



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE INGENIERÍA**  
**CARRERA DE INGENIERIA INDUSTRIAL**

Estandarización de procesos en la elaboración de queso manaba en la empresa “Camino a los Hieleros” en el cantón Guano

**Trabajo de Titulación para optar al título de Ingeniero Industrial**

**Autor:**

Caranqui Cargua, Daniel Alejandro

**Tutor:**

Ing. López Telenchana, Luis, Mgs.

**Riobamba, Ecuador. 2026**

## DECLARATORIA DE AUTORÍA

Yo, Daniel Alejandro Caranqui Cargua, con cédula de ciudadanía 060508382-3, autor del trabajo de investigación titulado: Estandarización de procesos en la elaboración de queso manaba en la empresa “Camino a los Hieleros” en el cantón Guano, certifico que la producción, ideas, opiniones, criterios, contenidos y conclusiones expuestas son de mí exclusiva responsabilidad.

Asimismo, cedo a la Universidad Nacional de Chimborazo, en forma no exclusiva, los derechos para su uso, comunicación pública, distribución, divulgación y/o reproducción total o parcial, por medio físico o digital; en esta cesión se entiende que el cesionario no podrá obtener beneficios económicos. La posible reclamación de terceros respecto de los derechos de autor de la obra referida será de mi entera responsabilidad; librando a la Universidad Nacional de Chimborazo de posibles obligaciones.

En Riobamba, 13 de enero del 2026



---

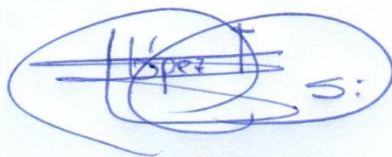
Daniel Alejandro Caranqui Cargua

C.I: 060508382-3

## DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

Quien suscribe, **Luis Stalin López Telenchana** catedrático adscrito a la Facultad de Ingeniería, por medio del presente documento certifico haber asesorado y revisado el desarrollo del trabajo de investigación titulado: **Estandarización de procesos en la producción de queso manaba en la empresa “Camino a los Hieleros” en el cantón Guano**, bajo la autoría de **Daniel Alejandro Caranqui Cargua**; por lo que se autoriza ejecutar los trámites legales para su sustentación.

Es todo cuanto informar en honor a la verdad; en Riobamba, a los **16** días del mes de **enero** de **2026**



---

Ing. Luis Stalin López Telenchana, Mgs.


C.I: 180422986-0

## CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

Quienes suscribimos, catedráticos designados Miembros del Tribunal de Grado para la evaluación del trabajo de investigación Estandarización de procesos en la Elaboración de queso manaba en la empresa “Camino a los Hieleros” en el cantón Guano, por Daniel Alejandro Caranqui Cargua, con cédula de identidad número 060508382-3, bajo la tutoría del Ing. López Telenchana, Luis, Mgs; certificamos que recomendamos la APROBACIÓN de este con fines de titulación. Previamente se ha evaluado el trabajo de investigación y escuchada la sustentación por parte de su autor; no teniendo más nada que observar.

De conformidad a la normativa aplicable firmamos, en Riobamba a los 20 días del mes de mayo de 2026.

Ing. María Fernanda Romero Villacres, Mgs.  
PRESIDENTE DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Ing. José Vicente Soria Granizo, Mgs.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma

Eco. Juan Carlos Ricaurte Mancheno, PhD.  
MIEMBRO DEL TRIBUNAL DE GRADO



Firma



Dirección  
Académica  
VICERRECTORADO ACADÉMICO

*en movimiento*



UNACH-RGF-01-04-08.17  
VERSIÓN 01: 06-09-2021

# CERTIFICACIÓN

Que, **CARANQUI CARGUA DANIEL ALEJANDRO** con CC: **060508382-3**, estudiante de la Carrera **INGENIERÍA INDUSTRIAL**, Facultad de **INGENIERÍA**; ha trabajado bajo mi tutoría el trabajo de investigación titulado "**ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN LA ELABORACION DE QUESO MANABA EN LA EMPRESA "CAMINO A LOS HIELEROS" EN EL CANTÓN GUANO**", cumple con el 7 %, de acuerdo al reporte del sistema Anti plagio **COMPILATIO MAGISTER**, porcentaje aceptado de acuerdo a la reglamentación institucional, por consiguiente autorizo continuar con el proceso.

Riobamba, 11 de mayo de 2026



Escálar documento en formato  
PNG para autenticación por  
**LUIS STALIN LÓPEZ  
TELENCHANA**

---

Ing. Luis Stalin López Telenchana Mgs.  
**TUTOR**

## **DEDICATORIA**

Dedico este trabajo, en primer lugar, a mi hermano Klever, quien fue para mí mucho más que un hermano: fue un padre, un guía y un apoyo incondicional. Su sacrificio, entrega y confianza en mí marcaron profundamente mi vida y fueron fundamentales para que hoy este logro sea una realidad.

A mi hermana Jimena, por su cariño sincero, su constante motivación y por acompañarme con palabras de aliento las cuales me enseñaron a perseguir mis metas y mis sueños.

A mi madre Teresa, por su amor inquebrantable, su fortaleza y su ejemplo de perseverancia. Su apoyo incondicional ha sido el pilar sobre el cual se ha construido no solo esta meta, sino también mi formación personal.

Finalmente, a mis hermanos, por su comprensión, respaldo y apoyo permanente, que me impulsaron a no rendirme y a seguir adelante hasta alcanzar este objetivo.

***Daniel Alejandro Caranqui Cargua***

## **AGRADECIMIENTO**

De manera especial, agradezco profundamente a mi hermano Klever, cuyo apoyo incondicional, guía constante y ejemplo de responsabilidad fueron un pilar esencial durante todo este proceso académico.

A mi hermana Jimena, por su acompañamiento, motivación y palabras de aliento en los momentos de mayor exigencia. A mi madre Teresa, por su amor infinito, sacrificio y confianza permanente, que han sido la base fundamental para alcanzar este logro.

Mi reconocimiento y gratitud al Mgs. Luis López, tutor de esta investigación, por su orientación, profesionalismo y valiosos aportes, los cuales fueron determinantes para el desarrollo y culminación de este trabajo.

Asimismo, agradezco a la empresa láctea Camino a los Hieleros por la apertura, colaboración y facilidades brindadas para la ejecución del presente estudio.

Finalmente, agradezco a la Universidad Nacional de Chimborazo, a los docentes de la carrera por los conocimientos impartidos, a todo los compañeros y amigos que conocí durante la carrera, con los cuales compartí muchos momentos buenos.

***Daniel Alejandro Caranqui Cargua***

## ÍNDICE GENERAL

DECLARATORIA DE AUTORÍA

DICTAMEN FAVORABLE DEL PROFESOR TUTOR

CERTIFICADO DE LOS MIEMBROS DEL TRIBUNAL

CERTIFICADO ANTIPLAGIO

DEDICATORIA

AGRADECIMIENTO

ÍNDICE DE TABLAS

ÍNDICE DE FIGURAS

ÍNDICE DE ANEXOS

RESUMEN

ABSTRACT

CAPÍTULO I. INTRODUCCION.....	16
1.1    Antecedentes.....	16
1.2    Planteamiento del Problema .....	17
1.3    Justificación.....	18
1.1    Objetivos.....	19
1.1.1    General.....	19
1.1.2    Específicos.....	19
CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....	20
2.1    Estado del arte .....	20
2.2    Marco teórico.....	21
2.2.1    Estandarización de los procesos .....	21
2.2.2    Estandarización de procesos en la industria láctea .....	22
2.2.3    Ingeniería de métodos.....	22
2.2.4    Diagrama de flujo de procesos .....	22
2.2.5    Simbología utilizada en diagramas de procesos .....	23
2.2.6    Cursogramas analíticos.....	23
2.3    Estudio de tiempos.....	24
2.4    Herramientas para el estudio de tiempos .....	24
2.4.1    El cronometro .....	24
2.4.2    El tablero de observaciones .....	25
2.4.3    El trabajador .....	25

2.4.4	Análisis de los operarios.....	25
2.4.5	Formatos para el registro de información.....	25
2.5	Métodos para el estudio de tiempos .....	25
2.6	Alcance de un estudio de tiempos .....	26
2.6.1	Tiempo observado .....	26
2.6.2	Tiempo normal .....	26
2.6.3	Tiempo estándar .....	26
2.6.4	Ecuación para el cálculo del tiempo estándar.....	27
2.6.5	Ventajas del tiempo estándar.....	27
2.7	Medición del trabajo.....	27
2.8	Tiempo básico para el trabajo.....	28
2.8.1	Suplementos.....	28
2.9	Método Westinghouse para la valoración de desempeño.....	29
2.9.1	Calificación de desempeño.....	29
2.9.2	Número de observaciones.....	31
CAPÍTULO III. METODOLOGIA.....		32
3.1	Tipo de Investigación .....	32
3.1.1	Descriptiva.....	32
3.1.2	Explicativa.....	32
3.2	Enfoque de la Investigación .....	32
3.3	Diseño de la investigación.....	33
3.4	Técnicas de recolección de datos.....	33
3.4.1	Observación.....	33
3.4.2	Hojas de registro.....	33
3.4.3	Cronometraje .....	33
3.5	Población de estudio.....	33
3.5.1	Muestra .....	33
3.6	Hipótesis .....	34
3.7	Operacionalización de variables.....	35
3.8	Métodos aplicados en el estudio.....	36
CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....		37
4.1	Diagnostico del proceso de producción actual en la empresa .....	37
4.2	Identificación de procesos .....	38
4.2.1	Recepción de materia prima .....	38

4.2.2	Pasteurización.....	38
4.2.3	Enfriamiento .....	39
4.2.4	Adición del Cuajo.....	40
4.2.5	Corte y desuerado .....	40
4.2.6	Moldeado .....	41
4.2.7	Mantelado .....	41
4.2.8	Prensado.....	42
4.2.9	Salado .....	43
4.2.10	Empacado .....	43
4.2.11	Almacenado .....	44
4.3	Cursograma del método actual de queso manaba.....	45
4.3.1	Diagrama de recorrido en la elaboración de queso manaba .....	48
4.4	Estudio de tiempos actuales en la producción de queso manaba. ....	48
4.4.1	Método elegido para el estudio de tiempos: .....	48
4.5	Resumen del análisis del estudio de tiempos del método actual .....	62
4.6	Propuesta de mejora.....	63
4.7	Desarrollo de la propuesta .....	63
4.7.1	Oportunidad de mejora en la elaboración de queso manaba .....	63
4.7.2	Desarrollo del método de la interrogante .....	64
4.7.3	Cursograma del método propuesto de queso manaba .....	68
4.7.4	Estudio de tiempos para el método propuesto .....	70
4.7.5	Análisis de la Situación de áreas .....	83
4.8	Situación actual y propuesta de mejora .....	84
4.9	Discusión: .....	86
4.10	Comprobación de hipótesis .....	87
4.10.1	Prueba de normalidad .....	87
4.10.2	Selección de la prueba estadística a aplicar .....	88
4.10.3	T student para muestras relacionadas .....	88
CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES .....		90
5.1	Conclusiones.....	90
5.2	Recomendaciones .....	91
BIBLIOGRAFÍA .....		92
ANEXOS .....		95

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Simbología para la elaboración de un cursograma .....	23
Tabla 2 Ventajas y desventajas del método de vuelta a cero .....	26
Tabla 3 Suplementos según la OIT.....	28
Tabla 4 Sistema Westinghouse para calificar habilidad .....	30
Tabla 5 Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo .....	30
Tabla 6 Sistema Westinghouse para calificar condiciones .....	30
Tabla 7 Sistema Westinghouse para calificar consistencia. ....	30
Tabla 8 Sistema Westinghouse factor de desempeño total .....	31
Tabla 9 Numero de ciclos recomendados por la General Electric .....	31
Tabla 10 Selección de muestra .....	34
Tabla 11 Operacionalización de variables .....	35
Tabla 12 Cursograma del Proceso de Elaboración del Queso Manaba .....	45
Tabla 14 Valoración Westing House del proceso de elaboración de queso manaba. ....	53
Tabla 15 Tiempos suplementarios del proceso de elaboración de queso manaba .....	57
Tabla 16 Determinación del tiempo estándar del proceso de elaboración de queso manaba .....	58
Tabla 17 Tiempo de producción del queso manaba.....	62
Tabla 26 Tiempos del método propuesto del proceso de elaboración de queso manaba.....	70
Tabla 27 Valoración Westing House Propuesta del proceso de elaboración de queso manaba. ....	74
Tabla 28 Tiempos suplementarios Propuestos del proceso de elaboración de queso manaba.....	78
Tabla 29 Determinación del tiempo estándar Propuesto del proceso de elaboración de queso manaba 79	
Tabla 30 Recomendaciones adicionales para procesos críticos .....	84
Tabla 31 Situación actual y propuesta. ....	85
Tabla 33 Estadísticas de muestras emparejadas.....	88
Tabla 34 Pruebas de muestras emparejadas.....	89

## ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1	Árbol de problemas.....	18
Figura 2	Diagrama de flujo en la línea de producción.....	37
Figura 3	Recepción de la materia prima.....	38
Figura 4	Pasteurizado de la leche cruda.....	39
Figura 5	Enfriamiento de la leche.....	39
Figura 6	Adición del cuajo.....	40
Figura 7	Corte y desuerado.....	40
Figura 8	Moldeado.....	41
Figura 9	Mantelado.....	42
Figura 10	Prensado.....	42
Figura 11	Salado.....	43
Figura 12	Empacado del queso.....	43
Figura 13	Almacenado.....	44
Figura 15	Vista del área de producción.....	83
Figura 16	Selección del estadístico.....	88

## ÍNDICE DE ANEXOS

<b>Anexo 1</b> Plantilla para la toma de tiempos.....	95
<b>Anexo 2</b> Plantilla para la determinación del tiempo estándar.....	95
<b>Anexo 3</b> Preguntas preliminares del proceso de Recepción de materia prima.....	96
<b>Anexo 4</b> Preguntas preliminares del proceso de Enfriamiento. ....	98
<b>Anexo 5</b> Preguntas preliminares del proceso de Adición del cuajo. ....	100
<b>Anexo 6</b> Preguntas preliminares del proceso de Corte y desuerado. ....	101
<b>Anexo 7</b> Preguntas preliminares del proceso de Mantelado .....	103
<b>Anexo 8</b> Preguntas preliminares del proceso de Salado. ....	105
<b>Anexo 9</b> Investigación de campo, toma de tiempos .....	107
<b>Anexo 10</b> Formato para cursogramas analíticos.....	107
<b>Anexo 11</b> Formato del cursograma analítico para la propuesta.....	108
<b>Anexo 12</b> Plantilla para identificación por área .....	108
<b>Anexo 13</b> Layout de la empresa.....	109

## RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo principal la estandarización de los procesos de elaboración de queso manaba en la empresa Camino a los Hileros, la cual fue orientada al control de las actividades y la reducción de tiempos muertos presentes en la empresa mediante el uso de técnicas de estudio de tiempos. En la metodología aplicada entra la observación directa, el registro de datos y el uso del cronometraje de vuelta a cero.

Mediante el análisis de la situación actual de la línea de producción se pudo identificar 11 procesos principales en la elaboración del queso; con la realización de diagramas analíticos se recopilaron las actividades presentes y se identificaron ciertas acciones por parte del operario las cuales fueron consideradas para el análisis mediante el uso de la metodología de la interrogante y listas de verificación, estas actividades fueron a las cuales se tomaron mayor consideración para la estandarización y toma de decisiones para el desarrollo de la mejora.

Los resultados obtenidos evidencian que en el área de producción mediante el método actual el tiempo estándar por unidad producida es de 57,76 min y una capacidad máxima de producción diaria de 40 quesos, se realizó una propuesta de mejora en base al estudio de tiempos con la aplicación del método de calificación de desempeño de Westing House en donde se planteó la estandarización de actividades, se obtuvo un tiempo estándar propuesto de 47,26 min por unidad y una capacidad máxima de producción diaria de 47 quesos, adicionalmente, se dieron las recomendaciones pertinentes para que el operario realice su trabajo de forma constante y se consideró la reorganización del área de producción, de este modo, el operario tiene a la mano todos los implementos y herramientas necesarios para desempeñar su trabajo.

**Palabras clave:** estudio de tiempos, procesos, estandarización, producción, estándar de tiempo.

## ABSTRACT

The primary objective of this research was to standardize the *manaba* cheese production processes at the *Camino a los Hileros*. The study focused on controlling activities and reducing downtime at the company through time-study techniques. The methodology employed included direct observation, data recording, and zero-return timing. By analyzing the current state of the production line, 11 main processes in cheese production were identified. Analytical diagrams were used to compile the existing activities, and certain actions performed by the operator were identified and analyzed using the questioning methodology and checklists. These activities received the most consideration for standardization and decision-making regarding development and improvement. The results showed that in the production area using the current method, the standard time per unit is 57.76 minutes, and the maximum daily production capacity is 40 cheese units. An improvement proposal was developed based on the time study using the Westinghouse performance rating method, which recommended standardizing activities, resulting in a proposed standard time of 47.26 minutes per unit and a maximum daily production capacity of 47 cheese units. Additionally, relevant recommendations were provided to ensure the operator performs their work consistently, and the production area was reorganized to ensure the operator has all necessary equipment and tools at hand.

**Keywords:** time study, processes, standardization, production, time standard.



Reviewed by:  
Jenny Alexandra Freire Rivera, M.Ed.  
**ENGLISH PROFESSOR**  
ID No.: 0604235036

## CAPÍTULO I. INTRODUCCION.

### 1.1 Antecedentes

La ingeniería de métodos busca a través del análisis de las operaciones la reducción de las cargas de trabajo con el objetivo de mejorar la productividad del área en la que se esté aplicando y, por ende, de la organización en general. Implica el análisis en dos tiempos diferentes durante la historia de un producto. El ingeniero de métodos es responsable del diseño y desarrollo de varios centros de trabajo donde el producto será fabricado, debe estudiar continuamente estos centros de trabajo con el fin de encontrar una mejor forma de fabricar el producto y/o mejorar su calidad, en cualquiera de los casos es necesario que el ingeniero de métodos incorpore los principios de diseño del trabajo en todo nuevo método. (Niebel & Freivalds, 2012).

En las industrias la de estandarización de procesos es un aspecto fundamental ya que permite que un proceso se realice de forma eficiente y bajo condiciones óptimas, dicho de otra forma, define que, y como hacerlo bajo un tiempo determinado y se busca realizar un trabajo de forma rápida, eficiente y con los recursos disponibles. En la industria láctea esto es un tema importante ya que las industrias alimentarias, en especial la láctea, se requieren que se cumplan procesos estandarizados que garanticen la calidad, inocuidad y uniformidad de un producto.

Debido a que muchas PYMES que se dedican a la producción de quesos trabajan netamente con procesos empíricos, que se basan en la experiencia del operario, sin contar con la documentación técnica y en muchos casos tampoco con procedimientos definidos. Lo cual provoca que se dependa del personal, reprocesos, desperdicios en la materia prima y se presentan dificultades para cumplir normativas de calidad.

La producción en el Ecuador tiene un aproximado de 6.15 millones al día, los ingresos generados por la producción de leche son destinados para casi 1,2 millones de personas, para el PIB nacional la industria de leche representa un 4% el cual tiene un impacto positivo en la economía representando una proyección de exportación, según el Instituto Nacional de Estadística y Censo. (INEC, 2019)

Autores como Tello Quinteros (2024) en el estudio realizado para la mejora de la productividad en la empresa Crelac, analiza la situación actual de la empresa y realiza el levantamiento del proceso, se determinó que existen desperdicios como esperas, movimientos y transportes innecesarios, mediante el estudio de tiempos se calculó el tiempo estándar y establecer la capacidad de producción. Finalmente se realizó el análisis de la mejora obtenida en la cual se logró determinar un aumento en la capacidad de producción del 8.3%

Camino a los Hieleros es una empresa ubicada en el cantón Guano que se dedica a la elaboración de productos lácteos, entre los cuales se encuentran el queso de tipo fresco, queso manaba, el quesillo y la producción de yogurt, en sus diferentes presentaciones, con el incremento de la demanda en los últimos años se ve impulsada a la producción acelerada, actualmente existen problemas como lo son la ausencia de la estandarización de tiempos en el proceso de producción de queso manaba, debido al desconocimiento del concepto de estándar de tiempos por parte del personal operativo, la falta de un control específico de

tiempos productivos, esto causa un aumento en los costos operativos e inconsistencias en la calidad del producto final.

