E-IDEA Journal of Business Sciences*, 2(7), 13-24.

<https://revista.estudioidea.org/ojs/index.php/eidea/article/view/48>

López, D., Melo, M., y Mendoza, L. (2021). *Gestión logística en la industria salinera del departamento de La Guajira, Colombia*. *Información tecnológica*, 32 (1), 39-46.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-07642021000100039>

Matto, J. y Rodríguez, M. (2023). *Gestión de abastecimiento y productividad en la empresa industria textil Amazonas S.A.C. - COMAS, 2022*. [Tesis de pregrado, Universidad Nacional de Callao]. Callao-Perú

<https://repositorio.unac.edu.pe/backend/api/core/bitstreams/05ee1b4d-64ef-4fc7-a236-5b272425b314/content>

Mejía, J. A., San Andrés, P. R., y Paredes, I. E. (2018). *Logística y canales de distribución para la mejora de procesos. Estudio de Caso NEDERAGRO SA- Período 2019*. *INNOVA Research Journal*, 3(6), 155–167.

<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6777795>

Miranda, D. (2022). *Planeación de la capacidad de producción en la empresa lavadora y tintorería de jeans "ECUATINTEX"*. [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato], Ambato-Ecuador.

<https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/35091/1/t2002id.pdf>

Muñoz, E., y Solís, B. (2021). *Enfoque Cualitativo y Cuantitativo de la Evaluación Formativa*. *Revista de Ciencias Humanísticas y Sociales (ReHuSo)*, 6 (3), 1-16.

<https://doi.org/10.5281/zenodo.5512591>

Paredes, R. (2021). *Queso Mozzarella. Laboulette*.

<https://www.laboulette.com/blog/la-mozzarella>

Parra, J., Niño, Y. A., y Suárez, M. Y. (2022). *Reflexiones en torno a la logística de aprovisionamiento: antecedentes y tendencias*. *Ingeniería*, 27(2), e17043.

<https://doi.org/10.14483/23448393.17043>

Piña, L. S. (2023). *El enfoque cualitativo: Una alternativa compleja dentro del mundo de la investigación*. *Revista Interdisciplinaria Arbitrada Koinonía*, 8 (15), 1-3.

[https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S254230882023000100001](https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S254230882023000100001)

Pulido, A. D., Ruiz, A., y Ortiz, L. E. (2020). *Mejora de los procesos productivos mediante gestión de riesgos y herramientas estadísticas*. *Revista Chilena de Ingeniería*, 28 (1), 56-67.

<https://dx.doi.org/10.4067/S0718-33052020000100056>

Quijala, L. E., Fernández, Y., Vallín, A. E., López, I., Domínguez, F., Rey, C. (2023). *Una nueva visión en la gestión de la logística de abastecimiento en la industria biotecnológica cubana*. 27(3): 93-101.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1025-028X2018000300003&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1025-028X2018000300003&lng=es).

Quitumbo, L. y Talaga, M. (2024). *Plan De Mejora En El Proceso Productivo De Queso Campesino De La Microempresa "La Vaquita"*. [Tesis de pregrado, Universitaria Antonio José Camacho]. Cali-Colombia.

<https://repositorio.uniajc.edu.co/server/api/core/bitstreams/ae5ddb45-235b-48ed-b4aa-0efa6f9f9ad3/content>

Ramal, E. A., Vigil, M. J., y Quispe, O. C. (2023). *Gestión Logística y Adquisición de Bienes y Servicios en una Escuela de Postgrado*. *Podio*, (44), 67-80.

<https://doi.org/10.31095/podium.2023.44.5>

Ramos, T. H., Grondona, M., Ahumada, C. A., y Jassir, E. (2023). *Incidencia de los procesos logísticos y la cadena de abastecimiento en las obras civiles como mecanismo de mejora en el almacenamiento de la construcción*. *INVENTUM*, 18(35), 50–59.

<https://doi.org/10.26620/uniminuto.inventum.18.35.2023.50-59>

Rendon, G. del P., Mena, O. L., y Racines, R. E. (2022). *Procesos operacionales en el manejo de proveedores, su aplicación en empresas comerciales e industriales, Ecuador-2022*. *LATAM Revista Latinoamericana De Ciencias Sociales Y Humanidades*, 3(2), 1746–1760.