Bajo esta premisa, la estandarización de tiempos en la elaboración de queso manaba en la empresa de lácteos Camino a lo Hieleros se presenta como una solución para mejorar el proceso productivo. Esta acción contribuiría a reducir tiempos improductivos y mejorar la eficiencia en la cadena de producción, un desafío destacado en la industria ecuatoriana

## **1.2 Planteamiento del Problema**

En la producción de lácteos se busca continuamente la forma de mejorar los procesos de producción esto con el fin de competir en el mercado que crece constantemente. la realización e implementación de un estudio de tiempos se vuelve un pilar fundamental para la optimización de los procesos y también destinado a la minimización de tiempos improductivos. (Zelaya Lanuza, D. S., 2020)

Según (Terán. 2020) En la región sierra del país la producción lechera representa un 72,78% siendo esta la mayor productora de los derivados de la leche. Un gran problema para el mercado de la leche en Ecuador es, precisamente, la informalidad. Un 57 % de la leche que se comercializa en el mercado actualmente, se lo hace informalmente. Es decir, se vende leche cruda sin ser sometida a ningún procesamiento, así como quesos caseros de los que se desconoce si cumplen los parámetros de calidad, al no ser sometidos a normativas de calidad y sanidad.

Mantener producciones bajo sistemas estabulados incrementa los costos operativos, por la necesidad de maquinaria especializada, así como por requerir grandes silos o espacios de almacenamiento de alimento para suministrar a los animales.

Lácteos Camino a los Hieleros es una empresa dedicada a la producción y comercialización de productos lácteos, ubicada en la parroquia de San Andrés comunidad Sanjapamba, siendo la prioridad de esta la satisfacción del cliente y la oferta de productos de calidad.

La problemática principal identificada en el estudio viene dada por parte de los operarios los cuales tienen un bajo conocimiento con respecto a la estandarización causando así retrasos en la realización de las actividades a lo largo de la elaboración del queso manaba, dando como resultado la aparición de tiempos improductivos; se ha evidenciado una baja producción del producto ya que se espera que al ser el producto estrella de la empresa se elabore una mayor cantidad teniendo como producción máxima al día 40 unidades, se espera que se produzcan al menos 50 quesos en la jornada laboral.

Adicionalmente, la empresa actualmente no cuenta con la documentación necesaria para llevar un control de los procesos y de los tiempos de producción, esto puede considerarse como un cuello de botella, ya que, si no se cuenta con un lineamiento definido y una estandarización en los procesos la producción se ve afectada negativamente, esto es de interés no solo para los responsables de cada proceso que son los que están elaborando el producto, sino también para los directivos de la empresa que son los que se toman las decisiones para que el trabajo se realice de acuerdo a lo preestablecido.

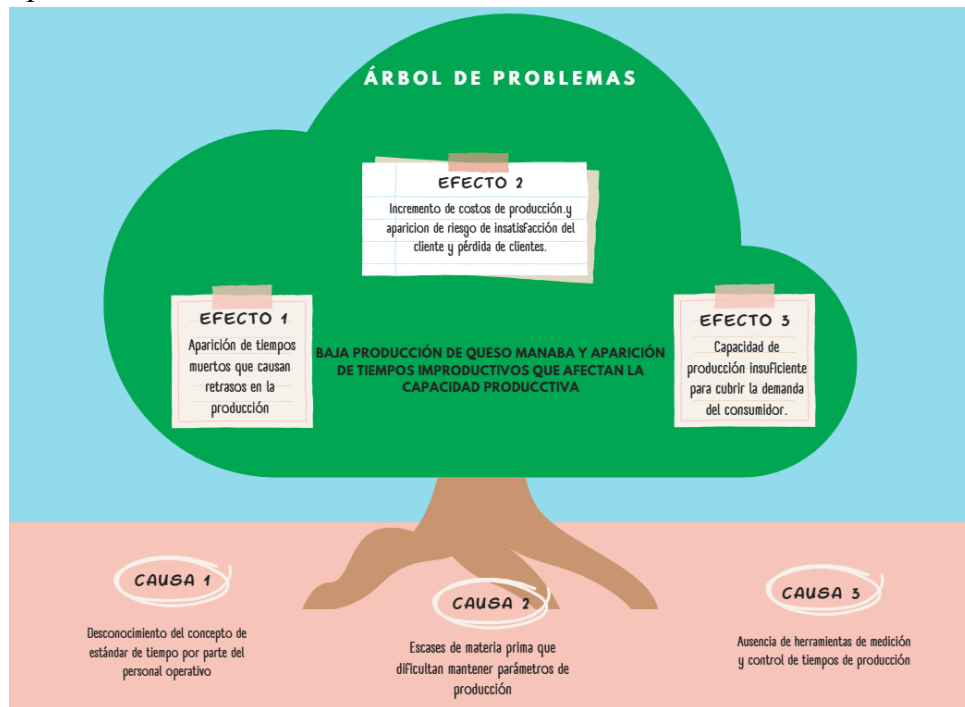
Como consecuencia de esto se ha generado un efecto negativo a los recursos de la empresa, la eficiencia disminuye y la capacidad de producción es insuficiente para cubrir oportunamente la demanda del consumidor. De mantenerse esta problemática, la empresa

corre el riesgo de perder clientes, reducir su posicionamiento en el mercado y comprometer su sostenibilidad.

De este modo, el estudio se propone aporta una solución la cual está orientada a que haya una mejora en la producción diaria, eliminando ciertas actividades las cuales no generan valor al proceso, reconsiderando actividades y reduciendo tiempos operativos. Adicionalmente, esta servirá como punto de partida para mejoras futuras que se puedan considerar dentro de la empresa y como base para investigaciones que estén relacionadas al tema en el sector productivo de la leche y/o también a los diferentes productos en el mercado.

**Figura 1**

Árbol de problemas



*Nota:* la figura 1 muestra el árbol de problemas considerado para la investigación.

### 1.3 Justificación

Camino a los Hileros actualmente enfrenta circunstancias desfavorables en términos de producción, la presente investigación se realizó por la necesidad de mejorar la eficiencia operativa en el proceso de elaboración de queso manaba, considerando en la empresa bajos niveles de producción y tiempos improductivos que afectan a la capacidad diaria. En un entorno competitivo, las organizaciones dedicadas al sector lácteo requieren procesos organizados, medibles y estandarizados que sean de ayuda para responder a la demanda del mercado y ofrecer productos de calidad.

Desde el punto de vista técnico, el estudio es oportuno porque permite aplicar herramientas de la ingeniería de métodos para el análisis de las etapas del proceso productivo, identificando actividades innecesarias, detectar cuellos de botella, establecer tiempos estándar y proponer procedimientos más eficientes. La estandarización de procesos contribuye a la reducción de inconsistencias en las operaciones, mejorando la coordinación del trabajo y disminuir tiempos improductivos ocasionados por fallas operacionales, organizativas o ausencia de controles.

El estudio aportó lineamientos claros para el personal operativo mediante procedimientos estandarizados y tiempos definidos, lo cual facilitó la evaluación del desempeño laboral. Asimismo, facilitando la toma de decisiones al disponer de información técnica confiable sobre el comportamiento real del proceso.

En este contexto de la empresa, la investigación se realizó con la premisa de establecer estándares en los procesos de fabricación en cada una de las actividades a fin de minimizar tiempos muertos, aumentando la producción y optimizando el proceso, viéndose beneficiados los operarios y directivos de la empresa ya que se examinaron las actividades inadecuadas a fin de identificar oportunidades de mejora, así mismo, se analizaron las áreas que intervienen en la elaboración del queso y fueron propuestas ciertas recomendaciones con el objetivo de mejorar las condiciones de trabajo y este modo mejorar de la capacidad de respuesta a la demandad del queso manaba.

## **1.1 Objetivos**

### **1.1.1 General**

Estandarizar el proceso de elaboración de queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros en la ciudad de Guano, mediante el estudio de tiempos para proponer la mejora en la producción.

### **1.1.2 Específicos**

- Diagnosticar el proceso de producción actual en la línea de producción de queso manaba en la empresa de lácteos Camino a los Hieleros mediante cursogramas analíticos para determinar las diferentes etapas que intervienen en el proceso.
- Realizar el estudio de tiempos actuales en la línea de producción mediante técnicas de estudio de trabajo para la disposición de la estandarización de tiempos.
- Elaborar una propuesta para la mejora del proceso de fabricación del queso manaba en la empresa láctea Camino a los Hieleros, para la optimización y mejoras en la capacidad productiva.

## CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.

### 2.1 Estado del arte

Los hallazgos expuestos por (Sandoval H, 2020), en su investigación que tiene por título Estandarización de procesos en una empresa de lácteos para mejorar la producción de queso fresco, se implementó la metodología DMAIC, para mejorar el proceso de elaboración del queso fresco, con el objetivo de controlar la variabilidad presente en el peso del producto final. La investigación empieza con el análisis del estado actual de la empresa con el levantamiento de los procesos y el análisis de ventas del producto, los datos se recopilaron con la metodología DMAIC y la implementación de herramientas de mejora continua. Para el estudio se realizaron pruebas para lotes de producción, se realizaron medidas a 20 unidades de cada lote, teniendo en cuenta parámetros como temperatura, tiempos, cortes. Así se encontró la causa raíz del problema con el fin de implementar la propuesta de mejora. Finalmente, se realiza un análisis costo-beneficio donde se muestra la disminución de la pérdida de dinero por parada de producción, también la utilidad para la empresa de implementar las herramientas propuestas.

Cadena V., 2018, en su investigación titulada Mejora en la productividad, de la línea de queso de tipo cheddar, a través del estudio de métodos destinada a la empresa Milma se propone como objetivo el realizar análisis de la mejora en la productividad en la línea de producción, con la ayuda del estudio de métodos, así optimizando los tiempos de ciclo y recurso humano. Para el cumplimiento del objetivo como primer paso se realizó un análisis económico así identificando que entre los 10 productos que elabora la empresa el queso Cheddar es el producto considerado estrella que tiene una producción considerada de (6697.50 kg), el cual genera un mayor costo (42462.15 USD), esto representa un 24% en los costos totales de la producción, esto registrado en el segundo trimestre de 2017. Para que el análisis se lleve a cabo se utilizaron ciertas metodologías, una de ellas fue de la técnica del interrogatorio y las listas de verificación, mediante las cuales se pudo identificar los problemas presentes en el proceso y se presentaron sugerencias de mejoras como por ejemplo la adecuación destinada al área que se utiliza para las herramienta e insumos, trasladándola a un lugar más cercano al área de producción.

Morocho D. y Cochancela M., 2024, en su investigación titulada Estandarización y optimización en el proceso de producción de queso de tipo amasado en la parroquia Jima de Azuay en la cual se plantea el objetivo de Establecer una formulación y la adecuación del proceso de elaboración del producto en la empresa de Lácteos Mirador, para que de esta forma se conserve su calidad y características sensoriales, es un claro ejemplo de cómo la aplicación de métodos científicos y técnicos puede coexistir con las tradiciones mejorando la calidad del producto. Para este trabajo se realizaron análisis fisicoquímicos y sensoriales proporcionando datos sobres características del queso, esto permite establecer parámetros cuantificables con el fin de identificar posibles mejoras para el proceso de elaboración.

Por su parte (Pilatataxi J. y Unapucha J., 2022), en su trabajo de investigación que lleva de título Estudio de tiempos para la estandarización de procesos en el área de producción de queso en la empresa de lácteos Andy ubicado en el cantón Cayambe que tiene como objetivo

el realizar el estudio proceso en la elaboración del queso fresco mediante el análisis de tiempos para proponer un mejoramiento en la producción. Se utilizo la metodología analítica con técnicas de para el estudio de tiempos como la de cronometraje vuelta a cero, considerando factores críticos tales como el tiempo básico, valoración del ritmo de trabajo y suplementos, esto con el fin de obtener el tiempo estándar el cual determina la capacidad de la empresa. Se determino todas las acciones realizadas en la línea de producción mediante cursogramas analíticos y diagramas de flujo esto con el fin de identificar todos los proceso presentes , ya que se requerían un análisis para optimización y por ende la estandarización de tiempos en los distintos procesos presentes, tras el análisis se obtiene como resultados para la producción actual con un tiempo de ciclo de 12.52 horas siendo la capacidad de 195 unidades del queso, para esto se propone la mejora de tiempo de 11,62 horas con capacidad de producción de 210 quesos dando así un incremento aproximado del 8% y 15 quesos al día.

(Lomelin D., 2025) en la investigación titulada Estudio de estandarización destinado a fines de automatización en el proceso de elaboración de queso de tipo mozzarella en la planta CETTEPS-UNACH. Con el objetivo principal de Realizar un estudio de estandarización, mediante un análisis del proceso productivo del queso mozzarella en la planta CETTEPS-UNACH, con fines de automatización, la metodología utilizada en esta investigación es un enfoque cuantitativo y utilización de técnicas como la observación directa y encuestas para evaluar mediante matrices de priorización pasos críticos y oportunidades de mejora. Se arroja como resultados que las etapas como la pasteurización, el lavado y el hilado poseen un alto índice para la automatización, por otra parte, hay la discrepancia en etapas como la recepción de leche, la adición de calcio y la cuajada con puntajes bajos de estandarización y la falta de los equipos requeridos para la automatización. Una vez realizado el análisis a cada uno de los subprocesos se tiene que la pasteurización será el más adecuado para la automatización ya que posee un nivel alto en estandarización. En la investigación se demuestra que el proceso de producción de queso mozzarella tiene un índice moderado de estandarización con un índice de calidad total del 52.5%.

## **2.2 Marco teórico**

### **2.2.1 Estandarización de los procesos**

La estandarización de los procesos se refiere a la formulación y adaptación de métodos, procesos, procedimientos y prácticas que se realizan en una empresa. Tiene como objetivo el asegurarse de que todas las actividades y acciones que se realicen sean de forma consistente y alineadas a desarrollar mejoras en la práctica, con el fin de ayudar a evitar que se cometan errores, la reducción de que lo resultados varíen, así pues, aumentar la productividad y la producción en general. (ESIC, 2023)

Se presentan a continuación ciertas premisas claves de la estandarización de los procesos:

1. Ayuda a la mejora en la eficiencia: Si se estandariza un proceso, se minimizan las actividades que son consideradas ineficientes estableciendo lineamientos de trabajo óptimos.

2. Consistencia en términos de calidad: Con una estandarización óptima se puede garantizar que los productos o servicios que se estén ofreciendo cumplan con estos estándares de calidad, de este modo, cliente se siente satisfecho fortaleciendo la el peso que tiene la empresa en el mercado.
3. Capacitaciones: La capacitación del personal nuevo una vez los procesos están debidamente estandarizados se puede realizar de forma sencilla siendo esta efectiva, de modo que todos sigan los mismos lineamientos. (ESIC, 2023)

### **2.2.2 Estandarización de procesos en la industria láctea**

La estandarización es el proceso de separar y ajustar los diferentes nutrientes que componen la leche. Estos componentes son la grasa, la proteína, los sólidos no grasos y los sólidos totales. Mientras que la leche no estandarizada se distribuye directamente a los consumidores desde la granja, la leche estandarizada suele venderse en supermercados y otros comercios minoristas. La estandarización comienza con la separación. Antes de que se lleve a cabo la estandarización, la nata y la leche deben separarse en una línea de producción de lácteos antes de que comience el proceso. Tras la separación, ambos elementos (nata y leche) se combinan de nuevo. (Bridge, s.f.)

### **2.2.3 Ingeniería de métodos**

La ingeniería de métodos aplicada a la ingeniería industrial destinada a la producción esta netamente enfocada a la optimización de los procesos productivos y el trabajo que se realiza en una organización. El propósito es lograr una mejoría de la productividad en conjunto con la eficiencia y calidad en los procesos, de este modo se logra una minimización en cuanto a desperdiciar los recursos de la empresa. También se busca la reducción de los costos operativos, garantizando la calidad del producto final y la reducción de los tiempos de ciclo productivo mejorando la significativamente las condiciones de en las que el operario realiza sus actividades. (Affonso, 2023)

(Palacios, 2013) Afirma que al hablar de la ingeniería de métodos es referirse a buscar un desempeño óptimo del trabajador que está encargado de la realización de los procesos En este sentido es responsable de:

- Cómo puede una persona desempeñar más efectivamente las tareas
- Qué método debe seguir y cuál es la distribución de los materiales, herramientas y equipos en la estación.
- Como debe ser el manejo, transporte y almacenamiento de los productos terminados.
- Aprovechamientos de los recursos humanos conforme a sus competencias.
- Eliminar toda clase de desperdicio en materiales, espacios y mano de obra.

### **2.2.4 Diagrama de flujo de procesos**

En el diagrama de flujo se representan todos los pasos, las secuencias y las decisiones de un proceso o flujo de trabajo. Si bien hay muchos tipos diferentes de diagramas de flujo, el diagrama de flujo básico es un mapa de procesos en su forma más simple. Es una herramienta muy potente que se puede aplicar en muchos campos como la planificación, visualización, documentación y mejora de los procesos. Los ingenieros industriales Frank y Lillian Gilbreth presentaron esta herramienta por primera vez en la Sociedad Americana de

Ingenieros Mecánicos (American Society of Mechanical Engineers ASME) en 1921. Desde entonces, los diagramas de flujo han servido para perfeccionar, estandarizar y optimizar procesos en diversos sectores. (Asana, 2025)

### 2.2.5 Simbología utilizada en diagramas de procesos

- Operación

Utilizado principalmente para referirse a la modificación de características químicas o físicas de un objeto en concreto y/o se establece la preparación previa para una operación, inspección, transporte o almacenamiento. (Empresa C. T, 2020)

- Transporte

Se utiliza para representar el traslado de una persona u objeto que se da entre áreas o un lugar, cuando dicho transporte es parte de una operación no se lo considera o es consecuencia del trabajador. (Empresa C. T, 2020)

- Inspección.

Connota la acción de examinar al objeto con el fin de identificar o verificar aspectos de calidad y/o cantidades.

- Demora

Puede considerarse también como una pausa o retraso, mayormente utilizado al momento que el objeto o el operario realiza la acción de espera, de este modo no se realiza una acción inmediata a la siguiente. (Empresa C. T, 2020)

- Almacenamiento

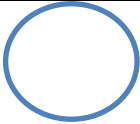

El objeto será guardado o retenido hasta que se requiera y se dé la orden de uso o retiro. (Empresa C. T, 2020)

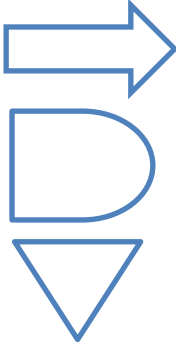
### 2.2.6 Cursogramas analíticos

Denominado como una ilustración grafica que es una forma resumida de las actividades presentes en un proceso las cuales son realizadas por uno o más trabajadores, se le puede llamar también como un gráfico de los procesos, que permite realizar un análisis de las acciones y reconocer posibles mejoras. Esta herramienta será una pieza clave para que el analista ejecute acciones, por ejemplo, un análisis de proceso o un estudio de tiempos con el fin de proponer la mejora de las acciones tanto administrativas como de la producción de las compañías. (Betancourt D. , 2022)

**Tabla 1**

Simbología para la elaboración de un cursograma

Actividad	Descripción	Simbología
Operación	En producción la operación representa un cambio o efecto sobre el producto, en servicios representa información o actividad administrativa.	
Inspección	Consiste en la revisión o comprobación según criterios establecidos.	

Transporte	Indica traslado físico de uno a otro punto, ya sea de información, trabajador, equipo, material o producto.	
Demora	Denota el tiempo en el cual se realiza la acción de espera previo a otra acción.	
Almacenamiento	Muestra el estado del objeto el cual reposa en un almacén o será destinado a formar parte de un inventario.	

Nota: Fuente: (Betancourt Q. D., 2019)

### 2.3 Estudio de tiempos

Considera como una metodología para medir el trabajo, mayormente utilizada en el registro de tiempos de los elementos o también se puede referir al ritmo al que se ejecutan (pasos a seguir) de una actividad definida, efectuada bajo condiciones determinadas. Los pasos a seguir y los tiempos en que se realiza una actividad determinan el tiempo requerido para efectuar esa tarea. (Arteaga et al, 2020)

En la práctica, el estudio de tiempos incluye el análisis de los métodos de registro de las actividades y exámenes críticos sistemáticos de las actividades mismas y las maneras de realizarlas. Este análisis tiene como objetivo efectuar mejoras en la eficiencia de trabajo y concienciar a quienes realizan una labor en el laboratorio, en la industria, en las empresas e inclusive en el hogar. Autores como Niebel usan análisis de operaciones y simplificación del trabajo para el estudio de métodos de registro de actividades y de exámenes críticos. (Betancourt, 2019)

Según (Palacios, 2013), en el estudio de tiempos que inicialmente fue propuesto por Taylor, es utilizado para la determinación del tiempo estándar para que una persona pueda realizar un trabajo a un ritmo normal. Esto debido a que las organizaciones al realizar una oferta se deben tener claro el tiempo y los recursos destinados a la manufactura, del mismo modo, se debe evitar que aparezcan los denominados tiempos improductivos.

### 2.4 Herramientas para el estudio de tiempos

Para realizar el estudio de tiempos existen ciertos elementos a considerarse

- Un cronómetro
- Un tablero de observaciones
- Formatos de registro de información

#### 2.4.1 El cronometro

Según (Jiménez, 2020) un cronometro es un reloj o funciona como un reloj, sirve para medir fracciones de tiempo con cierto grado de exactitud

Ciertas consideraciones para tener en cuenta son que para la investigación de campo será de gran importancia que el cronometro este en buen funcionamiento, ya que, uno averiado puede significar datos erróneos.

#### **2.4.2 El tablero de observaciones**

(Lopez, 2019 ), afirma que este elemento es sencillamente un tablero liso, en el que se fijan los formularios para anotar las observaciones, este deberá ser de dimensiones superiores a las del formulario más grande.

#### **2.4.3 El trabajador**

En operario es la persona encargada de realizar tareas operativas en un proceso de fabricación o producción. Las funciones de un operario de producción son ejecutar las órdenes cumpliendo con los estándares de calidad establecidos por la empresa.

Este es el responsable de que se realice el mantenimiento correspondiente de todos los equipos y maquinas que se utilizan, Además, de trabajar en conjunto con los operarios de las diferentes áreas. (Cejudo, 2025)

#### **2.4.4 Análisis de los operarios**

Si se desea identificar áreas de mejora en el desempeño de los operarios, se pueden considerar criterios como la precisión en la ejecución de tareas, la velocidad, la calidad del trabajo, la actitud frente al trabajo, entre otros. se deben analizar los datos obtenidos, identificando las fortalezas y debilidades de los operarios en relación a los criterios definidos anteriormente. Con esta información se pueden plantear estrategias de mejora, como capacitaciones específicas, mejoras en los procesos de trabajo, ajustes en la asignación de tareas, entre otras. (Cejudo, 2025)

En conclusión, las funciones de un operario de producción son cruciales para garantizar el correcto funcionamiento de una empresa. Estas funciones incluyen la preparación de equipos y herramientas, la supervisión regular de la producción y la calidad del producto final, así como la colaboración con otros miembros del equipo para mejorar el proceso de producción. (Cejudo, 2025)

#### **2.4.5 Formatos para el registro de información**

Es fundamental para un ingeniero, para el especialista y para la empresa de consultoría encargada de realizar un estudio de tiempos, formular y adaptar ciertos formatos para la recolección de los datos, por ello, existen diferentes tipos de dichos formularios, cabe recalcar que profesionales con experiencia proponen ciertos modelos ya establecidos los cuales presentan buenos resultados. (Lopez, 2019 )

Se consideran dos tipos de categorías que se pueden utilizar los formatos

- Los que se utilizan mientras se hacen las observaciones.
- Los que se utilizan después de haber tomado los datos o haber hecho las observaciones.

### **2.5 Métodos para el estudio de tiempos**

**Método de vuelta a cero:** en este método el tiempo será tomado de forma directa al finalizar cada elemento, el cronometro regresa a cero y se procede con una nueva medición para realizar la toma de la siguiente acción. (Chacín, 2021)

**Tabla 2**

Ventajas y desventajas del método de vuelta a cero

Ventajas	Desventajas
Proporciona directamente el tiempo de duración de cada elemento, disminuyendo notablemente el trabajo de gabinete. Es muy flexible, ya que cada lectura se comienza siempre de cero. Se emplea un reloj, del tipo menos costoso.	Este método será denominado como menos exacto debido a que se pierde cierto tiempo entre las mediciones realizadas. El error que se comete al regresar el cronometro a cero no es compensado en este método. La lectura se hace con la manecilla en movimiento.

*Nota.* Fuente: Garcia, 1998

**Método continuo:** Se deja correr el cronometro mientras dura el estudio, la medición se realiza al momento en que se empieza la primera acción, tras finalizar cada acción se toma el dato de la medición que arrojará el cronometro, una vez se terminado todo el estudio se realizan las compensaciones. (Chacín, 2021)

## 2.6 Alcance de un estudio de tiempos

García Criollo, R. (1998) dice que se deben compaginar las mejores técnicas y habilidades disponibles a fin de lograr una eficiente combinación. También está incluida la responsabilidad de vigilar que se cumplan las normas o estándares predeterminados, y de que los trabajadores sean retribuidos adecuadamente según su rendimiento. Estas medidas incluyen también la definición del problema en relación con el costo esperado, la reparación del trabajo en diversas operaciones, el análisis de cada una de éstas para determinar los procedimientos de manufactura más económicos según la producción considerada, la utilización de los tiempos apropiados y, finalmente.

### 2.6.1 Tiempo observado

Este será en esencia el tiempo real (TO) el cual fue tomado con la ayuda del instrumento de medición (este puede ser una cronometro o algún software de análisis especializado), este es tomado bajo la responsabilidad del operario calificado el cual ejecutara el ciclo de trabajo al momento de la medición. (CRONOMETRAS, 2024)

### 2.6.2 Tiempo normal

Es el tiempo medido (TN) por el cronómetro que un operario capacitado, conocedor de la materia y desarrollándola a un ritmo normal, invertirá en la realización de la tarea objeto del estudio. Su valor viene dado en función de los parámetros anteriores. (Ereding, 2021)

$$TN = TP \times FV$$

### 2.6.3 Tiempo estándar

Este tiempo será calculado bajo condiciones específicas, el trabajador evaluado será aquel que cumpla con los conocimientos y habilidades necesarias para realizar de forma constante un trabajo específico que se rige al método estandarizado, realizando sus

actividades con normalidad y considerándose tolerancias conocidas como suplementos que cubren las necesidades del personal, fatigas, entre otras. (CRONOMETRAS, 2024)

#### **2.6.4 Ecuación para el cálculo del tiempo estándar**

$$TE = TN \times (1 + \% \text{ Suplementos})$$

Donde:

TE: Tiempo estándar

TN: Tiempo normal

#### **2.6.5 Ventajas del tiempo estándar**

Una operación que no sigue estándares funciona por lo regular al 60% del tiempo, en tanto que aquella que trabaja con estándares alcanza un rendimiento del 85%. Este incremento en la productividad equivale a aproximadamente 42%. (Meyers, 2000)

El estándar de tiempo no sólo es muy importante, sino que también es extremadamente redituable en cuanto a costos. El estándar de tiempo es uno de los elementos de información de mayor importancia en el departamento de manufactura. (Meyers, 2000)

**Con él se dan las respuestas a los problemas siguientes:**

1. Determinar el número de máquinas herramienta que hay que adquirir.
2. Determinar el número de personas de producción que hay que contratar.
3. Ayuda a la determinación de costos de producción y valor agregado al producto final.
4. Determinar el balanceo de las líneas de ensamble, la velocidad de la banda transportadora, cargar las celdas de trabajo con la cantidad adecuada de trabajo y equilibrarlas. (Meyers, 2000)

#### **2.7 Medición del trabajo.**

(Kanawaty, 1996) dice que la medición del trabajo se trata de la aplicación de las denominadas técnicas para la determinación del tiempo que un trabajador calificado emplea para realizar una tarea según normas de rendimiento previamente establecidas.

La medición del trabajo es el medio por el cual la dirección puede medir el tiempo empleado en la ejecución de una tarea específica o un conjunto de operaciones relacionadas, de tal modo que, el tiempo improductivo se destaque y sea posible eliminarlo del tiempo productivo. (INDUSTRIAL, 2016)

Técnica de medición del trabajo para registrar los tiempos y la tasa de trabajo de los elementos de un trabajo en concreto, realizado en condiciones específicas, y para analizar los datos recolectados concluyendo con la determinación del tiempo que debe ser empleado en la ejecución del trabajo. (Caballero, 2021)

En esta técnica será necesaria destacar las etapas fundamentales para la obtención de los tiempos de cada elemento o acción:

- La observación en conjunto con la medición del tiempo efectuado en la ejecución de las actividades del trabajo.
- La normalización o adaptación de cada medición efectuada.
- Y la determinación del promedio de los datos recolectados los cuales permiten calcular el tiempo básico por cada elemento. (Caballero, 2021)

## 2.8 Tiempo básico para el trabajo

Cuando un trabajador calificado está trabajando en un trabajo específico con un desempeño estándar, el tiempo que tarda en realizar el trabajo. (Caballero, 2021)

Los métodos de medición del trabajo más comúnmente utilizados son:

- Estudio de tiempo con cronómetro
- Tiempos elementales estándar
- Sistema de tiempos predeterminados (MTM)
- Muestreo del trabajo. (Caballero, 2021)

### 2.8.1 Suplementos

Los suplementos constantes se refieren a las necesidades básicas de descanso de una persona, mientras que los suplementos variables dependen de factores como la postura, el esfuerzo físico requerido, las condiciones ambientales y la tensión mental o física. El sistema asigna puntos para cada factor con el fin de calcular el tiempo total de descanso necesario. (Daher, s.f.)

**Tabla 3**  
Suplementos según la OIT

Suplementos Constantes			
Suplementos	H	M	
Por necesidades personales	5	7	
Por fatiga	4	4	
Suplementos variables			
Suplementos	H	M	
Por trabajar de pie	2	4	
Por postura anormal			
Ligeramente incómodo	0		1
Inclinado	2		3
Echado estirado	7		7
Suplementos Variables			
Uso de fuerza muscular Kg	0		1
2.5			
5	1		2
7.5	2		3
10	3		5
12.5	4		6
15	5		8
17.5	7		10
20	9		13
22.5	11		16
25	13		20
30	17		
35.5	22		
Suplementos Variables			

Suplementos	H	M
Mala Iluminación		
Ligeramente por debajo	0	0
Bastante por debajo	2	2
Absolutamente insuficiente	5	5
Concentración intensa		
Trabajo de cierta presión	0	0
Fatigoso	2	2
Muy fatigoso	5	5
Ruidoso	0	0
Continuo	2	2
Intermitente y fuerte	2	2
Intermitente y muy fuerte	5	5
Estridente y fuerte		
Proceso bastante complejo	1	1
Proceso complejo	1	1
Muy complejo	4	4
Monotonía	8	8
Algo monótono	0	0
Bastante monótono	1	1

*Nota.* La tabla muestra los tiempos suplementarios, tomados de la fuente: (Daher, s.f.)

## 2.9 Método Westinghouse para la valoración de desempeño

Westing House como metodología para la calificación del desempeño se fundamenta en 4 factores esenciales para llegar a la valoración del operario, las cuales son: la habilidad del operario, el esfuerzo que este realiza, las condiciones y la consistencia durante el trabajo. (Niebel, 2009)

Este método considera a la habilidad como la capacidad del operario para ejecutar de forma precisa el método establecido, el cual está relacionado con la experticia que demuestra de esta manera coordinando adecuadamente lo que las manos realizan con la mente. Este factor aumenta a medida que el trabajador se siente más familiarizado con las actividades que ejecuta, así pues, mejorando la velocidad y coordinación de sus. (Niebel, 2009)

### 2.9.1 Calificación de desempeño

Es preciso que el operario realice paradas en su trabajo para recuperarse de la fatiga producida al realizar una tarea y para atender sus necesidades personales. Estos periodos en los que no se realizan actividades son determinados por los valores característicos del trabajador y de la tarea realizada. (Ereding, 2021)

**Tabla 4**

Sistema Westinghouse para calificar habilidad

+0.15	A1	Superior
+0.13	A2	Superior
+0.11	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.06	C1	Buena
+0.03	C2	Buena
0.00	D	Promedio
-0.05	E1	Aceptable
-0.10	E2	Aceptable
-0.16	F1	Mala
-0.22	F2	Mala

*Nota.* Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.**Tabla 5**

Sistema Westinghouse para calificar esfuerzo

+0.13	A1	Excesivo
+0.12	A2	Excesivo
+0.10	B1	Excelente
+0.08	B2	Excelente
+0.05	C1	Bueno
+0.02	C2	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Malo
-0.17	F2	Malo

*Nota.* Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.**Tabla 6**

Sistema Westinghouse para calificar condiciones

+0.06	A	Ideal
+0.04	B	Excelente
+0.02	C	Bueno
0.00	D	Promedio
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Malo

*Nota.* Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.**Tabla 7**

Sistema Westinghouse para calificar consistencia.

+0.04	A	Perfecta
+0.03	B	Excelente
+0.01	C	Buena
0.00	D	Promedio
-0.02	E	Aceptable
-0.04	F	Mala

*Nota.* Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

**Tabla 8**

Sistema Westinghouse factor de desempeño total

Habilidad	C2	+0.03
Esfuerzo	C1	+0.05
Condiciones	D	+0.00
Consistencia	E	-0.02
Suma algebraica		+0.06
Factor de desempeño		1.06

*Nota.* Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940), p. 233.

### 2.9.2 Número de observaciones.

El tamaño de una muestra o el cálculo del número de observaciones es parte importante en la técnica del cronometraje dentro del estudio de tiempos, esto debido a que depende del nivel de confianza. (Aguirre, 2018)

Realizar el cálculo de cuantas observaciones se realizarán es el proceso más importante, ya que la fase del estudio del cronometraje depende de ello, el objetivo de este procedimiento es el determinar cuántas veces serán necesarias la acción de observar con el fin de obtener el tiempo promedio que sea representativo en la operación.

**Tabla 9**

Numero de ciclos recomendados por la General Electric

Tiempo de ciclo (minutos)	Número recomendado de ciclos
Hasta 0.10	200
Hasta 0.25	100
Hasta 0.50	60
Hasta 0.75	40
Hasta 1.00	30
Hasta 2.00	20
2.00 – 5.00	15
5.00 – 10.00	10
10.00 – 20.00	8
20.00 – 40.00	5
40.00 o mas	3

## **CAPÍTULO III. METODOLOGIA.**

El marco metodológico describe el método, los enfoques, las técnicas de investigación, la muestra del estudio y en ciertos casos el procedimiento y la técnica de análisis que se utilizan sobre los datos recolectados. Por lo tanto, busca analizar los datos obtenidos a través de los instrumentos y reconstruir los datos, a partir de los conceptos teóricos. (Zalazar, 2021).

Es decir, el marco metodológico brinda información relevante de la investigación, describe el enfoque y que métodos serán utilizados para el desarrollo y de qué manera se recolecto los datos necesarios.

Diseño de la investigación

### **3.1 Tipo de Investigación**

#### **3.1.1 Descriptiva**

La investigación descriptiva se enmarcó en la metodología no experimental, ya que, esta consiste en la descripción de la situación real y natural mediante el uso de la observación sistemática y no participante o valiéndonos de preguntas a una muestra de personas capaces de proporcionar la información deseada sobre opiniones, comportamientos o circunstancias. (Garcia y Meseguer, s.f)

En la presente investigación se describieron todos los procesos presentes en la elaboración del queso manaba; se empleo la observación directa y detallada con el objetivo de recolectar información valiosa del proceso productivo. Cabe recalcar que en dicha investigación las variables no fueron manipuladas, por lo tanto, se centró en la observación y documentación de las actividades y oportunidades de mejorar a lo largo de todo el proceso. De esta forma, se obtuvo una idea clara del estado actual de los procesos y actividades que se desarrollan en la empresa.

#### **3.1.2 Explicativa**

Según (Abreu, 2022) aquí es donde se van a responder preguntas como el ¿Por qué?, en esta investigación se busca identificar cuáles son las causas que infieren en el problema central, ya que incluye el explicar las cosas a detalle y no sólo informar.

En la investigación se establecen las causas del problema central y como estos se ven relacionados con la producción, se destaca que esta investigación busca identificar las oportunidades que se pueden aplicar en la empresa con el objetivo de la estandarización.

### **3.2 Enfoque de la Investigación**

La investigación tubo un enfoque cuantitativo, esto se explica ya que se va a medir tiempos y se realizará el análisis actual del proceso de elaboración del queso, se analizará factores como las condiciones de trabajo, tiempos de producción los cuales fueron analizados en cada proceso. En la investigación se busca entender las causas del problema actual y como estos están afectando a la misma, en esta investigación no solo se observan los procesos pues es aquí donde se explican las causas de los problemas actuales y los efectos.

### **3.3 Diseño de la investigación**

Este tipo de investigación se trata de la observación la cual sirve para el análisis de los datos recolectados de una población de estudio en un periodo determinado de tiempo. Este tipo difiere con el estudio longitudinal, ya que, no se observará a estos sujetos por un periodo continuo con el fin de reconocer algún tipo de cambio, así pues, el estudio transversal está enfocado a determinar ciertas relaciones dentro de parámetros definidos. (Stewart, 2025)

El diseño fue de no experimental esto quiere decir que las variables no manipularán, la investigación analiza el problema presente en la empresa sin intervención directa. De igual forma tiene un diseño transversal ya que la recolección de los datos se realizó de forma única en un periodo de tiempo específico con el objetivo de analizar y comprender el estado actual en el que se encuentra el proceso de la elaboración del queso manaba, de esta manera el análisis esta dado bajo parámetros de comparación entre procesos actuales y la estandarización y el método propuesto.

### **3.4 Técnicas de recolección de datos**

#### **3.4.1 Observación**

Fue necesaria esta técnica ya que se identificarán y documentaran el estado actual del proceso tal y como se presentan, por este motivo es útil en la recolección de datos debido a que nos ayudara a definir las deficiencias en el proceso de empaque.

#### **3.4.2 Hojas de registro**

Estas serán necesarias para tener un control y posterior análisis de los datos que se encontraran, esto se refiere a los tiempos que resultaran de las mediciones por ciclo del proceso en el área de producción.

#### **3.4.3 Cronometraje**

Fue empleado un cronometro para medir los tiempos en los diferentes procesos que intervienen en la línea de producción del queso manaba.

### **3.5 Población de estudio**

Este estudio fue realizado en el área de producción de la empresa y se evaluaron los todos procesos de elaboración de queso y las actividades específicas presentes en estos. Los trabajadores en esa área son un total de 10.