<https://doi.org/10.56712/latam.v3i2.217>

Sánchez, Y., Pérez, J.A., Sangroni, N., Cruz, C., y Medina, Y. E. (2021). *Retos actuales de la logística y la cadena de suministro*. *Ingeniería Industrial*, 42 (1), 169-184.

[http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1815-59362021000100169&lng=es](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1815-59362021000100169&lng=es).

Suárez, T. M., Riofrío, M. B., y Benítez, F. V. (2023). *Gestión de la Cadena de Suministro para Potenciar la Internacionalización de las Pymes de la Provincia El Oro*. *Economía Y Negocios*, 14(1), 149–160.

<https://revistas.ute.edu.ec/index.php/economia-y-negocios/article/view/1002>

Villarreal, D. C., Cevallos, M. G., Arias, D. C., y Moya, K. A. (2022). *Optimización de los procesos de logística, su mejora y satisfacción al cliente*. *Conciencia Digital*, 5(1.3), 216-233.

<https://doi.org/10.33262/concienciadigital.v5i1.3.2137>

Zúñiga, J. S., y Jiménez, J. L. (2024). *Propuesta de modelo de evaluación y selección de proveedores basado en técnicas multicriterio. Caso: empresa del sector alimenticio*. *Revista EIA*, 21(41), 4115 pp. 1–31.

<https://doi.org/10.24050/reia.v21i41.1706>

## VII. ANEXOS

### Anexo 1. Acta de la sustentación de Predefensa del TIC



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACIÓN, ADMINISTRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL

CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE

### ACTA

DE LA SUSTENTACIÓN ORAL DE LA PREDEFENSA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

ESTUDIANTE:	Chamorro Cuasapud Edison Alexis	CÉDULA DE IDENTIDAD:	0401845961
PERIODO ACADÉMICO:	2026A		
PRESIDENTE TRIBUNAL	MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio	DOCENTE TUTOR:	MSc. Alpala Alpala Luis Omar
DOCENTE:	MSc. Jose Antus		
TEMA DEL TIC: "Logística de abastecimiento y sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A caso Montúzar"			
No.	CATEGORÍA	Evaluación cuantitativa	OBSERVACIONES Y RECOMENDACIONES
1	PROBLEMA - OBJETIVOS	9,00	
2	FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA	7,00	Incluir bibliografía mas actual por lo menos 5 años
3	METODOLOGÍA	7,00	Describir la metodología utilizada para la obtención de información y resultados
4	RESULTADOS	5,00	Fortalecer los resultados obtenidos con información que respalde los mismos. Ampliar el análisis de abastecimiento con fundamento técnico, utilizar datos para presentar el diagnóstico del sistema de abastecimiento. Realizar un análisis de la capacidad de producción de la empresa para identificar la capacidad instalada, efectiva y real. Respalde las propuestas de mejora mediante simulación para dar mayor confiabilidad a los datos presentados.
5	DISCUSIÓN	5,00	Realizar ajustes de acuerdo a las observaciones, discutir con los antecedentes de la investigación los resultados
6	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	5,00	Realizar ajustes de acuerdo a las observaciones
7	DEFENSA, ARGUMENTACIÓN Y VOCABULARIO PROFESIONAL	5,00	Realizar una presentación más pausada para que sea mucho más entendible, mejorar argumentación técnica
8	FORMATO, ORGANIZACIÓN Y CALIDAD DE LA INFORMACIÓN	9,00	

Obteniendo una nota de: 7,00 Por lo tanto, **APRUEBA** ; debiendo el o los investigadores acatar el siguiente artículo:

Art. 36.- De los estudiantes que aprueban el Informe final del TIC con observaciones.- Los estudiantes tendrán el plazo de 10 días para proceder a corregir su informe final del TIC de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros del Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 6 de marzo de 2026

MSc. Beltrán del Hierro Daniel Mauricio  
PRESIDENTE TRIBUNAL

MSc. Alpala Alpala Luis Omar  
DOCENTE TUTOR

MSc. Jose Antus  
DOCENTE

Anexo 2. Certificado del abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI FOREIGN AND  
NATIVE LANGUAGES CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET				
<b>NAME:</b> Chamorro Cuasapud Edison Alexis				
<b>DATE:</b> Miércoles, 20 de mayo de 2026				
<b>Topic:</b> "Supply logistics and production system in the company MILMALAC S.A. Montúfar case study"				
<b>MARKS AWARDED</b>		<b>QUANTITATIVE AND QUALITATIVE</b>		
<b>VOCABULARY AND WORD USE</b>	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>WRITING COHESION</b>	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
De	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>ARGUMENT</b>	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>CREATIVITY</b>	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input checked="" type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>SCIENTIFIC SUSTAINABILITY</b>	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input checked="" type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
<b>TOTAL/AVERAGE</b>	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED	<b>TOTAL 9</b>		



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL  
CARCHI- FOREIGN AND NATIVE LANGUAGES  
CENTER

Informe sobre el Abstract de Artículo Científico  
o Investigación.