#### **3.5.1 Muestra**

Para el proceso de elaboración de queso manaba la muestra fue tomada en base al operario que se encargado de todo el proceso de elaboración.

**Tabla 10**

Selección de muestra

<b>Nº</b>	<b>Proceso</b>	<b>Operador</b>
1	Producción	Jenny Acan
2	Transporte MP	Brayan Cando

*Nota.* en la tabla se muestran el operario a analizar en el estudio de tiempos.

### **3.6 Hipótesis**

#### **Hipótesis alternativa (Hi):**

La Estandarización de procesos en la elaboración del queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros si reduce tiempos y mejora en un 10% la producción.

#### **Hipótesis nula (Ho):**

La Estandarización de procesos en la elaboración del queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros no reduce tiempos y mejora en un 10% la producción

### 3.7 Operacionalización de variables

**Tabla 11**

Operacionalización de variables

<b>Variable Independiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
Productividad	La productividad se refiere a la eficiencia con la que se transforma los insumos en productos (Merriam-Wester, 2024)	Cantidad de unidades producidas al día.	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Observación directa valoración Westinghouse</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Cronometro</p>
<b>Variable Dependiente</b>	<b>Definición</b>	<b>Indicadores</b>	<b>Técnicas e Instrumentos</b>
Tiempo de ciclo	Período total que se tarda en fabricar un producto, desde el inicio hasta su entrega final.	Tiempo estándar	<p><b>Técnicas</b></p> <p>Análisis estadístico Observación directa</p> <p><b>Instrumentos</b></p> <p>Documentación técnica</p>
Propuesta de mejora	Conjunto de acciones específicas para mejorar el desempeño, ya sea en un proceso, servicio o persona		

### **3.8 Métodos aplicados en el estudio**

Para el estudio fue necesario la aplicación la observación y registro de datos de cada uno de los procesos que interviene en la elaboración del queso manaba, de esta forma, se identificaron las actividades que se desarrollan en estos, esto con el fin de conocer a detalle cómo se elabora el producto e identificar falencias y oportunidades de mejora a lo largo de todo el proceso productivo.

Para una mejor comprensión se realizó una pequeña descripción clara y concisa de cada proceso, responsables de cada proceso y todas las acciones que este realiza, teniendo una idea inicial de cómo se desempeña el operario, se tiene en cuenta que solo para el proceso de recepción de materia prima será un hombre el trabajador calificado el cual fue evaluado según la metodología prevista, a partir del proceso de pasteurización en adelante será una operario mujer la calificada y a la cual se evaluó.

Posteriormente con la elaboración de cursogramas analíticos se recopilaron y analizaron todas actividades de los procesos esto enfocado al trabajador, se realizaron varias visitas a la empresa para la recolección de toda la información necesaria para realizar la investigación, así mismo, se realizó el estudio de tiempos utilizando el método de cronometraje de vuelta a cero teniendo 10 muestra por cada uno, con la metodología de calificación de Westinghouse se evaluaron todos los aspectos como habilidad, esfuerzo, consistencia y condiciones, para la determinación de los tiempos suplementarios se tomó como base lo establecido en las tablas de la OIT, la cual establece suplementos constantes y suplementos variables. En esta etapa de desarrollaron plantillas para la tabulación de los datos en una hoja de cálculo las cuales fueron llenadas según como se fueron obteniendo los datos en las diferentes visitas a la empresa, esto con el fin de calcular el tiempo observado, tiempo normal y con las valoraciones anteriores determinar el tiempo estándar y finalmente el tiempo de ciclo que toma elaborar el queso manaba.

Finalmente se desarrolló la propuesta de mejora una vez finalizado el estudio de tiempos tomando en cuenta las condiciones y aspectos que se pueden mejorar para la estandarización, las metodologías utilizadas fueron la de la interrogante y evaluando criterios de si las actividades agregan o no valor, pueden o no mejorarse, que actividades pueden ser eliminadas y cuales pueden combinarse, aunado a esto se dieron recomendaciones adicionales para que el trabajo se realice de forma constante y que el trabajador realice sus actividades de forma óptima.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

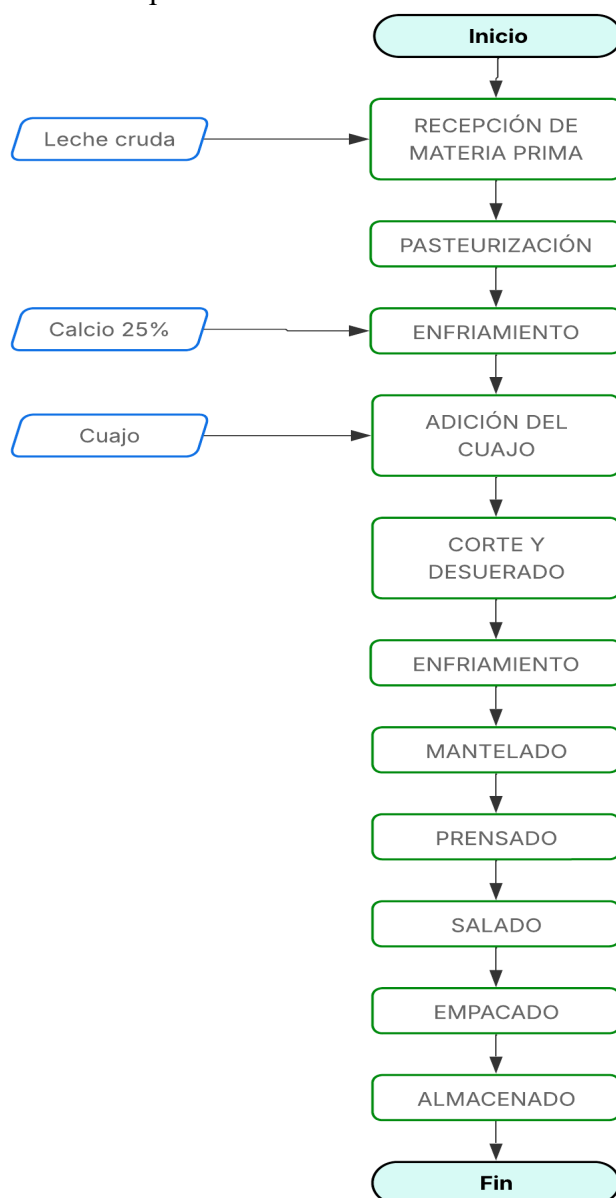
### 4.1 Diagnostico del proceso de producción actual en la empresa

Para el diagnostico de los procesos presentes en la línea de producción del queso manaba se realizó una investigación de campo con el objetivo de recopilar e identificar las actividades presentes realizadas por los operarios en cada proceso. La observación directa fue clave en esta etapa, puesto que, de dicha forma se levanta la información detallada la cual fue recopilada en cursogramas analíticos. Aunado a esto se realizó el diagrama de flujo de todo el proceso productivo actual de la empresa, de esta forma se tiene una visión detallada de los procedimientos que intervienen en toda la línea y así partir con la toma de datos vitales para el desarrollo de la investigación.

En la figura 3 se muestra el diagrama de flujo del proceso para la elaboración de queso manaba, este cuenta con 11 procesos principales.

**Figura 2**

Diagrama de flujo en la línea de producción



## 4.2 Identificación de procesos

### 4.2.1 Recepción de materia prima

El proceso inicia con la recepción de la leche cruda, materia prima fundamental para la elaboración del queso manaba para este caso será de 600 litros los cuales son almacenados en contenedores los cuales serán utilizados para el posterior proceso el cual será la pasteurización. Esta leche debe ser de alta calidad, libre de impurezas, contaminantes y con buena carga proteica y grasa.

#### Figura 3

Recepción de la materia prima



Se muestra en la figura 3 el ingreso de los camiones los cuales se sitúan en el área de recepción de materia prima desde la cual se vacía la leche hacia los contenedores. Este proceso será ejecutado por un trabajador calificado de este proceso.

#### Descripción de las actividades realizadas por el operario:

- Realiza el ingreso del camión de leche cruda.
- Verifica el estado de la leche cruda
- Prepara la bomba.
- Coloca manguera para el vaciado de leche
- Enciende la bomba.
- Apaga la bomba

### 4.2.2 Pasteurización

Una vez aprobada la materia prima, es sometida a un proceso de pasteurización a 65 °C por aproximadamente 20 minutos. Esta etapa tiene como objetivo eliminar posibles microorganismos patógenos presentes en la leche cruda, sin afectar significativamente las propiedades nutricionales y organolépticas.

#### **Figura 4**

Pasteurizado de la leche cruda



*Nota.* La figura 4 muestra el proceso de pasteurizado de la leche cruda en el área de producción.

#### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Traslado al área de calderos
- Enciende el caldero.
- Abre la llave de paso de vapor.
- Traslado al área de producción.
- Verifica la temperatura a 65 °C.
- Cierra la llave de paso de vapor.

#### **4.2.3 Enfriamiento**

Tras la pasteurización, la leche se enfría rápidamente hasta alcanzar 35 °C. Este enfriamiento es necesario para evitar la proliferación bacteriana y dejar la leche en la temperatura adecuada para iniciar el proceso de la adición del cuajo.

#### **Figura 5**

Enfriamiento de la leche



*Nota.* La figura 5 muestra el proceso de enfriamiento de la leche una vez culminado el proceso anterior.

#### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Abre la llave de agua fría.
- Mide la cantidad de calcio
- Adiciona el Calcio.

- Bate la leche.
- Verifica la temperatura a 35 °C.

#### 4.2.4 Adición del Cuajo

A continuación, se añade el cuajo, una enzima que permite que las proteínas se agrupen y formen la cuajada. El proceso se realiza a una temperatura de 35 °C, condiciones óptimas para que la leche coagule en una masa sólida.

#### Figura 6

Adición del cuajo



*Nota.* La figura 6 muestra el proceso de la adición del cuajo a la leche una vez culminado el proceso anterior.

#### Descripción de las actividades realizadas por el operario:

- Mide la cantidad de cuajo.
- Coloca el cuajo en la tina.
- Bate la mezcla de leche y cuajo.
- Verifica el estado de la mezcla.

#### 4.2.5 Corte y desuerado

El corte de la cuajada se realiza una vez el cuajo haya reaccionado con la leche, se corta en pequeños fragmentos con el fin de que se separe la mayor cantidad del suero que se genera, para esta etapa será utilizada una lira de metal con la cual se ejecuta los cortes a la cuajada, tras la finalización del corte se procese al desuerado el cual consiste en la eliminación de todo el suero que presente en la tina con la ayuda de baldes.

#### Figura 7

Corte y desuerado



### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Transporte de lira del área de herramientas
- Corta con la lira la cuajada.
- Bate la cuajada.
- Prepara las mallas para desuerado.
- Coloca las mallas.
- Prepara los baldes para el desuerado.
- Realiza el desuerado.

#### **4.2.6 Moldeado**

Para esta etapa se coloca en los moldes la cuajada que se obtuvo del proceso anterior y se le da la forma rectangular del queso

**Figura 8**

Moldeado



*Nota.* La figura 8 muestra el proceso de moldeado una vez culminado el proceso anterior.

### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Retira las mallas.
- Prepara los moldes para el queso.
- Saca la cuajada de la tina con baldes.
- Retira el exceso de suero.
- Distribuye la cuajada en cada molde.
- Da la vuelta al molde.
- Da la forma al queso.

#### **4.2.7 Mantelado**

El queso se recoge con paños o mantas, en un proceso denominado mantelado. Aquí se le da una forma preliminar al queso, y se elimina el suero restante mediante presión ligera. Es una etapa que aporta al moldeado artesanal característico del queso manaba.

**Figura 9**  
Mantelado



*Nota.* La figura 9 muestra el proceso de mantelado una vez culminado el proceso anterior.

**Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Prepara las mantas.
- Coloca las mantas en la meza de trabajo.
- Coloca el queso en las mantas.
- Pone el queso con las mantas en el molde
- Verifica el estado del queso.
- Elimina el suero restante.

**4.2.8 Prensado**

Para este el queso es trasladado a la prensa manual en la cual serán puestos todos los para compactar el queso y tome la forma del molde, la fuerza con la que la presa sea dispuesta determina la firmeza y textura final del producto. moldes

**Figura 10**

Prensado



*Nota.* La figura 10 muestra el proceso de prensado una vez culminado el proceso anterior.

**Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Transporte del queso a la prensa
- Coloca los moldes en la prensa.
- Coloca una plancha de madera sobre los moldes.
- Coloca tacos de metal sobre la plancha.

- Ajusta la prensa.
- Retira la plancha y tacos de metal.
- Retira el queso del prensado.

#### 4.2.9 Salado

El queso previamente retirado del prensado es llevado al área de salado, en este lugar será sumergido en una tina con sal concentrada para añadir el sabor característico de este producto, adicionalmente esto contribuye a su conservación por su concentración de sal.

#### Figura 11

Salado



*Nota.* La figura 11 muestra el proceso de salado una vez culminado el proceso anterior.

#### Descripción de las actividades realizadas por el operario:

- Retira el queso de los moldes.
- Transporte del queso al área de salado.
- Quita las mantas del queso.
- Verifica el estado del queso
- Coloca el queso en la tina de sal.

#### 4.2.10 Empacado

El queso previamente retirado de las tinas de sal será empacado en bolsas para proteger al producto de posible contaminación, para que de esta forma sea almacenado y pueda facilitar su transporte y comercialización.

#### Figura 12

Empacado del queso



### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Saca el queso de la salmuera.
- Transporte del queso al área de empaque.
- Verifica el estado del queso.
- Corta excedentes del queso.
- Pone el queso en el empaque.
- Realiza el sellado los empaques.

#### **4.2.11 Almacenado**

Para finalizar el queso el cual paso por el empackado será puesto en gavetas para ser almacenado el tiempo que sea necesario en condiciones controladas de temperatura y humedad hasta el momento de su distribución o venta.

### **Figura 13**

Almacenado



*Nota.* La figura 13 muestra el proceso de almacenamiento del queso una vez culminado el proceso anterior.


### **Descripción de las actividades realizadas por el operario:**

- Transporte del queso al área de almacenamiento
- Coloca los quesos en gavetas.
- Coloca en orden los quesos.
- Verifica el estado de los quesos.
- Cierra el área de almacenamiento.

### 4.3 Cursograma del método actual de queso manaba

Tabla 12

Cursograma del Proceso de Elaboración del Queso Manaba

		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL PROCESO ACTUAL							
<b>Cursograma Num: 1</b>		<b>Resumen</b>							
<b>Evaluación: al operario</b>		<b>Actividad</b>		<b>Método Actual</b>					
<b>Producto: Queso Manaba</b>		Operación		●	47				
<b>Área: Producción.</b>		Transporte		➔	8				
<b>Proceso: Elaboración de queso manaba</b>		Demora		◐	-				
		Inspección		■	8				
<b>Lugar: Empresa Camino a los Hieleros</b>		Almacenamiento		▼	1				
<b>Realizador por: Caranqui Daniel</b>		Total: 64							
Proceso	Actividad	Cantidad	Distancia (m)	Símbolo					
				●	■	◐	➔	▼	
<b>Recepción de Materia Prima</b>	Realiza el ingreso del camión de leche cruda.	1					➔		
	Verifica el estado de la leche cruda	1			■				
	Prepara la bomba.	1			●				
	Coloca manguera para el vaciado de leche	1			●				
	Enciende la bomba.	1			●				
	Apaga la bomba	1			●				
<b>Pasterización</b>	Traslado al área de calderos	1	10				➔		
	Enciende el caldero.	1			●				
	Abre la llave de paso de vapor.	1			●				
	Traslado al área de producción.	1	10				➔		
	Verifica la temperatura a 65 °C.	1				■			
	Cierra la llave de paso de vapor.	1			●				
<b>Enfriamiento</b>	Abre la llave de agua fría.	1			●				
	Mide la cantidad de calcio	1			●				
	Adiciona el Calcio.	1			●				
	Bate la leche.	1			●				
	Verifica la temperatura a 35 °C.	1				■			

<b>Adición del Cuajo</b>	Mide la cantidad de cuajo.	1		●				
	Coloca el cuajo en la tina.	1		●				
	Bate la mezcla de leche y cuajo.	1		●				
	Verifica el estado de la mezcla.	1			■			
<b>Corte y Desuerado</b>	Transporte de lira del área de herramientas	1	12				→	
	Corta con la lira la cuajada.	1		●				
	Bate la cuajada.	1		●				
	Prepara las mallas para desuerado.	1		●				
	Coloca las mallas.	1		●				
	Prepara los baldes para el desuerado.	1		●				
	Realiza el desuerado.	1		●				
<b>Moldeado</b>	Retira las mallas.	1		●				
	Prepara los moldes para el queso.	1		●				
	Saca la cuajada de la tina con baldes.	1		●				
	Retira el exceso de suero.	1		●				
	Distribuye la cuajada en cada molde.	1		●				
	Da la vuelta al molde.	1		●				
	Da la forma al queso.	1		●				
<b>Mantelado</b>	Prepara las mantas.	1		●				
	Coloca las mantas en la meza de trabajo.	1		●				
	Coloca el queso en las mantas.	1		●				
	Pone el queso con las mantas en el molde	1		●				
	Verifica el estado del queso.	1			■			
	Elimina el suero restante.			●				
<b>Prensado</b>	Transporte del queso a la prensa	1	4				→	
	Coloca los moldes en la prensa.	1		●				
	Coloca una plancha de madera sobre los moldes.	1		●				
	Coloca tacos de metal sobre la plancha.	1		●				
	Ajusta la prensa.	1		●				

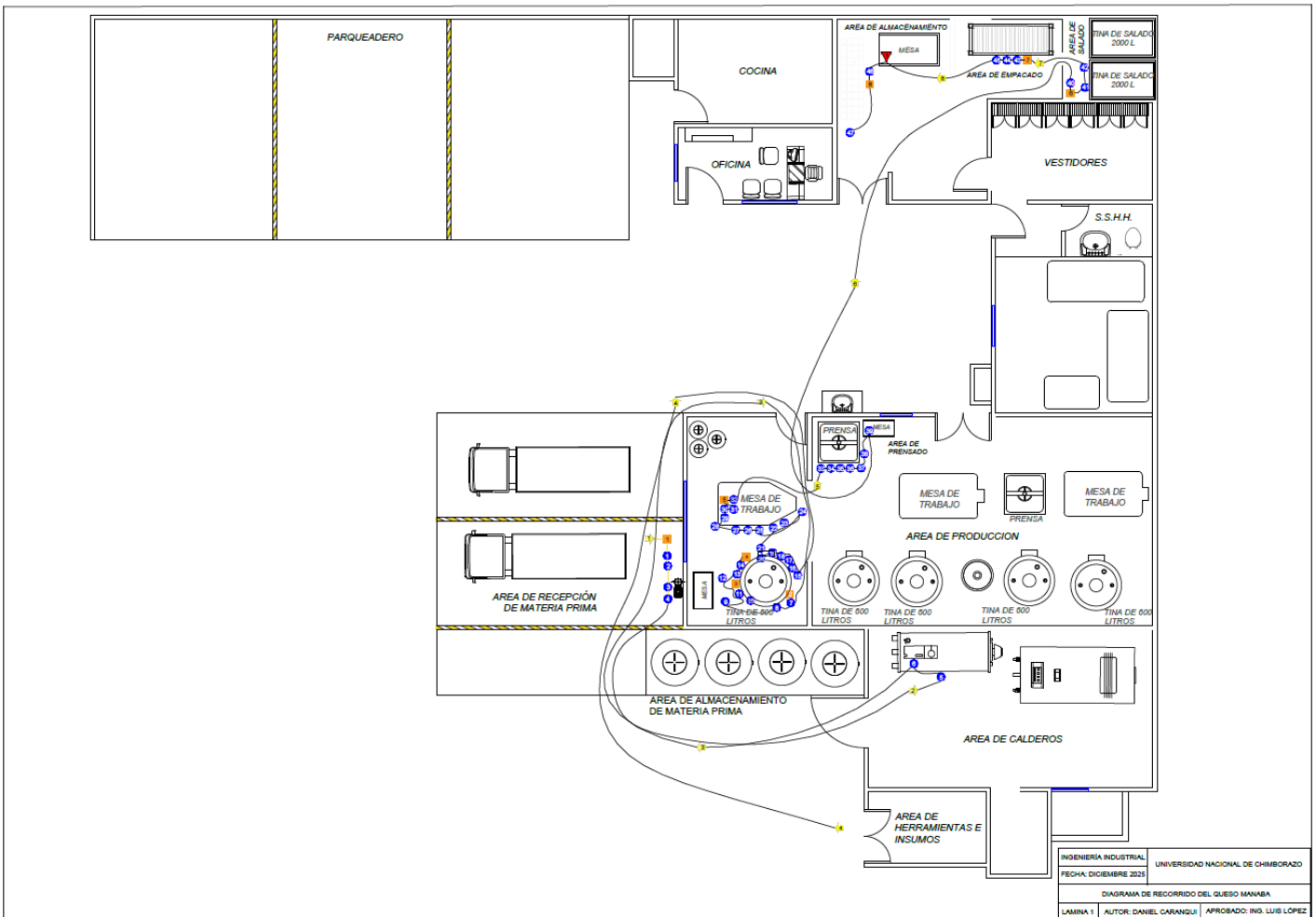
	Retira la plancha y tacos de metal.	1		●				
	Retira el queso del prensado.	1		●				
Salado	Retira el queso de los moldes.	1		●				
	Transporte del queso al área de salado.	1	12				→	
	Quita las mantas del queso.	1		●				
	Verifica el estado del queso				■			
	Coloca el queso en la tina de sal.	1		●				
Empacado	Saca el queso de la salmuera.	1		●				
	Transporte del queso al área de empaque.	1	4				→	
	Verifica el estado del queso.	1			■			
	Corta excedentes del queso.	1		●				
	Pone el queso en el empaque.	1		●				
	Realiza el sellado los empaques.	1		●				
Almacenado	Transporte del queso al área de almacenamiento	1	4				→	
	Coloca los quesos en gavetas.	1						▼
	Coloca en orden los quesos.	1		●				
	Verifica el estado de los quesos.	1			■			
	Cierra el área de almacenamiento.	1		●				

*Nota.* El cursograma 1 muestra las actividades que se desarrollan durante todo el proceso actual de elaboración del queso manaba

### 4.3.1 Diagrama de recorrido en la elaboración de queso manaba

Figura 14

Diagrama de recorrido de la elaboración del queso manaba



### 4.4 Estudio de tiempos actuales en la producción de queso manaba.


Para el cumplimiento del segundo objetivo se realizó una evaluación de las actividades que se realizan en el área de producción del queso con la técnica de cronometraje con vuelta a cero, de esta forma los datos serán registrados en tablas para su respectivo análisis.

#### 4.4.1 Método elegido para el estudio de tiempos:

El método elegido fue Westinghouse esto debido a que este evalúa factores clave de los operarios como lo son la habilidad, el esfuerzo, la consistencia y las condiciones, al existir actividades menores a 2 minutos se realizó la toma de 10 observaciones.

**Tabla 13**

Tiempos recolectados del proceso de elaboración de queso manaba

		DETERMINACIÓN DE TIEMPOS DEL PROCESO DE ELABORACIÓN DE QUESO MANABA										
		<b>Empresa:</b> Camino a los Hieleros	<b>Area:</b> Producción	<b>Método:</b> Elaborado por:					<b>Actual</b> Daniel Caranqui			
		<b>Producto:</b> Queso manaba										
N°	Actividades	Tiempo (s)										
		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	
Recepción de materia prima	1	Realiza el ingreso del camión de leche cruda.	46,72	48,15	44,68	45,38	47,20	46,45	47,73	45,52	46,58	46,69
	2	Verifica el estado de la leche cruda	11,41	12,21	12,21	11,87	12,87	12,43	12,89	11,91	11,87	12,25
	3	Prepara la bomba.	15,86	15,65	14,23	13,94	13,45	14,92	13,55	14,03	14,81	14,99
	4	Coloca manguera para el vaciado de leche	6,23	7,11	6,76	7,45	6,89	5,98	6,32	7,65	6,45	7,21
	5	Enciende la bomba.	4,23	6,65	5,45	4,76	5,34	6,87	5,21	4,72	5,19	6,89
	6	Apaga la bomba	3,65	4,65	3,45	4,21	3,87	2,98	2,51	3,11	2,95	3,11
Pasteurización	7	Traslado al área de calderos	11,56	10,76	11,45	12,54	10,76	11,95	12,34	11,43	12,56	11,43
	8	Enciende el caldero.	46,85	48,43	44,23	54,35	55,09	48,79	57,77	55,55	46,93	47,31
	9	Abre la llave de paso de vapor.	9,72	9,43	11,72	9,62	10,23	10,95	9,42	10,85	10,71	10,65
	10	Traslado al área de producción.	10,45	11,65	12,44	12,43	11,98	10,22	11,56	10,76	10,54	12,43
	11	Verifica la temperatura a 65 °C.	128,65	129,43	128,87	129,43	130,65	129,21	129,98	130,21	128,87	129,54


	12	Cierra la llave de paso de vapor.	4,43	5,96	4,84	4,75	5,12	5,43	4,64	4,81	5,12	4,89
<b>Enfriamiento</b>	13	Abre la llave de agua fría.	8,23	9,54	8,35	9,77	7,47	8,52	9,95	8,63	7,45	8,47
	14	Mide la cantidad de calcio	4,56	3,76	4,65	3,98	5,43	4,21	3,56	5,32	4,67	5,12
	15	Adiciona el Calcio.	10,75	12,39	12,45	11,32	12,46	13,87	13,21	13,43	13,18	12,72
	16	Bate la leche.	101,54	102,76	101,22	102,87	103,43	103,43	102,54	102,76	103,11	101,49
	17	Verifica la temperatura a 35 °C.	182,32	183,65	181,76	182,98	181,43	182,45	183,96	182,21	181,22	182,54
<b>Adición cuajo</b>	18	Mide la cantidad de cuajo.	6,95	6,13	7,45	7,23	6,86	7,76	8,11	6,33	8,23	8,13
	19	Coloca el cuajo en la tina.	8,73	8,56	7,48	8,04	8,23	6,55	8,23	7,45	8,34	7,45
	20	Bate la mezcla de leche y cuajo.	128,45	131,11	130,45	133,83	134,54	131,23	130,34	134,96	131,21	132,05
	21	Verifica el estado de la mezcla.	24,54	25,76	24,87	25,89	23,43	24,34	25,76	24,56	23,97	24,21
<b>Corte y Desuerado</b>	22	Transporte de lira del área de herramientas	12,65	13,87	12,43	14,15	13,76	12,45	12,86	13,23	12,65	12,73
	23	Corta con la lira la cuajada.	342,62	339,34	329,11	352,54	355,43	349,95	337,81	332,34	345,54	341,12
	24	Bate la cuajada.	45,37	49,78	43,27	47,72	50,27	48,48	50,64	51,13	47,33	45,12
	25	Prepara las mallas para desuerado.	77,31	82,75	79,54	78,44	80,63	79,76	80,95	78,75	79,91	80,18
	26	Coloca las mallas.	8,67	9,45	7,75	8,34	9,78	8,12	7,43	8,65	7,12	8,45
	27	Prepara los baldes para el desuerado.	43,65	42,34	43,65	42,87	43,61	42,76	43,53	43,87	44,43	43,97
	28	Realiza el desuerado.	126,65	132,89	133,28	129,78	128,87	130,65	130,78	129,9	128,98	127,98
<b>Moldeado</b>	29	Retira las mallas.	6,65	7,87	6,43	5,97	6,43	5,34	5,33	6,32	5,67	5,43
	30	Prepara los moldes para el queso.	225,67	245,87	230,45	229,78	234,87	227,98	231,75	242,98	245,9	228,56

	31	Saca la cuajada de la tina con baldes.	328,56	328,34	334,87	330,67	331,45	329,56	330,67	331,98	332,56	333,98
	32	Retira el exceso de suero.	41,34	40,76	42,43	41,76	40,98	41,67	40,56	42,56	41,78	40,19
	33	Distribuye la cuajada en cada molde.	37,67	38,56	36,87	37,45	38,87	37,45	38,87	39,76	37,65	38,60
	34	Da la vuelta al molde.	24,56	26,87	22,87	20,56	25,67	29,98	26,33	27,87	25,06	21,67
	35	Da la forma al queso.	68,45	70,76	69,12	68,33	69,34	67,76	72,89	69,45	61,76	69,12
<b>Mantelado</b>	36	Prepara las mantas.	75,75	77,33	79,45	80,09	76,47	79,98	78,45	76,78	79,56	80,11
	37	Coloca las mantas en la meza de trabajo.	35,76	36,76	35,43	35,87	35,76	37,43	36,21	35,98	35,43	35,43
	38	Coloca el queso en las mantas.	21,72	22,45	19,53	19,35	21,47	20,15	22,56	19,87	20,45	21,87
	39	Pone el queso con las mantas en el molde	12,34	14,56	13,67	11,56	14,34	12,67	13,87	13,91	12,45	11,98
	40	Verifica el estado del queso.	17,56	15,34	16,87	17,32	16,56	17,32	15,45	15,76	16,23	17,49
	41	Elimina el suero restante.	38,45	30,67	41,78	39,56	37,89	40,56	41,98	40,45	39,56	40,56
<b>Prensado</b>	42	Transporte del queso a la prensa	15,34	16,54	14,76	15,87	14,32	14,76	15,67	15,98	15,34	16,54
	43	Coloca los moldes en la prensa.	49,68	48,85	45,1	46,45	49,78	43,45	44,39	42,34	48,67	46,48
	44	Coloca una plancha de madera sobre los moldes.	20,57	21,45	22,56	23,67	21,98	22,56	23,9	21,87	20,59	21,89
	45	Coloca tacos de metal sobre la plancha.	11,43	12,43	11,26	12,87	12,43	11,65	12,87	11,34	11,54	12,76
	46	Ajusta la prensa.	15,69	19,45	18,36	17,98	18,59	19,69	17,89	17,45	15,64	17,66
	47	Retira la plancha y tacos de metal.	29,45	27,43	30,54	28,54	29,43	28,43	28,76	27,65	28,65	30,11
	48	Retira el queso del prensado.	40,67	41,87	42,98	40,14	42,87	42,89	43,67	41,57	42,76	40,76

<b>Salado</b>	49	Retira el queso de los moldes.	15,54	18,87	19,24	17,89	15,34	16,12	18,34	18,97	17,45	15,33
	50	Transporte del queso al área de salado.	18,21	20,34	17,95	19,75	16,45	19,65	18,67	18,45	18,65	20,65
	51	Quita las mantas del queso.	10,25	11,65	11,34	10,43	10,87	11,65	10,76	10,87	11,65	10,45
	52	Verifica el estado del queso	8,67	7,56	9,67	8,21	,8,23	9,43	7,89	8,53	7,32	8,73
	53	Coloca el queso en la tina de sal.	4,17	5,76	4,54	4,77	5,65	5,87	4,98	5,43	4,22	4,88
<b>Empacado</b>	54	Saca el queso de la salmuera.	8,24	7,54	9,67	8,98	10,54	9,87	8,76	8,67	9,76	10,34
	55	Transporte del queso al área de empaque.	10,43	11,76	12,87	11,34	10,65	11,87	12,54	10,65	11,45	13,65
	56	Verifica el estado del queso.	12,43	14,65	12,76	14,76	13,97	12,54	13,76	14,32	12,11	14,34
	57	Corta excedentes del queso.	7,87	9,45	7,23	7,43	8,12	7,45	8,21	7,86	8,76	7,73
	58	Pone el queso en el empaque.	34,54	32,56	33,75	29,85	30,76	33,87	30,65	31,65	32,97	29,98
	59	Realiza el sellado los empaques.	12,35	11,77	13,48	10,76	12,87	11,98	10,34	13,26	11,87	10,97
<b>Almacenado</b>	60	Transporte del queso al área de almacenamiento	9,67	10,34	10,54	8,56	9,21	8,45	9,33	10,76	9,87	8,67
	61	Coloca los quesos en gavetas.	12,76	13,86	12,54	12,87	14,65	12,54	13,98	14,31	12,64	13,54
	62	Coloca en orden los quesos.	8,75	7,41	7,64	7,78	8,23	9,78	8,67	9,45	7,65	7,34
	63	Verifica el estado de los quesos.	11,45	12,56	11,76	12,56	13,76	13,76	12,87	13,87	13,65	11,54
	64	Cierra el área de almacenamiento.	20,45	21,87	21,76	21,56	20,98	19,87	19,78	20,65	19,56	19,78
<b>Total</b>			<b>2801,31</b>									

**Tabla 14**

Valoración Westing House del proceso de elaboración de queso manaba.

			WESTING HOUSE DEL METODO ACTUAL					
Empresa:		Camino a los Hieleros	Area:	Producción		Método:	Actual	
			Producto:	Queso manaba		Elaborado por:	Daniel Caranqui	
N°	Actividades	Tiempo (s)						
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de calificación	Factor de actuación	
Recepción de materia prima	1	Realiza el ingreso del camión de leche cruda.	0	0,02	0,02	-0,02	0,02	1,02
	2	Verifica el estado de la leche cruda	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	3	Prepara la bomba.	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	4	Coloca manguera para el vaciado de leche	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	5	Enciende la bomba.	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	6	Apaga la bomba	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
Pasteurización	7	Traslado al área de calderos	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	8	Enciende el caldero.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	9	Abre la llave de paso de vapor.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	10	Traslado al área de producción.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	11	Verifica la temperatura a 65 °C.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

	12	Cierra la llave de paso de vapor.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Enfriamiento</b>	13	Abre la llave de agua fría.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	14	Mide la cantidad de calcio	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	15	Adiciona el Calcio.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	16	Bate la leche.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	17	Verifica la temperatura a 35 °C.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Adición cuajo</b>	18	Mide la cantidad de cuajo.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	19	Coloca el cuajo en la tina.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	20	Bate la mezcla de leche y cuajo.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	21	Verifica el estado de la mezcla.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Corte y Desuerado</b>	22	Transporte de lira del área de herramientas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	23	Corta con la lira la cuajada.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	24	Bate la cuajada.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	25	Prepara las mallas para desuerado.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	26	Coloca las mallas.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	27	Prepara los baldes para el desuerado.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	28	Realiza el desuerado.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Moldeado</b>	29	Retira las mallas.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	30	Prepara los moldes para el queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

	31	Saca la cuajada de la tina con baldes.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	32	Retira el exceso de suero.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	33	Distribuye la cuajada en cada molde.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	34	Da la vuelta al molde.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	35	Da la forma al queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Mantelado</b>	36	Prepara las mantas.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	37	Coloca las mantas en la meza de trabajo.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	38	Coloca el queso en las mantas.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	39	Pone el queso con las mantas en el molde	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	40	Verifica el estado del queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	41	Elimina el suero restante.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Prensado</b>	42	Transporte del queso a la prensa	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	43	Coloca los moldes en la prensa.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	44	Coloca una plancha de madera sobre los moldes.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	45	Coloca tacos de metal sobre la plancha.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	46	Ajusta la prensa.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	47	Retira la plancha y tacos de metal.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	48	Retira el queso del prensado.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

<b>Salado</b>	49	Retira el queso de los moldes.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	50	Transporte del queso al área de salado.	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	51	Quita las mantas del queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	52	Verifica el estado del queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	53	Coloca el queso en la tina de sal.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Empacado</b>	54	Saca el queso de la salmuera.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	55	Transporte del queso al área de empaque.	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	56	Verifica el estado del queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	57	Corta excedentes del queso.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	58	Pone el queso en el empaque.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	59	Realiza el sellado los empaques.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Almacenado</b>	60	Transporte del queso al área de almacenamiento	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	61	Coloca los quesos en gavetas.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	62	Coloca en orden los quesos.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	63	Verifica el estado de los quesos.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	64	Cierra el área de almacenamiento.	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

**Tabla 15**


Tiempos suplementarios del proceso de elaboración de queso manaba

<b>Suplementos</b>			
<b>Suplementos constantes (Hombre)</b>		<b>Suplementos constantes (Mujer)</b>	
Descripción	Escala	Descripción	Escala
Necesidades personales	5%	Necesidades personales	7%
Básicos por fatiga	4%	Básicos por fatiga	4%
Suplementos variables			
Trabajo de pie	2%	Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza/energía muscular	1%	Uso de fuerza/energía muscular	2%
Ruido intermitente y fuerte	2%	Ruido intermitente y fuerte	2%
<b>Total</b>	<b>14%</b>	<b>Total</b>	<b>17%</b>

Nota: datos tomados de la tabla de suplementos de la OIT.