**Autor:** Chamorro Cuasapud Edison Alexis

**Fecha de recepción del abstract:** Viernes, 08 de mayo de 2026

**Fecha de entrega del informe:** Miércoles, 20 de mayo de 2026

El presente informe validará la traducción del idioma español al inglés si alcanza un porcentaje de: 9 – 10 Excelente.

Si la traducción no está dentro de los parámetros de 9 – 10, el autor deberá realizar las observaciones presentadas en el ABSTRACT, para su posterior presentación y aprobación.

**Observaciones:**

Después de realizar la revisión del presente abstract, éste presenta una apropiada traducción sobre el tema planteado en el idioma inglés. Según la rúbrica de evaluación de la traducción en inglés, ésta alcanza un valor de 9; por lo cual se valida dicho trabajo.

Atentamente



VERIFICAR FIRMA  
FIRMA DIGITALIZADA POR  
DADO ELETTO, MARTHA VIVEROS  
VIVEROS MARCELO

MA. Martha Viveros  
RESPONSABLE CIDEN

### Anexo 3. Cuestionario dirigido al gerente



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**



#### Instrumento 2: Cuestionario

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** MILMALAC S.A

**FECHA:**

**SOLICITUD:** El siguiente cuestionario es de carácter educativo con fines de recabar información para el plan de investigación, por lo cual se solicita veracidad en las respuestas, toda la información obtenida será de absoluta confiabilidad.

**OBJETIVO DEL INSTRUMENTO:** El propósito del cuestionario es conocer cómo está la situación actual de la logística de abastecimiento y el sistema de producción de queso mozzarella en la empresa MILMALAC S.A

**DATOS:**

**NOMBRES:**

**CARGO:** Gerente

#### ÍTEM PREGUNTA

1. ¿Existen planes de producción diarios para la elaboración de los quesos?  
Si  
No
2. ¿Existe una comunicación efectiva entre las distintas zonas de trabajo, es decir de los procesos, en el área de producción?  
Si  
No
3. ¿Los materiales llegan en el tiempo y cantidad requerida en las diferentes etapas del proceso de fabricación?  
Si  
No
4. ¿Tiene el conocimiento total de las actividades a desarrollarse en la elaboración de los quesos?  
Si  
No
5. ¿Existe un lugar adecuado donde se almacenen los desperdicios que provoca la elaboración de quesos y evitar la contaminación ambiental?  
Si  
No

6. . ¿Se asignan de manera eficiente los recursos que intervienen en cada uno de los procesos de producción de quesos?  
Si  
No
7. ¿Cuentan con un espacio adecuado para el almacenamiento del producto final?  
Si  
No
8. ¿Ha tenido algún inconveniente con sus proveedores?  
Si  
No
9. ¿Los proveedores con los que usted trabaja son intermediarios?  
Si  
No
10. ¿Los vehículos utilizados por sus proveedores son los adecuados para el transporte de la materia prima (leche)?  
Si  
No
11. ¿Estaría usted de acuerdo con aumentar el pago por litro/leche a sus proveedores?  
Si  
No

## Anexo 4. Entrevista al gerente



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y ECONOMÍA**  
**EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**



### Instrumento 1: Entrevista

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** MILMALAC S.A

**FECHA:**

**SOLICITUD:** La siguiente entrevista es de carácter educativo con fines de recabar información para el plan de investigación, por lo cual se solicita veracidad en las respuestas, toda la información obtenida será de absoluta confiabilidad

**OBJETIVO DEL INSTRUMENTO:** El propósito de la entrevista es recopilar información que permita diagnosticar la situación actual la logística de abastecimiento y el sistema de producción en la empresa MILMALAC S.A

#### **DATOS DEL ENTREVISTADO**

**NOMBRES:**

**CARGO:** Gerente

**INDICACIONES:** la siguiente entrevista es de tipo abierto

#### **ÍTEM PREGUNTA**

##### **Logística de abastecimiento**

1. ¿Qué parámetros considera usted para evaluar al proveedor? ¿por qué?
2. ¿Cuántos proveedores tiene actualmente?
3. ¿Dónde están ubicados sus proveedores?
4. ¿Cuál es el precio que usted paga por litro/leche a los proveedores?
5. ¿Qué condiciones toma en cuenta para el pago a los proveedores?
6. ¿Qué tiempo requieren los proveedores para las entregas de la leche?