**Tabla 16**

Determinación del tiempo estándar del proceso de elaboración de queso manaba

			TIEMPO ESTANDAR				
Empresa:		Camino a los Hieleros	Area:	Producción	Método:	Actual	
			Producto:	Queso manaba	Elaborado por:	Daniel Caranqui	
N°	Actividades		Tiempo (s)				
			Tiempo promedio	Factor de calificación	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar
Recepción MP	1	Realiza el ingreso del camión de leche cruda.	46,51	1,02	47,44	0,14	54,08
	2	Verifica el estado de la leche cruda	12,19	1,03	12,56	0,14	14,32
	3	Prepara la bomba.	14,54	1,03	14,98	0,14	17,08
	4	Coloca manguera para el vaciado de leche	6,81	1,03	7,01	0,14	7,99
	5	Enciende la bomba.	5,53	1,03	5,70	0,14	6,49
	6	Apaga la bomba	3,45	1,03	3,55	0,14	4,05
Pasteurización	7	Traslado al área de calderos	11,68	1,06	12,38	0,17	14,48
	8	Enciende el caldero.	50,53	1,06	53,56	0,17	62,67
	9	Abre la llave de paso de vapor.	10,33	1,06	10,95	0,17	12,81
	10	Traslado al área de producción.	11,45	1,06	12,13	0,17	14,20
	11	Verifica la temperatura a 65 °C.	129,48	1,06	137,25	0,17	160,59

	12	Cierra la llave de paso de vapor.	5,00	1,06	5,30	0,17	6,20
<b>Enfriamiento</b>	13	Abre la llave de agua fría.	8,64	1,06	9,16	0,17	10,71
	14	Mide la cantidad de calcio	4,53	1,06	4,80	0,17	5,61
	15	Adiciona el Calcio.	12,58	1,06	13,33	0,17	15,60
	16	Bate la leche.	102,52	1,06	108,67	0,17	127,14
	17	Verifica la temperatura a 35 °C.	182,45	1,06	193,40	0,17	226,28
<b>Adición cuajo</b>	18	Mide la cantidad de cuajo.	7,32	1,06	7,76	0,17	9,08
	19	Coloca el cuajo en la tina.	7,91	1,06	8,38	0,17	9,81
	20	Bate la mezcla de leche y cuajo.	131,82	1,06	139,73	0,17	163,48
	21	Verifica el estado de la mezcla.	24,73	1,06	26,22	0,17	30,67
<b>Corte y Desuerado</b>	22	Transporte de lira del área de herramientas	13,08	1,06	13,86	0,17	16,22
	23	Corta con la lira la cuajada.	342,58	1,06	363,13	0,17	424,87
	24	Bate la cuajada.	47,91	1,06	50,79	0,17	59,42
	25	Prepara las mallas para desuerado.	79,82	1,06	84,61	0,17	99,00
	26	Coloca las mallas.	8,38	1,06	8,88	0,17	10,39
	27	Prepara los baldes para el desuerado.	43,47	1,06	46,08	0,17	53,91
	28	Realiza el desuerado.	129,98	1,06	137,77	0,17	161,20
<b>Molde</b>	29	Retira las mallas.	6,14	1,06	6,51	0,17	7,62
	30	Prepara los moldes para el queso.	234,38	1,06	248,44	0,17	290,68

	31	Saca la cuajada de la tina con baldes.	331,33	1,06	351,21	0,17	410,92
	32	Retira el exceso de suero.	41,40	1,06	43,89	0,17	51,35
	33	Distribuye la cuajada en cada molde.	38,18	1,06	40,47	0,17	47,34
	34	Da la vuelta al molde.	25,14	1,06	26,65	0,17	31,18
	35	Da la forma al queso.	68,70	1,06	72,82	0,17	85,20
<b>Mantelado</b>	36	Prepara las mantas.	78,40	1,06	83,10	0,17	97,23
	37	Coloca las mantas en la meza de trabajo.	36,01	1,06	38,17	0,17	44,65
	38	Coloca el queso en las mantas.	20,94	1,06	22,20	0,17	25,97
	39	Pone el queso con las mantas en el molde	13,14	1,06	13,92	0,17	16,29
	40	Verifica el estado del queso.	16,59	1,06	17,59	0,17	20,57
	41	Elimina el suero restante.	39,15	1,06	41,49	0,17	48,55
<b>Prensado</b>	42	Transporte del queso a la prensa	15,51	1,03	15,98	0,17	18,69
	43	Coloca los moldes en la prensa.	46,52	1,06	49,31	0,17	57,69
	44	Coloca una plancha de madera sobre los moldes.	22,10	1,06	23,43	0,17	27,41
	45	Coloca tacos de metal sobre la plancha.	12,06	1,06	12,78	0,17	14,95
	46	Ajusta la prensa.	17,66	1,06	18,72	0,17	21,90
	47	Retira la plancha y tacos de metal.	28,90	1,06	30,63	0,17	35,84
	48	Retira el queso del prensado.	42,02	1,06	44,54	0,17	52,11
<b>S</b>	49	Retira el queso de los moldes.	17,31	1,06	18,35	0,17	21,47

	50	Transporte del queso al área de salado.	18,88	1,03	19,44	0,17	22,75
	51	Quita las mantas del queso.	10,99	1,06	11,65	0,17	13,63
	52	Verifica el estado del queso.	8,45	1,06	8,95	0,17	10,47
	53	Coloca el queso en la tina de sal.	5,03	1,06	5,33	0,17	6,23
<b>Empacado</b>	54	Saca el queso de la salmuera.	9,24	1,06	9,79	0,17	11,46
	55	Transporte del queso al área de empaque.	11,72	1,03	12,07	0,17	14,12
	56	Verifica el estado del queso.	13,56	1,06	14,38	0,17	16,82
	57	Corta excedentes del queso.	8,01	1,06	8,49	0,17	9,94
	58	Pone el queso en el empaque.	32,06	1,06	33,98	0,17	39,76
	59	Realiza el sellado los empaques.	11,97	1,06	12,68	0,17	14,84
<b>Almacenado</b>	60	Transporte del queso al área de almacenamiento	9,54	1,03	9,83	0,17	11,50
	61	Coloca los quesos en gavetas.	13,37	1,06	14,17	0,17	16,58
	62	Coloca en orden los quesos.	8,27	1,06	8,77	0,17	10,26
	63	Verifica el estado de los quesos.	12,78	1,06	13,54	0,17	15,85
	64	Cierra el área de almacenamiento.	20,63	1,06	21,86	0,17	25,58
<b>Tiempo de ciclo</b>			<b>3465,74</b>				

#### 4.5 Resumen del análisis del estudio de tiempos del método actual

**Tabla 17**

Tiempo de producción del queso manaba.

<b>Producción por tina de 600 litros</b>				
<b>N°</b>	<b>Proceso</b>	<b>Suma TE (segundos)</b>	<b>Suma TE (minutos)</b>	<b>Suma TE (horas)</b>
1	Recepción de materia prima	104,01	1,73	0,029
2	Pasteurización	270,94	4,52	0,075
3	Enfriamiento	385,34	6,42	0,107
4	Adición del cuajo	213,03	3,55	0,059
5	Corte y Desuerado	824,99	13,75	0,229
6	Moldeado	924,29	15,40	0,257
7	Mantelado	253,27	4,22	0,070
8	Prensado	228,61	3,81	0,064
9	Salado	74,56	1,24	0,021
10	Empacado	106,94	1,78	0,030
11	Almacenado	79,76	1,33	0,022
<b>TC</b>		3465,74	57,76	0,96

Tras realizar el estudio de tiempos se pudo evidenciar que en cada ciclo para la elaboración del queso manaba se estimó a 57,76 minutos, esto considero para tinas de 600 litros para quesos de 35 lb, con el proceso actual la empresa tiene una capacidad de 40 quesos diarios, se pudieron evidenciar ciertas falencias durante el proceso, como lo son los tiempos improductivos que afectan de manera en la elaboración del queso, la disposición de los utensilios necesarios para el desarrollo de las actividades con normalidad. De igual forma se identifican ciertas condiciones en las instalaciones las cuales pueden mejorarse, considerar el mantenimiento preventivo tanto de instalaciones y utensilios esto a fin de la reducción y eliminación de tiempos innecesarios y así mejorar la capacidad productiva de la empresa.

## 4.6 Propuesta de mejora

Una vez realizado el estudio de tiempos se determinó la posibilidad de desarrollar la propuesta de mejora a lo largo de todo el proceso de elaboración, esto fue considerado para los diferentes procesos y la identificación de oportunidades de mejora. Se sugieren tomar consideraciones con respecto a metodologías como la de la interrogante y evaluar si ciertas acciones aportan valor al proceso, de no ser el caso se eliminan o se reacondicionan con el objetivo de reducir el tiempo empleado en estas.

## 4.7 Desarrollo de la propuesta

### 4.7.1 Oportunidad de mejora en la elaboración de queso manaba

**Tabla 18**

Identificación de oportunidades de mejora

Proceso	Actividad	Acción recomendada	Consideración
Recepción de materia prima	Prepara la bomba	Eliminación	En este proceso se consideró la eliminación de la actividad “Prepara la bomba”, esto debido a que es no necesario, ya que al realizarse la colocación de la manguera para el vaciado el operario puede realizar simultáneamente la verificación y acondicionamiento (prepara la bomba) básico para el funcionamiento de la bomba.
Adición del cuajo	Verifica el estado de la mezcla.	Eliminación	La eliminación de la actividad “Verifica el estado de la mezcla” es debido a que esta acción de inspeccionar no representa una acción netamente necesaria dentro del proceso, se trata solo de una observación inherente del operario durante la incorporación y mezcla de los ingredientes.
	Transporte de lira del área de herramientas	Eliminación	El transporte de la lira desde el área de herramientas es una actividad considera a eliminarse, ya que se considera la reubicación esta herramienta en una estantería dentro del área de producción. Con esta mejora, la lira ahora se encuentra en un punto cercano a la tina donde se realiza el corte y desuerado, evitando traslados innecesarios por parte del operario hacia otra área.
Corte y desuerado	Corta con la lira la cuajada y bate la cuajada.	Combinación	Ambas acciones se pueden ejecutar a la vez durante el proceso, mientras realiza el corte de la cuajada también se genera el movimiento de batir la cuajada. Realizar una vez más la acción de batir la cuaja es considerada como no necesario para este proceso.
Mantelado	Elimina el suero restante.	Eliminación	La eliminación de la actividad “Elimina el suero restante” fue considera debido a que el suero retirado en esta etapa es mínimo y no representa

Salado	Verifica el estado del queso.	Eliminación	una operación significativa dentro del proceso. Esta acción solo realiza como medida final para cerciorarse de que no haya residuos de suero. Se considero la eliminación de esta actividad debido a que esta inspección puede efectuarse de manera simultánea mientras se retira la manta del queso y de igual forma ante de la colocación del queso en la tina de sal. Al manipular y ubicar el producto, el operario tiene contacto con cada unidad lo que permitirá la inspección rápida de aspectos como la forma, consistencia e integridad del queso.
--------	-------------------------------	-------------	--

#### 4.7.2 Desarrollo del método de la interrogante

El análisis para cada proceso en la elaboración de queso manaba fue desarrollado bajo la aplicación del método de la interrogante (ver desde anexo 3) y listas de verificación.

Tras la realización de las listas de verificación se identificaron las oportunidades de mejora para la eliminación de los problemas existentes, con todas estas mejoras identificadas se realizó un nuevo cursograma analítico con las actividades que fueron modificadas, adicionalmente fue desarrollado el nuevo estudio de tiempos en el cual se recopilan las muestras para determinar el estándar de tiempo propuesto.

**Tabla 19**

Lista de verificación referente a las actividades del proceso de recepción de materia prima.

Lista de Verificación de Actividades			
Actividades:	Proceso:		Recepción de Materia prima
Verifica el estado de la leche cruda	Destinado a:		Las actividades del operario calificado
Prepara la bomba.	SI	NO	Comentario
¿Se puede eliminar la verificación del estado de la leche cruda?		X	
¿Se puede eliminar la preparación de la bomba?	X		Esta actividad se puede realizar simultáneamente con la colocación de la manguera para el vaciado
¿Se puede hacer más fácil la operación con herramientas mejor diseñadas?	X		Se podría tener un mejor control para que la bomba se encuentre siempre lista para la realización del proceso
¿Podría utilizarse una nueva herramienta o dispositivo para mejorar la verificación de la leche cruda?	X		Se podría utilizar alguna herramienta como un lactodensímetro para comprobar la densidad de la leche o para determinar si hay presencia de algún contaminante

**Tabla 20**

Lista de verificación referente a las actividades del proceso de Enfriamiento.

<b>Lista de Verificación de Actividades</b>			
<b>Actividades:</b>	<b>Proceso:</b>		<b>Enfriamiento</b>
14. Mide la cantidad de calcio			<b>Destinado a: Las actividades del operario calificado</b>
15. Adiciona el Calcio.			
<b>Pregunta</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	
¿Se puede combinar la medición y adición del calcio?		X	No necesariamente ya que se debe medir de forma adecuado y obligatoria la cantidad de calcio que debe ser adicionado a la leche
¿Se puede hacer más fácil la operación con herramientas mejor diseñadas?	X		Se podría implementar copas medidoras que tengan la cantidad exacta de calcio a utilizarse
¿Podría utilizarse una nueva herramienta o dispositivo para mejorar la medición y adición del calcio?	X		Se podría considerar la posibilidad de tener la cantidad de calcio previamente ya medida para considera la mejora de estas actividades

**Tabla 21**

Lista de verificación referente a las actividades del proceso de Adición del cuajo.

<b>Lista de Verificación de Actividades</b>			
<b>Actividades:</b>	<b>Proceso:</b>		<b>Adición del cuajo</b>
18. Mide la cantidad de cajo			<b>Destinado a: Las actividades del operario calificado</b>
19. Coloca el cuajo en la tina			
21. Verifica el estado de la mezcla.			
<b>Pregunta</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
¿Se puede combinar la medición y adición del calcio?		X	No necesariamente ya que se debe medir de forma adecuado y obligatoria la cantidad de calcio que debe ser adicionado a la leche
¿Se puede hacer más fácil la operación con herramientas mejor diseñadas?	X		Se podría implementar copas medidoras que tengan la cantidad exacta de calcio a utilizarse Esta actividad se trata solo de una observación inherente del operario durante la incorporación y mezcla del cuajo, la cual podría considerar como no indispensable para el proceso.
¿Se puede eliminar la verificación del estado de la mezcla?	X		

**Tabla 22**

Lista de verificación referente a las actividades del proceso de Corte y desuerado.

<b>Lista de Verificación de Actividades</b>			
<b>Actividades:</b>	<b>Proceso:</b>	<b>Corte y desuerado</b>	
22. Transporte de lira del área de herramientas			
23. Corta con la lira la cuajada.	<b>Destinado a:</b>	<b>Actividades del operario calificado</b>	
24. Bate la cuajada.			
<b>Pregunta</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
¿Se puede eliminar el transporte de lira del área de herramientas?	X		El transporte de la lira desde el área de herramientas representa un transporte que debe realizar el operario entre áreas, se podría considerar tener las liras en un lugar cercano para facilitar la realización de este proceso
¿Facilita la distribución de la fábrica a una eficaz manipulación de las herramientas?		X	La distribución actual de la empresa no permite tener una manipulación eficaz de las herramientas, ya que el operario se ve obligado a trasladarse entre áreas
¿Puede cambiarse de lugar el de almacenamiento de herramientas (Lira) para reducir la manipulación y el transporte?	X		Para que el operario tenga a disposición las liras para el corte se sugiere que estén se sitúen en estanterías dentro del área de producción así obviando el transporte desde el área de herramientas
¿Se puede combinar el corte con la lira la cuajada y batido de la cuajada?	X		Mientras se realiza el corte con la lira la propia acción de cortar la cuajada bate toda esta mezcla entonces se considera la combinación de estas actividades para no recaer en actividades repetitivas como volver a batir la cuajada

**Tabla 23**

Lista de verificación referente a las actividades del proceso de Mantelado.

<b>Lista de Verificación de Actividades</b>			
<b>Actividades:</b>	<b>Proceso:</b>	<b>Mantelado</b>	
40. Verifica el estado del queso.			
41. Elimina el suero restante.	<b>Destinado a:</b>	<b>Actividades del operario calificado</b>	
<b>Pregunta</b>	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
¿Se puede eliminar la verificación el estado del queso?		X	
¿Se puede eliminar la actividad de Elimina el suero restante?	X		El operario realiza esta actividad con el fin de sacar el suero que posiblemente haya quedado en el queso, ciertamente la cantidad es mínima y se considera esta actividad como innecesaria
¿Se puede hacer más fácil la operación con herramientas mejor diseñadas?		X	

**Tabla 24**


Lista de verificación referente a las actividades del proceso de Salado.

<b>Lista de Verificación de Actividades</b>			
<b>Actividades:</b>	<b>Proceso:</b>		<b>Salado</b>
50. Transporte del queso al área de salado	<b>Destinado a:</b>		<b>Actividades del operario calificado</b>
52. Verifica el estado del queso	<b>SI</b>	<b>NO</b>	<b>Comentario</b>
<b>Pregunta</b>			
¿Se puede eliminar el Verifica el estado del queso?	<b>X</b>		Esta actividad se considera a eliminar, ya que la revisión puede efectuarse de manera simultánea durante la acción previa de retirar las mantas y de igual forma antes de la colocación del queso en las tinas de sal.
¿Se puede hacer más fácil la operación con herramientas mejor diseñadas para el transporte del queso al área de salado?	<b>X</b>		El operario realiza el transporte del queso hasta el área de salado uno a la vez esto resulta en que el proceso tome más tiempo del previsto y genera una mayor carga de trabajo para el operario, se podría implementar alguna herramienta que mejora este transporte del queso Se sugiere la utilización de un carrito o carretilla para que todos los quesos que salen del prensado sean transportados de forma simultánea y de esa forma disminuyendo la carga para el trabajador y el tiempo empleado en esta actividad
¿Podría utilizarse una nueva herramienta o dispositivo para mejorar el transporte del queso al área de salado?	<b>X</b>		

### 4.7.3 Cursograma del método propuesto de queso manaba

Tabla 25

Cursograma del método propuesto del proceso de elaboración de queso manaba


		CURSOGRAMA ANALÍTICO DEL METODO PROPUESTO							
<b>Cursograma Num: 2</b> <b>Evaluación: al operario</b>		<b>Resumen</b>							
<b>Producto:</b> Queso Manaba <b>Área:</b> Producción. <b>Proceso:</b> Elaboración de queso manaba		<b>Actividad</b>		<b>Método Propuesto</b>					
<b>Lugar:</b> Empresa Camino a los Hieleros		Operación	●	44					
		Transporte	➡	7					
		Demora	●	0					
		Inspección	■	6					
		Almacenamiento	▼	1					
<b>Realizador por:</b> Caranqui Daniel		Total: 58							
Proceso	Actividad	Cantidad	Distancia (m)	Símbolo					
				●	■	●	➡	▼	
Recepción de Materia Prima	Realiza el ingreso del camión de leche cruda.	1						➡	
	Verifica el estado de la leche cruda	1			■				
	Coloca manguera para el vaciado de leche	1			●				
	Enciende la bomba.	1			●				
	Apaga la bomba	1			●				
Pasterización	Traslado al área de calderos	1	10					➡	
	Enciende el caldero.	1			●				
	Abre la llave de paso de vapor.	1			●				
	Traslado al área de producción.	1	10					➡	
	Verifica la temperatura a 65 °C.	1				■			
	Cierra la llave de paso de vapor.	1			●				
Enfriamiento	Abre la llave de agua fría.	1			●				
	Mide la cantidad de calcio	1			●				
	Adiciona el Calcio.	1			●				
	Bate la leche.	1			●				
	Verifica la temperatura a 35 °C.	1				■			
Adición del Cuajo	Mide la cantidad de cuajo.	1			●				
	Coloca el cuajo en la tina.	1			●				
	Bate la mezcla de leche y cuajo.	1			●				
Corte y Desuerado	Corta con la lira la cuajada.	1			●				
	Bate la cuajada.		●						
	Prepara las mallas para desuerado.	1			●				
	Coloca las mallas.	1			●				
	Prepara los baldes para el desuerado.	1			●				

	Realiza el desuerado.	1		●				
Moldeado	Retira las mallas.	1		●				
	Prepara los moldes para el queso.	1		●				
	Saca la cuajada de la tina con baldes.	1		●				
	Retira el exceso de suero.	1		●				
	Distribuye la cuajada en cada molde.	1		●				
	Da la vuelta al molde.	1		●				
	Da la forma al queso.	1		●				
Mantelado	Prepara las mantas.	1		●				
	Coloca las mantas en la meza de trabajo.	1		●				
	Coloca el queso en las mantas.	1		●				
	Pone el queso con las mantas en el molde	1		●				
	Verifica el estado del queso.	1			■			
Prensado	Transporte del queso a la prensa	1	4				→	
	Coloca los moldes en la prensa.	1		●				
	Coloca una plancha de madera sobre los moldes.	1		●				
	Coloca tacos de metal sobre la plancha.	1		●				
	Ajusta la prensa.	1		●				
	Retira la plancha y tacos de metal.	1		●				
	Retira el queso del prensado.	1		●				
Salado	Retira el queso de los moldes.	1		●				
	Transporte del queso al área de salado.	1	12				→	
	Quita las mantas del queso.	1		●				
	Coloca el queso en la tina de sal.	1		●				
Empacado	Saca el queso de la salmuera.	1		●				
	Transporte del queso al área de empaque.	1	4				→	
	Verifica el estado del queso.	1			■			
	Corta excedentes del queso.	1		●				
	Pone el queso en el empaque.	1		●				
	Realiza el sellado los empaques.	1		●				
Almacenado	Transporte del queso al área de almacenamiento	1	4				→	
	Coloca los quesos en gavetas.	1						▼
	Coloca en orden los quesos.	1		●				
	Verifica el estado de los quesos.	1			■			
	Cierra el área de almacenamiento.	1		●				