7. ¿Qué inconvenientes existen con los proveedores?
8. ¿Cuál es la capacidad máxima que tiene para almacenar la leche en los tanques de frío y cuantos tiene?
9. ¿Cuál es la cantidad de la leche adquirida al día por proveedor?
10. ¿Cuál es la alternativa que se tiene al no poder abastecerse de los litros suficientes de leche?

### **Sistema de producción**

11. ¿Cuál es la capacidad máxima de producción de la planta?
12. ¿Todas las máquinas que cuenta la empresa actualmente funcionan?
13. ¿Cuál es la capacidad máxima por maquinaria?
14. ¿Cuál es el número de trabajadores actuales en la empresa?
15. ¿Cuántas personas se dedican a la producción de queso mozzarella?  
6
16. ¿Actualmente existe problemas en el proceso productivo de los quesos?  
¿cuáles son las causas que generan retraso?
17. ¿Qué cree que se debe implementar para mejorar el proceso productivo?
18. ¿Cuenta con el mercado suficiente para la venta del producto si se aumenta la capacidad de producción?

**Anexo 5.** Ficha de observación



**UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI**  
**FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL INTEGRACIÓN Y ECONOMÍA EMPRESARIAL**  
**CARRERA DE LOGÍSTICA Y TRANSPORTE**



Instrumento 4: Ficha de observación

**NOMBRE DE LA EMPRESA:** MILMALAC S.A

**FECHA:**

**OBJETIVO DEL INSTRUMENTO:** Obtener datos e información del proceso productivo de los quesos

Hora	Actividad	Número de trabajadores	Tiempo (minutos)	Maquinaria	Capacidad diseñada	Capacidad utilizada
<b>Área de recepción</b>						
	Recepción de leche					
	Verificación de la leche					
	Filtración de la leche					
<b>Área de producción</b>						
	Filtración de la leche a la tina de calentamiento					
	Calentamiento					
	Adición del cuajo					
	Reposo					
	Remover					
	Desuerar					
	Recoger la cuajada					
	Transporte de la cuajada					
	Reposo de la cuajada					
	Transporte de la cuajada al trompo hilador					
<b>Área de moldeado</b>						
	Hilado					
	Transporte de masa al área de moldeado					

	Moldeado					
	Transporte de quesos al área de empaquetado					
<b>Área de empaquetado</b>						
	Empaquetado					
	Traslado al cuarto frío					
<b>Área de almacenaje</b>						
	Almacenamiento					

TUTOR/A: PhD. Luis Omar Alpala

**FIRMA**

**Anexo 6.** Logo de la empresa



**Anexo 7.** Parte frontal de la empresa MILMALAC S.A



**Anexo 8.** Datos para la toma de decisión de alternativas

<b>Métrica</b>	<b>Alternativa X</b>	<b>Alternativa Y</b>	<b>Alternativa Z</b>
Cruces de flujo	12	3	6
Retrocesos	8	2	4
Distancia total	10,5 m	7,5 m	8,5 m
Lead Time	27 h	19,51 h	24 h

Anexo 9. Norma INEN 82 del Queso Mozzarella

CDU: 637



AL 03.01-411

<p><b>Norma Técnica Ecuatoriana</b></p>	<p><b>QUESO MOZZARELLA. REQUISITOS</b></p>	<p><b>INEN 82</b>  1973-10</p>
<p style="text-align: center;"><b>1. OBJETO</b></p> <p><b>1.1</b> Esta norma tiene por objeto establecer los requisitos que debe cumplir el queso Mozzarella.</p> <p style="text-align: center;"><b>2. REQUISITOS DEL PRODUCTO</b></p> <p><b>2.1 Requisitos generales</b></p> <p><b>2.1.1 Forma.</b> El queso Mozzarella deberá presentarse en forma ovoidal (pera) y podrá tener diversas dimensiones.</p> <p><b>2.1.2 Corteza.</b> La corteza del queso Mozzarella, deberá presentar consistencia semidura y aspecto liso. Su color podrá variar de blanco a crema.</p> <p><b>2.1.3 Pasta.</b> La pasta del queso Mozzarella deberá presentar textura blanda, elástica y no deberá presentar agujeros. Su color deberá ser uniforme y podrá variar del blanco a amarillo brillante y su sabor deberá ser el típico de esta variedad, ligeramente ácido.</p> <p><b>2.2 Requisitos de fabricación</b></p> <p><b>2.2.1 Materia prima.</b> El queso Mozzarella deberá fabricarse con leche de vaca, leche de oveja, leche de cabra o sus mezclas, frescas o pasteurizadas.</p> <p><b>2.2.2 Proceso.</b> El queso Mozzarella deberá elaborarse en condiciones sanitarias adecuadas, y su proceso de elaboración deberá ajustarse a las características esenciales de fabricación indicadas en el anexo A.</p> <p><b>2.2.3 Aditivos.</b> Además de los aditivos permitidos en la norma INEN 66 para los quesos sin madurar, al queso Mozzarella deberá adicionarse fermento <i>streptothermophilus</i> y vinagre.</p> <p><b>2.3 Especificaciones</b></p> <p><b>2.3.1</b> El queso Mozzarella, ensayado de acuerdo con las normas ecuatorianas correspondientes, deberá cumplir con los requisitos establecidos en la tabla 1.</p> <p style="text-align: right;">(Continúa)</p>		

Instituto Ecuatoriano de Normalización, INEN - Casilla 17413893 - Baquijano Monto E819 y Almageo - Quito-Ecuador - Prohibida la reproducción

TABLA 1. Requisitos del queso Mozzarella

REQUISITOS	Mín (%)	Máx (%)	METODO DE ENSAYO
Humedad	-	60	INEN 63
Grasa en el extracto seco	45	-	INEN 64

**2.3.2** El ensayo de la fosfatasa, realizado de acuerdo con la norma INEN 65 sobre el queso Mozzarella que haya sido fabricado con leche pasteurizada (ver 2.2.1) deberá dar un máximo de 3 unidades de fosfatasa.

### 3. REQUISITOS COMPLEMENTARIOS

**3.1 Envasado.** El queso Mozzarella deberá acondicionarse en un envase cuyo material sea resistente a la acción del producto y que no altere las características organolépticas del mismo.

**3.2 Rotulado.** El rótulo o la etiqueta del envase deberá incluir la siguiente información:

- denominación del producto: *QUESO MOZZARELLA*,
- designación del producto según INEN 62. *Queso blando, extragrasso y si madurar*
- cuando no se use leche de vaca deberá indicarse el tipo de leche utilizada,
- razón social del fabricante, su dirección o nombre de la zona o provincia respectiva,
- dirección completa del importador si el queso es fabricado fuera del país,
- fecha de fabricación,
- declaración de los aditivos añadidos,
- indicación de pasteurizado, en caso de que lo sea (ver 3.3),
- número de Registro Sanitario, y
- nombre del país de origen.

**3.3** Sólo podrá llevar indicación de pasteurizado el queso Mozzarella que haya sido fabricado con leche pasteurizada y cumpla con el requisito establecido en 2.3.2.

### 4. MUESTREO

**4.1** El muestreo deberá realizarse de acuerdo con la norma INEN 4.

(Continua)

**ANEXO A****CARACTERÍSTICAS ESENCIALES DEL METODO  
DE FABRICACION DEL QUESO MOZZARELLA**

- A.1 Método de fermentación.** Mediante adición a la leche de fermentos lácticos.
- A.2 Método de coagulación.** Con cuajo u otras enzimas coagulantes apropiadas.
- A.3 Tratamiento térmico del coágulo.** Se calienta la cuajada, a una temperatura de 40° C después de haber sido cortada en tiras de tres centímetros de lado y lo más largas que sea posible.
- A.4 Método de moldeo.** Se realiza el hilado sumergiendo la cuajada en agua caliente a 65°C, cuando las tiras están elásticas se amasa, luego fracciona y se lo coloca en moldes, la temperatura en esta etapa debe ser de 10° a 15° C.
- A.4 Adición de sal.** Normalmente se lo sala por inmersión en salmuera, durante media hora.
- A.5 Método de maduración.** Se lo madura por un tiempo de dos a cinco días.