#### 4.7.4 Estudio de tiempos para el método propuesto

**Tabla 26**

Tiempos del método propuesto del proceso de elaboración de queso manaba

			DETERMINACIÓN DE TIEMPOS DEL METODO PROPUESTO									
Empresa:		Camino a los Hieleros	Area:	Producción				Método:	Propuesto			
			Producto:	Queso manaba				Elaborado por:	Daniel Caranqui			
N°	Actividades		Tiempo (s)									
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
Recepción de materia prima	1	Ingreso del camión de leche cruda.	35,20	36,32	35,76	35,43	35,65	35,50	35,21	35,66	35,32	36,54
	2	Verificar el estado de la leche cruda	10,22	11,54	10,54	10,43	11,34	10,54	10,65	11,54	10,32	10,19
	3	Colocar manguera para el vaciado de leche	15,43	15,43	15,34	15,21	15,76	15,43	16,33	15,76	15,33	15,76
	4	Encendido de la bomba	4,11	5,45	5,22	4,65	4,21	5,43	4,55	4,54	5,19	4,21
	5	Apagado de la bomba	3,21	3,54	2,11	2,54	3,54	2,65	2,13	2,44	3,66	2,43
Pasteurización	6	Transporte al área de calderos	10,32	10,12	10,45	11,45	11,65	10,12	10,23	11,22	10,21	11,87
	7	Encendido del caldero	40,21	40,22	41,12	40,54	40,32	41,31	40,43	41,42	41,29	40,66
	8	Abrir llave de paso de vapor	8,65	8,34	9,65	8,76	8,33	9,12	8,54	8,77	8,12	9,03
	9	Transporte al área de producción	10,11	10,32	11,58	10,43	11,54	10,65	10,76	11,45	10,21	11,51
	10	Verificar la temperatura a 65 °C	111,43	110,54	111,45	110,54	110,65	111,97	110,21	110,77	111,33	110,65


	11	Cerrar llave de paso de vapor	4,31	5,21	4,65	4,21	4,21	4,76	4,21	4,33	4,12	4,21
<b>Enfriamiento</b>	12	Abrir llave de agua fría	6,45	6,23	6,21	6,21	7,33	6,12	7,43	6,12	6,66	6,8
	13	Medir la cantidad del calcio	4,12	4,05	4,44	4,87	4,34	4,22	4,65	4,98	4,65	4,56
	14	Adición de calcio	5,12	5,76	5,87	5,22	5,98	5,21	5,56	5,44	5,54	5,11
	15	Batido de la leche	91,54	90,76	91,43	10,54	90,87	90,54	90,11	91,65	91,53	90,78
	16	Verificar temperatura a 35 °C	161,43	161,76	160,43	160,54	160,65	160,76	160,54	160,54	161,65	160,87
<b>Adición cuajo</b>	17	Medir la cantidad de cuajo	5,76	6,12	5,87	5,65	5,34	6,12	5,98	6,32	5,22	5,75
	18	Colocar el cuajo en la tina	6,67	7,78	7,87	7,32	7,12	6,87	7,34	6,21	7,54	7,89
	19	Batir la mezcla de leche y cuajo	120,21	120,65	120,76	120,54	120,66	120,33	120,65	120,65	120,67	120,65
<b>Corte y Desuerado</b>	20	Transporte de lira del área de herramientas	6,56	7,31	6,87	6,44	6,12	7,98	6,54	6,98	6,21	7,34
	21	Corte con lira	330,54	330,76	330,21	330,76	330,65	330,21	330,87	330,65	330,54	330,11
	22	Batir leche										
	23	Preparar mallas	60,54	60,43	61,98	60,05	61,54	60,45	60,21	61,43	60,34	60,21
	24	Colocación de mallas	8,43	8,45	8,21	8,95	8,43	8,12	8,54	8,65	8,76	8,12
	25	Preparación de baldes para el desuerado	30,12	30,54	31,78	30,54	30,65	31,65	30,65	31,76	30,76	31,77
	26	Desuerado	120,65	120,76	120,43	120,55	120,76	120,98	120,11	120,54	120,65	120,65
<b>Moldeado</b>	27	Retirar las mallas	5,76	5,98	5,12	5,34	5,87	5,09	5,65	6,32	5,43	5,65
	28	Preparación de los moldes	200,44	200,54	200,65	200,76	200,09	200,54	200,76	200,65	200,87	200,98
	29	Sacar la cuajada de la tina con baldes	260,65	260,56	260,87	260,43	260,21	260,65	260,76	260,21	260,87	260,21

	30	Retirar el exceso del suero	25,87	26,54	25,87	26,99	,25,53	25,55	25,76	25,12	25,43	25,34
	31	Distribuir la cuajada en cada molde	30,54	30,54	30,99	30,12	30,54	30,65	30,12	30,65	30,87	30,22
	32	Dar vuelta al molde	22,54	22,76	22,87	22,34	22,65	22,34	22,98	22,55	22,12	22,09
	33	Dar forma al queso	50,65	50,33	51,41	50,31	50,65	50,12	50,33	51,65	50,65	50,43
<b>Mantelado</b>	34	Preparación de las mantas	60,54	61,09	61,22	60,45	60,43	60,67	60,11	61,54	60,34	60,32
	35	Colocar las mantas en la mesa de trabajo	30,12	30,65	30,65	30,22	30,76	30,07	30,54	30,54	30,54	30,31
	36	Colocación del queso en las mantas	21,65	21,65	22,45	22,76	21,76	21,98	21,56	21,45	22,54	21,89
	37	Poner el queso con las mantas en el molde	10,54	10,43	10,54	10,34	10,65	10,76	10,21	10,44	10,76	10,76
	38	Verificación del estado del queso	15,11	15,65	15,87	15,45	15,01	15,34	15,34	15,44	15,33	15,19
<b>Prensado</b>	39	Transporte del queso a la prensa	10,65	10,45	10,33	10,76	10,67	10,33	10,45	10,76	10,54	10,1
	40	Colocar los moldes en la prensa	45,87	45,01	45,33	45,65	45,87	45,21	45,98	45,56	45,11	45,21
	41	Colocar una plancha de metal sobre los moldes	20,65	20,33	20,54	20,22	20,54	20,11	20,65	20,54	20,43	20,09
	42	Colocar tacos de metal sobre la plancha	10,54	10,33	10,54	10,05	10,65	10,33	10,65	10,34	10,76	10,95
	43	Ajustar la prensa	15,87	15,51	15,65	15,33	15,87	15,23	15,76	15,33	15,87	15,33
	44	Retirar la plancha y tacos de metal	25,76	25,76	25,44	25,76	25,44	25,65	25,51	25,76	25,55	25,25
	45	Retirar del prensado	40,65	40,06	40,33	40,54	40,21	40,65	40,54	40,65	40,66	40,09
<b>Salado</b>	46	Retirar el queso de los moldes	15,11	15,76	15,878	15,34	15,98	15,55	15,76	15,34	15,65	15,55
	47	Transporte del queso al área de salado	15,66	15,76	15,45	15,98	15,44	15,34	15,76	15,34	15,76	15,33

	48	Quitar las mantas del queso	10,11	10,65	10,09	10,47	10,76	10,43	10,65	10,22	10,76	10,44
	49	Colocar el queso en tina de la sal	5,67	5,09	5,11	5,34	5,76	5,33	5,71	5,01	5,33	5,17
<b>Empacado</b>	50	Sacar el queso de la salmuera	8,66	8,23	8,43	8,55	8,99	8,23	8,65	8,21	8,45	8,44
	51	Transporte del queso al área de empaque	10,34	11,76	10,76	11,45	10,54	10,65	11,65	11,76	11,22	10,31
	52	Verificar el estado del queso	10,56	10,76	11,76	11,54	10,66	10,34	10,76	10,43	11,65	10,77
	53	Cortar excedentes del queso	6,87	6,21	7,43	6,99	7,54	6,43	6,22	6,87	7,23	6,44
	54	Poner el queso en el empaque	30,43	31,54	30,76	31,88	30,54	30,34	31,65	30,66	31,65	30,31
	55	Sellado de los empaques	10,65	10,43	10,34	10,54	10,67	10,09	10,76	10,33	10,51	10,66
	<b>Almacenado</b>	56	Transporte del queso al área de almacenamiento	8,54	8,78	8,43	8,76	8,67	8,99	8,12	8,65	8,66
57		Colocación de los quesos en gavetas	10,76	11,65	11,98	11,45	11,34	10,77	10,14	10,76	11,55	11,19
58		Colocar en orden los quesos	8,61	8,76	8,98	7,56	8,5	8,54	7,77	7,11	7,87	8,43
59		Verificar el estado de los quesos	10,76	10,65	10,34	10,77	10,98	10,1	10,06	10,61	10,65	10,34
60		Cerrar el área de almacenamiento	15,65	15,87	15,98	15,34	15,98	15,33	15,65	15,38	15,87	15,33
<b>Total</b>			<b>2292,01</b>									

**Tabla 27**

Valoración Westing House Propuesta del proceso de elaboración de queso manaba.

		WESTING HOUSE DEL METODO ACTUAL						
		Area:	Producción	Método:	Propuesto			
Empresa:	Camino a los Hieleros		Producto:	Queso manaba	Elaborado por:	Daniel Caranqui		
N°	Actividades	Tiempo (s)						
		Habilidad	Esfuerzo	Condiciones	Consistencia	Factor de calificación	Factor de actuación	
Recepción de materia	1	Ingreso del camión de leche cruda.	0	0,02	0,02	-0,02	0,02	1,02
	2	Verificar el estado de la leche cruda	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	3	Colocar manguera para el vaciado de leche	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	4	Encendido de la bomba	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
	5	Apagado de la bomba	0,03	0	0,02	-0,02	0,03	1,03
Pasteurización	6	Transporte al área de calderos	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	7	Encendido del caldero	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	8	Abrir llave de paso de vapor	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	9	Transporte al área de producción	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	10	Verificar la temperatura a 65 °C	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	11	Cerrar llave de paso de vapor	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

<b>Enfriamiento</b>	12	Abrir llave de agua fría	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	13	Medir la cantidad del calcio	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	14	Adición de calcio	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	15	Batido de la leche	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	16	Verificar temperatura a 35 °C	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Adición</b>	17	Medir la cantidad de cuajo	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	18	Colocar el cuajo en la tina	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	19	Batir la mezcla de leche y cuajo	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Corte y Desuerado</b>	20	Transporte de lira del área de herramientas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	21	Corte con lira	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	22	Batir leche						
	23	Preparar mallas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	24	Colocación de mallas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	25	Preparación de baldes para el desuerado	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	26	Desuerado	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Moldeado</b>	27	Retirar las mallas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	28	Preparación de los moldes	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	29	Sacar la cuajada de la tina con baldes	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	30	Retirar el exceso del suero	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06

	31	Distribuir la cuajada en cada molde	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	32	Dar vuelta al molde	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	33	Dar forma al queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Mantelado</b>	34	Preparación de las mantas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	35	Colocar las mantas en la mesa de trabajo	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	36	Colocación del queso en las mantas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	37	Poner el queso con las mantas en el molde	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	38	Verificación del estado del queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Prensado</b>	39	Transporte del queso a la prensa	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	40	Colocar los moldes en la prensa	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	41	Colocar una plancha de metal sobre los moldes	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	42	Colocar tacos de metal sobre la plancha	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	43	Ajustar la prensa	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	44	Retirar la plancha y tacos de metal	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	45	Retirar del prensado	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Salado</b>	46	Retirar el queso de los moldes	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	47	Transporte del queso al área de salado	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03

	48	Quitar las mantas del queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	49	Colocar el queso en tina de la sal	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
<b>Empacado</b>	50	Sacar el queso de la salmuera	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	51	Transporte del queso al área de empaque	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
	52	Verificar el estado del queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	53	Cortar excedentes del queso	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	54	Poner el queso en el empaque	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	55	Sellado de los empaques	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	56	Transporte del queso al área de almacenamiento	0	0,02	0	0,01	0,03	1,03
<b>Almacenado</b>	57	Colocación de los quesos en gavetas	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	58	Colocar en orden los quesos	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	59	Verificar el estado de los quesos	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06
	60	Cerrar el área de almacenamiento	0,03	0,02	0	0,01	0,06	1,06


**Tabla 28**

Tiempos suplementarios Propuestos del proceso de elaboración de queso manaba

<b>Suplementos</b>			
<b>Suplementos constantes (Hombre)</b>		<b>Suplementos constantes (Mujer)</b>	
Descripción	Escala	Descripción	Escala
Necesidades personales	5%	Necesidades personales	7%
Básicos por fatiga	4%	Básicos por fatiga	4%
Suplementos variables			
Trabajo de pie	2%	Trabajo de pie	2%
Uso de fuerza/energía muscular	1%	Uso de fuerza/energía muscular	2%
Ruido intermitente y fuerte	2%	Ruido intermitente y fuerte	2%
<b>Total</b>	<b>14%</b>	<b>Total</b>	<b>17%</b>

**Tabla 29**

Determinación del tiempo estándar Propuesto del proceso de elaboración de queso manaba

		TIEMPO ESTANDAR					
		Area:	Producción	Método:	Propuesto		
Empresa:		Camino a los Hieleros	Producto:	Queso manaba	Elaborado por:	Daniel Caranqui	
N°	Actividades	Tiempo (s)					
		Tiempo promedio	Factor de calificación	Tiempo normal	Suplementos	Tiempo estándar	
Recepción MP	1	Ingreso del camión de leche cruda.	35,66	1,02	36,37	0,14	41,46
	2	Verificar el estado de la leche cruda	10,73	1,03	11,05	0,14	12,60
	3	Colocar manguera para el vaciado de leche	15,58	1,03	16,05	0,14	18,29
	4	Encendido de la bomba	4,76	1,03	4,90	0,14	5,58
	5	Apagado de la bomba	2,83	1,03	2,91	0,14	3,32
Pasteurización	6	Transporte al área de calderos	10,76	1,06	11,41	0,17	13,35
	7	Encendido del caldero	40,75	1,06	43,20	0,17	50,54
	8	Abrir llave de paso de vapor	8,73	1,06	9,25	0,17	10,83
	9	Transporte al área de producción	10,86	1,06	11,51	0,17	13,46
	10	Verificar la temperatura a 65 °C	110,95	1,06	117,61	0,17	137,61
	11	Cerrar llave de paso de vapor	4,42	1,06	4,69	0,17	5,48

<b>Enfriamiento</b>	12	Abrir llave de agua fría	6,56	1,06	6,95	0,17	8,13
	13	Medir la cantidad del calcio	4,49	1,06	4,76	0,17	5,57
	14	Adición de calcio	5,48	1,06	5,81	0,17	6,80
	15	Batido de la leche	82,98	1,06	87,95	0,17	102,91
	16	Verificar temperatura a 35 °C	160,92	1,06	170,57	0,17	199,57
<b>Adición</b>	17	Medir la cantidad de cuajo	5,81	1,06	6,16	0,17	7,21
	18	Colocar el cuajo en la tina	7,26	1,06	7,70	0,17	9,01
	19	Batir la mezcla de leche y cuajo	120,58	1,06	127,81	0,17	149,54
<b>Corte y Desuerado</b>	20	Transporte de lira del área de herramientas	6,84	1,06	7,25	0,17	8,48
	21	Corte con lira	330,53	1,06	350,36	0,17	409,92
	22	Batir leche					
	23	Preparar mallas	60,72	1,06	64,36	0,17	75,30
	24	Colocación de mallas	8,47	1,06	8,97	0,17	10,50
	25	Preparación de baldes para el desuerado	31,02	1,06	32,88	0,17	38,47
	26	Desuerado	120,61	1,06	127,84	0,17	149,58
<b>Moldeado</b>	27	Retirar las mallas	5,62	1,06	5,96	0,17	6,97
	28	Preparación de los moldes	200,63	1,06	212,67	0,17	248,82
	29	Sacar la cuajada de la tina con baldes	260,54	1,06	276,17	0,17	323,12
	30	Retirar el exceso del suero	25,83	1,06	27,38	0,17	32,03
	31	Distribuir la cuajada en cada molde	30,52	1,06	32,36	0,17	37,86

	32	Dar vuelta al molde	22,52	1,06	23,88	0,17	27,93
	33	Dar forma al queso	50,65	1,06	53,69	0,17	62,82
<b>Mantelado</b>	34	Preparación de las mantas	60,67	1,06	64,31	0,17	75,24
	35	Colocar las mantas en la mesa de trabajo	30,44	1,06	32,27	0,17	37,75
	36	Colocación del queso en las mantas	21,97	1,06	23,29	0,17	27,25
	37	Poner el queso con las mantas en el molde	10,54	1,06	11,18	0,17	13,08
	38	Verificación del estado del queso	15,37	1,06	16,30	0,17	19,07
<b>Prensado</b>	39	Transporte del queso a la prensa	10,50	1,03	10,82	0,17	12,66
	40	Colocar los moldes en la prensa	45,48	1,06	48,21	0,17	56,40
	41	Colocar una plancha de metal sobre los moldes	20,41	1,06	21,63	0,17	25,31
	42	Colocar tacos de metal sobre la plancha	10,51	1,06	11,14	0,17	13,04
	43	Ajustar la prensa	15,58	1,06	16,51	0,17	19,32
	44	Retirar la plancha y tacos de metal	25,59	1,06	27,12	0,17	31,73
	45	Retirar del prensado	40,44	1,06	42,86	0,17	50,15
<b>Salado</b>	46	Retirar el queso de los moldes	15,59	1,06	16,53	0,17	19,34
	47	Transporte del queso al área de salado	15,58	1,03	16,05	0,17	18,78
	48	Quitar las mantas del queso	10,46	1,06	11,09	0,17	12,97
	49	Colocar el queso en tina de la sal	5,35	1,06	5,67	0,17	6,64
<b>E</b>	50	Sacar el queso de la salmuera	8,48	1,06	8,99	0,17	10,52

	51	Transporte del queso al área de empaque	11,04	1,03	11,38	0,17	13,31
	52	Verificar el estado del queso	10,92	1,06	11,58	0,17	13,55
	53	Cortar excedentes del queso	6,82	1,06	7,23	0,17	8,46
	54	Poner el queso en el empaque	30,98	1,06	32,83	0,17	38,42
	55	Sellado de los empaques	10,50	1,06	11,13	0,17	13,02
Almacenado	56	Transporte del queso al área de almacenamiento	8,65	1,03	8,91	0,17	10,42
	57	Colocación de los quesos en gavetas	11,16	1,06	11,83	0,17	13,84
	58	Colocar en orden los quesos	8,21	1,06	8,71	0,17	10,19
	59	Verificar el estado de los quesos	10,53	1,06	11,16	0,17	13,05
	60	Cerrar el área de almacenamiento	15,64	1,06	16,58	0,17	19,39
<b>Tiempo de ciclo</b>			<b>2835,96</b>				

#### 4.7.5 Análisis de la Situación de áreas

**Area de producción:** El equipamiento visible, como mesas y extractores, cumple con los estándares de durabilidad e inocuidad requeridos en ambientes húmedos. No obstante, se evidencia una disposición desordenada de los implementos, lo que podría afectar negativamente la eficiencia operativa y la seguridad del personal.

##### *Figura 15*

Vista del área de producción



**Recomendaciones para el área de producción:** Una correcta organización del espacio donde el trabajador realiza sus actividades es fundamental, ya que, así tendrá todos los implementos y utensilios a la mano para ejecutar sus actividades con facilidad y en los tiempos establecidos.

Se considero que en esta área se incluyan estanterías en las cuales, utensilios como la lira para el corte, los baldes para el proceso de desuerado estén a disposición de manera que el operario no tenga la necesidad de realizar traslados hacia otras áreas, esto con el fin de reducir el tiempo empleado y que el trabajo se realice de forma continua.

**Recomendaciones para el área de salado:** El área de salado se encuentra a 12 metros del área de producción, el operario traslada los quesos que salen del proceso de prensado uno por uno para ser colocados en las tinas de sal.

Se tomó la consideración de implementar la ayuda de un carrito o carretilla para el transporte entre áreas, así agilizando este proceso, el operario elimina la necesidad de ir varias veces entre áreas y que todos los quesos sean trasladados al salado de manera rápida.