*(Continua)*

**Anexo 10.** Norma INEN 9:2012 Leche cruda requisitos



**INSTITUTO ECUATORIANO DE NORMALIZACIÓN**

Quito - Ecuador

---

**NORMA TÉCNICA ECUATORIANA**

**NTE INEN 9:2012**  
**Quinta revisión**

---

**LECHE CRUDA. REQUISITOS.**

**Primera Edición**

RAW MLK. REQUIREMENTS.

First Edition

---

DESCRPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos  
AL 03.01-401  
COU: 637.133.4  
CIU: 3112  
ICS: 67.100.01

**Norma Técnica  
Ecuatoriana  
Voluntaria**

**LECHE CRUDA  
REQUISITOS**

**NTE INEN  
9:2012  
Quinta revisión  
2012-01**

### 1. OBJETO

**1.1** Esta norma establece los requisitos que debe cumplir la leche cruda de vaca, destinada al procesamiento.

### 2. ALCANCE

**2.1** Esta norma se aplica únicamente a la leche cruda de vaca. La denominación de leche cruda se aplica para la leche que no ha sufrido tratamiento térmico, salvo el de enfriamiento para su conservación, ni ha tenido modificación alguna en su composición.

### 3. DEFINICIONES

**3.1** Para efectos de esta norma se adoptan las siguientes definiciones:

**3.1.1** *Leche.* Producto de la secreción mamaria normal de animales bovinos lecheros sanos, obtenida mediante uno o más ordeños diarios, higiénicos, completos e ininterrumpidos, sin ningún tipo de adición o extracción, destinada a un tratamiento posterior previo a su consumo.

**3.1.2** *Leche cruda.* Leche que no ha sido sometida a ningún tipo de calentamiento, es decir su temperatura no ha superado la de la leche inmediatamente después de ser extraída de la ubre (no más de 40°C).

### 4. DISPOSICIONES GENERALES

**4.1** La leche cruda se considera no apta para consumo humano cuando:

**4.1.1** No cumple con los requisitos establecidos en el Capítulo 5 de la presente norma.

**4.1.2** Es obtenida de animales cansados, deficientemente alimentados, desnutridos, enfermos o manipulados por personas afectadas de enfermedades infectocontagiosas.

**4.1.3** Contiene sustancias extrañas ajenas a la naturaleza del producto como: conservantes (formaldehído, peróxido de hidrógeno, hipocloritos, cloraminas, dicromato de potasio, lactoperoxidasa adicionada), adulterantes (harinas, almidones, sacarosa, cloruros, suero de leche, grasa vegetal), neutralizantes, colorantes y residuos de medicamentos veterinarios, en cantidades que superen los límites indicados en la tabla 1.

**4.1.4** Contiene calostro, sangre, o ha sido obtenida en el período comprendido entre los 12 días anteriores y los 7 días posteriores al parto.

**4.1.5** Contiene gérmenes patógenos o un conteo microbiano superior al máximo permitido por la presente norma, toxinas microbianas o residuos de pesticidas, y metales pesados en cantidades superiores al máximo permitido.

**4.2** La leche cruda después del ordeño debe ser enfriada, almacenada y transportada hasta los centros de acopio y/o plantas procesadoras en recipientes apropiados autorizados por la autoridad sanitaria competente.

**4.3** En los centros de acopio la leche cruda debe ser filtrada y enfriada, a una temperatura inferior a 10°C con agitación constante

**4.4** Los límites máximos de pesticidas serán los que determine el Codex Alimentarius CAC/MRL 1  
(Continúa)

DESCRPTORES: Tecnología de los alimentos, leche y productos lácteos, leche cruda, requisitos.

4.5 Los límites máximos de residuos de medicamentos veterinarios para la leche serán los que determine el Codex Alimentario CAC/MRL 2.

## 5. REQUISITOS

### 5.1 Requisitos específicos

#### 5.1.1 Requisitos organolépticos (ver nota 1)

5.1.1.1 Color. Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

5.1.1.2 Olor. Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños.

5.1.1.3 Aspecto. Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

#### 5.1.2 Requisitos físicos y químicos

5.1.2.1 La leche cruda, debe cumplir con los requisitos fisico-químicos que se indican en la tabla 1.

TABLA 1. Requisitos fisicoquímicos de la leche cruda.

REQUISITOS	UNIDAD	MIN.	MAX.	MÉTODO DE ENSAYO
Densidad relativa: a 15 °C A 20 °C	-	1,029 1,028	1,033 1,032	NTE INEN 11
Materia grasa	% (fracción de masa) <sup>1)</sup>	3,0	-	NTE INEN 12
Acidez titulable como ácido láctico	% (fracción de masa)	0,13	0,17	NTE INEN 13
Sólidos totales	% (fracción de masa)	11,2	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	% (fracción de masa)	8,2	-	"
Cenizas	% (fracción de masa)	0,65	-	NTE INEN 14
Punto de congelación (punto crioscópico) **	°C °F	-0,536 -0,555	-0,512 -0,530	NTE INEN 15
Proteínas	% (fracción de masa)	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de reductasa (azul de metileno) <sup>3)</sup>	h	3	-	NTE INEN 018
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	Para leche destinada a pasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 68 % en peso o 75 % en volumen; y para la leche destinada a ultrapasteurización: No se coagulará por la adición de un volumen igual de alcohol neutro de 71 % en peso o 78 % en volumen.			NTE INEN 1500
Presencia de conservantes <sup>4)</sup>	-	Negativo	-	NTE INEN 1500
Presencia de neutralizantes <sup>5)</sup>	-	Negativo	-	NTE INEN 1500
Presencia de adulterantes <sup>6)</sup>	-	Negativo	-	NTE INEN 1500
Grasas vegetales	-	Negativo	-	NTE INEN 1500
Suero de Leche	-	Negativo	-	NTE INEN 2401
Prueba de Drucelest	-	Negativo	-	Prueba de ácido PAL (Pmg Test)
RESIDUOS DE MEDICAMENTOS VETERINARIOS <sup>7)</sup>	ug/l	---	MRL, establecidos en el CODEX Alimentarius CAC/MRL 2	Los establecidos en el compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respetar los MRL del codex <sup>8)</sup>

- Diferencia entre el contenido de sólidos totales y el contenido de grasa.

\*\* °C= °F - 32, donde °F= 0,9656

<sup>1)</sup> Aplicable a la leche cruda antes de ser sometida a enfriamiento.

<sup>2)</sup> Conservantes: formaldehído, peróxido de hidrógeno, cloro, hipocloritos, cloraminas, lactoperoxidasa adicionada y dióxido de cloro.

<sup>3)</sup> Neutralizantes: sosa, carbonatos, hidróxido de sodio, jabones.

<sup>4)</sup> Adulterantes: Harina y almidones, soluciones azucaradas o soluciones salinas, colorantes, leche en polvo, suero de leche, grasas vegetales.

<sup>5)</sup> "Fracción de masa de H<sub>2</sub>O<sub>2</sub>". Esta cantidad se expresa frecuentemente en por ciento, %. La notación "% (m/m)" no deberá usarse.

<sup>6)</sup> Se refiere a aquellos medicamentos veterinarios aprobados para uso en ganado de producción lechera.

<sup>7)</sup> Establecidos por el comité del Codex sobre residuos de medicamentos veterinarios en los alimentos.

NOTA 1. Se podrán presentar variaciones en estas características, en función de la raza, estación climática o alimentación, pero estas no deben afectar significativamente las características sensoriales indicadas.

**5.1.3 Contaminantes.** El límite máximo para contaminantes es el que se indica en la tabla 2.

**TABLA 2. Límites máximo para contaminantes**

Requisito	Límite máximo (LM)	Método de ensayo
Pbomo, mg/kg	0,02	ISO/TS 6733
Aflatoxina M1, µg/kg	0,5	ISO 14674

**5.1.4 Requisitos microbiológicos.** La leche cruda debe cumplir con los requisitos especificados en la tabla 3.

**TABLA 3. Requisitos microbiológicos de la leche cruda tomada en hato**

Requisito	Límite máximo	Método de ensayo
Recuento de microorganismos aeróbicos mesófilos REP, UFC/cm <sup>3</sup>	$1,5 \times 10^8$	NTE INEN 1529-5
Recuento de células somáticas/cm <sup>3</sup>	$7,0 \times 10^5$	AOAC - 978.26

**5.2 Requisitos complementarios.** El almacenamiento, envasado y transporte de la leche cruda debe realizarse de acuerdo a lo que señala el Reglamento de leche y productos lácteos del Ministerio de Salud Pública.

## 6. INSPECCIÓN

**6.1 Muestreo.** El muestreo debe realizarse de acuerdo con la NTE INEN 4.

**6.2 Aceptación o rechazo.** Se acepta el producto si cumple con los requisitos indicados en esta norma, caso contrario se rechaza.