**Tabla 30**

Recomendaciones adicionales para procesos críticos

<b>Etapa</b>	<b>Condición actual</b>	<b>Consecuencia</b>	<b>Recomendación</b>
Recepción de materia prima	No existe una limpieza adecuada de los recipientes de recepción	Residuos de productos de limpieza	Establecer un protocolo de limpieza y desinfección de recipientes de la materia prima con frecuencia. Realizar capacitaciones sobre el procedimiento
Pasteurización	Al añadir la materia prima no existe un control del recipiente	Residuos de químicos (Detergente)	Implementar un sistema de control de limpieza y enjuague de los recipientes antes de colocar la materia prima.
Lavado	El personal no tiene utensilios adecuados para colocar el producto	Contaminación con coliformes	Proporcionar utensilios de grado alimentario estos deben ser adecuados y de buen estado para la manipulación del producto.
Mantelado y prensado	Las mantas utilizadas para cubrir los quesos no cuentan con una limpieza adecuada.	Bacterias (Coliformes)	Realizar un correcto lavado y desinfección de las mantas utilizadas después de cada uso.

#### 4.8 Situación actual y propuesta de mejora

Una vez realizado el estudio de tiempos para el proceso de elaboración de queso manaba en la empresa Camino a los Hileros, en la tabla 26 se muestra la comparativa entre la situación actual de la empresa, abordando parámetros en los procesos, tiempos y la capacidad diaria actual y la propuesta, del mismo modo se evidencia el incremento de la productividad al realizarse el estudio.

**Tabla 31**

Situación actual y propuesta.

<b>PRODUCCION POR TINA DE 600 LITROS DE LECHE</b>						
<b>SITUACION ACTUAL</b>			<b>PROPUESTA</b>			Incremento en producción
Proceso	Tiempo Estándar (min)	Capacidad actual	Proceso	Tiempo Estándar (min)	Capacidad propuesta	
Recepción de materia prima	1,73	40	Recepción de materia prima	1,35	47	<b>18,17%</b>
Pasterización	4,52		Pasterización	3,85		
Enfriamiento	6,42		Enfriamiento	5,38		
Adición del cuajo	3,55		Adición del cuajo	2,76		
Corte y Desuerado	13,75		Corte y Desuerado	11,54		
Moldeado	15,40		Moldeado	12,33		
Mantelado	4,22		Mantelado	2,87		
Prensado	3,81		Prensado	3,48		
Salado	1,24		Salado	0,96		
Empacado	1,78		Empacado	1,62		
Almacenado	1,33		Almacenado	1,11		
TC	57,76			TC		

Con el desarrollo de la propuesta se obtuvo una mejora del 18,17% que representan 47 unidades en la producción diaria de queso de 35 lb, esto refleja que la propuesta cumple con el objetivo de agilizar las diferentes actividades que se desarrollan, reducir el tiempo de ciclo. y mejora en la producción. Se analizaron las oportunidades mejora en los procesos, reubicación, eliminación y combinación de actividades en la elaboración del queso, con el desarrollo de la propuesta se formularon nuevos cursogramas en los cuales se determinan las acciones a las cuales se aplicaron las mejoras, esto a fin de reducir tanto el esfuerzo y el tiempo que le toma al operario en realizarlo, teniendo en cuenta metodología de cuestionamientos para la optimización de los procesos, un nuevo estudio de tiempos propuestos evaluando al operario permitió determinar el tiempo estándar óptimo para el proceso de elaboración del producto.

#### 4.9 Discusión:

Con los resultados de la investigación se muestran de forma clara el estándar de tiempo de todo el proceso de elaboración del queso, permitiendo así proponer la mejora en las diferentes etapas por las cuales pasa la leche antes de convertirse en el queso; con el desarrollo de los cursogramas analíticos de los procesos que intervienen en la elaboración del queso se pudieron identificar 64 actividades, estas fueron consideradas desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del queso terminado, con el desarrollo del estudio de tiempos se determinó el tiempo actual de ciclo en el área de producción, la calificación del desempeño de trabajo consideradas según la metodología Westinghouse y los suplementos, siendo estos datos indispensables para el estudio de tiempos y el cálculo del tiempo estándar.

Una vez finalizado el análisis se determinó el tiempo estándar del método actual el cual es de 57,76 min por unidad producida con la capacidad diaria de 40 quesos, de igual manera, se desarrolló la propuesta de mejora, en la cual se plantea la eliminación, reconsideración de ciertas actividades en los procesos, eliminando así tiempos improductivos y agilizando el proceso de elaboración teniendo como resultado 58 actividades propuestas teniendo un incremento a 47 unidades al día representando un 18,17% de incremento en la producción.

En investigaciones similares como la de Gavilanes & Izurieta (2023) en el desarrollo de su investigación destinada a la empresa láctea “Santa Ivonne”, se evidencia que tras la finalización de la investigación se propone la optimización del proceso productivo mediante la combinación de actividades y la estandarización de tiempos. Concordando con la presente investigación hay una similitud en cuanto al desarrollo de la propuesta para la mejora y agilización del proceso de elaboración; Gavilanes & Izurieta muestran que la producción actual para quesos de 400g es 640 unidades y teniendo un tiempo de ciclo de 7.68 horas, la propuesta arroja resultados en la producción del queso con un aumento de 72 unidades siendo este representando un 11% de incremento de producción.

Para Cadena (2018), en su investigación de mejora en la productividad, de la línea de queso de tipo cheddar, a través del estudio de métodos destinada a la empresa Milma se propone como objetivo el realizar análisis de la mejora en la productividad en la línea de producción, se realizó el análisis para el desarrollo de la mejora en la eficiencia e implementación de mejoras al proceso con acciones como eliminación, reorganización, cambios y simplificaciones, las actividades pasaron de ser 45 a 38 y los operarios necesario de ser 5 ahora se consideran 4, el tiempo de ciclo pasa de ser 5,19h a 4,42h lo que representa una mejora del 7%, de este modo se relaciona con esta investigación, ya que, también fueron consideradas las acciones mencionadas en el método propuesto en este caso pasando de 64 a 58 actividades y un 18,16% de mejora.

En comparativa a Pilataxi y Unapucha, (2022) que en la microempresa “Andy” desarrollaron la estandarización del proceso en el área de producción de queso, realizando el análisis para determinar que actividades pueden ser agilizadas y de esta manera reduciendo el tiempo de producción, obteniendo resultados en la capacidad de la empresa, la cual tiene como tiempo de ciclo 12,52 h, desarrollando la propuesta obtuvieron un incremento del 8% con el tiempo de ciclo propuesto de 11,62 h y el aumento de 15 unidades de quesos diarios.

En el estudio de Morocho Cajamarca y Cochancela Ortiz (2024) en su investigación para la disposición de la estandarización y optimización en el proceso de producción de queso de tipo amasado se planteó el objetivo de establecer la formulación y la adecuación del proceso de elaboración del producto en la empresa de Lácteos Mirador, de esta forma se conserve su calidad y características sensoriales, este estudio se relaciona debido a que se busca el mejor método en el que elabora el queso y con los análisis de áreas y las características fisicoquímicas necesarias para el producto se cumple con la mejora del proceso de elaboración, presentando un incremento de 9% en la producción del queso con la estandarización del proceso.

Por último, para Lomelin (2025) se consideraron las etapas las cuales tienen cierto grado para la estandarización como es el caso de los procesos de la pasteurización, el lavado, hilado y enfriamiento, para la propuesta es considerado un sistema HTST que va de la mano con la producción mejorando la calidad del queso mozzarella. En este caso, se presenta la falta de equipos para la lograr la optimización, pero con el desarrollo de la estandarización se demuestra que se puede alcanzar un índice de calidad total de 52.5%, esto en comparativa al presente estudio demuestra que existe cierto porcentaje de estandarización el cual es destinado a los procesos y a la mejora de estos, que reduce el tiempo y optimiza todo el proceso de elaboración.

#### 4.10 Comprobación de hipótesis

Para la comprobación de la hipótesis se realizó la comparativa del antes y después, de esta manera, se aplicó el cálculo de T Student de muestras relacionadas mediante el Paquete Estadístico para las Ciencias Sociales (SPSS).

Hipótesis Nula (Ho): La Estandarización de procesos en la elaboración del queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros no reduce tiempos y mejora en un 10% la producción.

Hipótesis alternativa (Hi): La Estandarización de procesos en la elaboración del queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros reduce tiempos y mejora en un 10% la producción.

##### 4.10.1 Prueba de normalidad

Shapiro Wilk: Muestras pequeñas (<30 datos)

**Tabla 32**

Criterios para la prueba de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Metodo_actual	,287	11	,012	,767	11	,004
Metodo_propuesto	,271	11	,023	,768	11	,004

a. Corrección de significación de Lilliefors

#### 4.10.2 Selección de la prueba estadística a aplicar

**Figura 16**

Selección del estadístico

Variable independiente		Variable dependiente		
		Nominal	Ordinal (continuas no normales)	Escala o continua
Nominal dicotómica	Muestras independientes	Test Z comparación de proporciones Test Ji-cuadrado Test exacto de Fisher	Test U de Mann-Whitney	Test de la t de Student (muestras independientes)
	Muestras apareadas	Test de McNemar Test Z y método binomial	Test de los rangos con signo de Wilcoxon	Test de la t de Student (muestras apareadas)
Nominal politómica		Test Ji-cuadrado Método binomial	Test de Kruskal-Wallis Test Friedman (muestras apareadas)	Análisis de la varianza (ANOVA)
Escala o continua		Test de la t de Student	Coficiente de correlación de Spearman	Coficiente de correlación de Pearson Regresión lineal

Modificado de: Ochoa Sangrador C, ed. Diseño y análisis en investigación. International Marketing & Communication, Madrid; 2019.

Mediante la prueba de normalidad se evidencio que los datos tienen una distribución normal a la par tenemos datos numéricos, se opta por la prueba de la T de student para muestras relacionadas.

#### 4.10.3 T student para muestras relacionadas

**Tabla 33**

Estadísticas de muestras emparejadas

##### Estadísticas de muestras emparejadas

		Media	N	Desv. Desviación	Desv. Error promedio
Par 1	Metodo_actual	315,0673	11	293,40071	88,46364
	Metodo_propuesto	257,81455	11	240,288738	72,449781

**Tabla 34**

Pruebas de muestras emparejadas

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desv. Desviación	Desv. Error promedio	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	Metodo_actual - Metodo_propuesto	57,252727	56,026974	16,892768	19,613294	94,892160	3,389	10	,007

Para el resultado de Sig. bilateral se tiene que es 0.007, por lo tanto, se decide rechazar la hipótesis nula, trabajamos con la hipótesis alternativa, la cual dice que hay una reducción en los tiempos de producción y una mejora en la producción, se puede concluir que tras realizar la estandarización de procesos en la elaboración del queso manaba en la empresa Camino a los Hieleros se logró una clara mejora en todo el proceso y habrá un aumento significativo en la producción diaria.

## **CAPÍTULO V. CONCLUSIONES y RECOMENDACIONES**

### **5.1 Conclusiones**

Mediante la estandarización de procesos basado en el estudio de tiempos y el análisis de la situación actual de la empresa se pudo identificar 11 procesos principales en la producción del queso manaba; con la realización de los diagramas analíticos en los cuales se recopilaron las actividades presentes de cada proceso, entre las actividades analizadas se pudieron identificar ciertas acciones por parte del operario las cuales no agregan valor, estas fueron a las cuales se tomaron mayor consideración para la estandarización y toma de decisiones para el desarrollo de la mejora.

Una vez realizado el estudio en el cual fue aplicado el método de calificación de desempeño de Westing House y la determinación de suplementos los cuales fueron proporcionados por las tablas de la OIT, el operario analizado fue una mujer la cual fue catalogada como la trabajadora calificada para la realización del queso, se pudo determinar un tiempo estándar el cual fue de 57,76 minutos por unidad producida con una capacidad diaria de 40 quesos de 35 lb, esto señalando el estado actual de la empresa. A la par se desarrolló la propuesta de mejora bajo el estudio de tiempos en la cual se determinaron las actividades estandarizadas propuestas, con ello se pudo obtener una producción de 47 quesos diarios en 47,27 minutos esto representando el tiempo estándar.

Para la propuesta de mejora en los tiempos de elaboración de queso manaba de 35 lb se consideraron las oportunidades de mejora, las actividades consideradas que no agregan valor, actividades que fueron eliminadas, como transportes por parte del operario; utilizando metodologías como la de la interrogante y listas de verificación de actividades, aplicadas a las acciones en los diferentes etapas en la elaboración del queso con el fin de reducir el tiempo empleado y la carga para el trabajador, de esta forma agilizando el trabajo a lo largo de toda la línea de producción; se realizó la comparativa de los tiempos reales de producción y los tiempos propuesto, arrojando una proyección del 18,17% para incremento en producción diaria a 4 quesos, asimismo, teniendo una reducción del tiempo de ciclo por unidad producida.

## **5.2 Recomendaciones**

Se recomienda realizar un seguimiento paulatino de los diferentes procesos y actividades analizados con el objetivo de garantizar que se realicen de forma idónea teniendo en consideración la estandarización establecida a lo largo de todo el estudio. Aunado a esto se debe considerar un plan de mantenimiento de las instalaciones para evitar futuros problemas y de igual forma tener actualizada toda la documentación de los procesos para que así se pueda optar a la mejora continua en la empresa.

Para que el análisis llegue a todos los trabajadores se recomienda realizar una difusión de los resultados obtenidos de la presente investigación, con el objetivo de que cada uno de los trabajadores tenga clara la situación actual, las deficiencias y las mejoras que pueden optar para agilizar los procesos y para la eliminación de tiempos improductivos, así pues, que los responsables de cada proceso tenga constancia de lo que se está realizando y tomen medidas para la mejora, y para que los directivos opten por decisiones que beneficien a la empresa.

Resulta oportuno considerar la realización de charlas, capacitaciones y entrenar a todos los miembros de la empresa en términos de estandarización y optimización de procesos en la medida de lo posible para que se tenga consciencia de las acciones de mejora obtenidas, de esta manera garantizar que se pueda implementar el método propuesto, de igual forma, se recomienda un análisis relacionado con factores de riesgo y evaluaciones de las condiciones de trabajo para futuras investigaciones que se pueden realizar en la empresa.

## BIBLIOGRAFÍA

- Affonso, A. (2023). Ingeniería de métodos: optimización de la producción. Obtenido de <https://professorannibal.com.br/2023/11/07/ingenieria-de-metodos-optimizacion-de-la-produccion/#:~:text=La%20ingenier%C3%ADa%20de%20m%C3%A9todos%20es%20recursos%2C%20tiempo%20y%20esfuerzo.>
- Aguirre, I. (2018). *Determinacion de N Observaciones*. ES.ESCRIBD.COM.
- Arteaga et al, C. C. (2020). Importancia de un estudio de tiempos. *Dialnet*. doi: 10.30973/inventio/2020.16.39/7
- Asana. (2025). *¿Qué es un diagrama de flujo y cómo hacerlo?* Obtenido de <https://asana.com/es/resources/what-is-a-flowchart>
- Betancourt, D. (2022). *Ingenio Empresa*. Obtenido de <https://www.ingenioempresa.com/cursograma/>
- Betancourt, Q. D. (2019). *Qué es el estudio de métodos y cómo se hace en 8 etapas*. Obtenido de Ingenio Empresa: <https://ingenioempresa.com/estudio-de-metodos/>
- Bridge. (s.f.). *Bridge Analyzers*. Obtenido de Estandarización de la leche: una visión general: <https://www.bridgeanalyzers.com/blogs/news/milk-standardization-an-overview>
- Caballero, R. (2021). Estudio de Tiempos. *Universidad tecnológica de Panamá*. Obtenido de [https://www.academia.utp.ac.pa/sites/default/files/docente/541/111\\_estudio\\_de\\_tiempos.pdf](https://www.academia.utp.ac.pa/sites/default/files/docente/541/111_estudio_de_tiempos.pdf)
- CADENA V, V. E. (2018). *Mejora de la productividad, en la línea de producción de queso Cheddar, mediante el estudio de métodos en la empresa Milma*. ESCUELA POLITÉCNICA NACIONAL, Quito.
- Cecilia Cuevas Arteaga, Y. Á. (2020). Importancia de un estudio de tiempos y movimientos. *Dialnet*.
- Cejudo, M. (2025). *mesbook*. Obtenido de Operarios de producción: funciones y análisis: <https://mesbook.com/funciones-operarios-produccion/#:~:text=Un%20operario%20de%20producción%20es%20un%20trabajador%20que%20se%20encarga,envasado%20y%20almacenamiento%20de%20productos.>
- Chacín, R. B. (2021). Herramientas y fases para el estudio de tiempos con cronometro. Obtenido de <https://virtual.urbe.edu/tesispub/0096035/cap02.pdf>
- Corona, U. L. (s.f.). Obtenido de Cálculo Del Número de Observaciones para El Estudio de Tiempos: <https://es.scribd.com/document/260949156/Calculo-Del-Numero-de-Observaciones-Para-El-Estudio-de-Tiempos>
- CRONOMETRAS. (15 de 05 de 2024). *Cronometras Team*. Obtenido de Tiempo Observado vs. Tiempo Estándar: Entendiendo las Diferencias Clave: <https://cronometras.com/es/blog/tiempo-observado-vs-tiempo-estandar/>
- Daher, B. (s.f.). *SCRIBD*. Obtenido de Sistema de Suplementos Por Descanso: <https://es.scribd.com/doc/265648273/SISTEMA-DE-SUPLEMENTOS-POR-DESCANSO-1>

- Departamento de Organización de Empresas, E. y. (s.f.). Diseño de Sistemas Productivos y Logísticos. Obtenido de [https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144062/mod\\_resource/content/1/tipos%20de%20distribucion%20en%20planta.pdf](https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144062/mod_resource/content/1/tipos%20de%20distribucion%20en%20planta.pdf)
- Empresa C. T. (2020). *¿Qué es Diagrama de Recorrido del Proceso? | Simbología y Tipos*. Obtenido de <https://blog.conductuempresa.com/2018/09/diagrama-de-recorrido-del-proceso.html>
- Ereding. (2021). *Estudio de metodos y tiempos en una fabrica de ascensores y plataformas hidraulicas elevadoras* . Obtenido de <https://ereding.etsi.us.es/bibing/proyectos/use/abreproy/4495/fichero/pdf%252F4-CAPITULO+2.pdf>
- ESIC. (2023). *Estandarización de procesos: ejemplos de cómo aplicarla eficientemente en la empresa*. Obtenido de <https://www.esic.edu/rethink/categoria/business/estandarizacion-procesos-ejemplos-efectivos-c>
- Garcia y Meseguer. (s.f). *Los metodos de investigacion*.
- Gavilanes, Y. J., & Izurieta, M. J. (2023). *Estudio de tiempos para la estandarización de procesos en el área de producción de queso en la empresa lácteos Santa Ivonne de Latacunga(Tesis de Pregrado, Univesida Tencica e Cotopaxi)*. Repositorio Institucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/10417>
- INDUSTRIAL, L. W. (2016). *Medición del Trabajo*. Obtenido de <https://lawebdelingenieroindustrial.blogspot.com/2016/05/medicion-del-trabajo.html>
- INEC. (2019). *Directorio de Empresas y Establecimiento 2018*. Obtenido de [https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas\\_Economicas/Direct](https://www.ecuadorencifras.gob.ec/documentos/webinec/Estadisticas_Economicas/Direct)
- Jiménez, F. T. (2020). *Funcionamiento y tipos de* . Obtenido de [https://www.cenam.mx/eventos/enme/docs/38%20Funcionamiento%20y%20Tipos%20de%20cronometros%20\[Modo%20de%20compatibilidad\].pdf](https://www.cenam.mx/eventos/enme/docs/38%20Funcionamiento%20y%20Tipos%20de%20cronometros%20[Modo%20de%20compatibilidad].pdf)
- Kanawaty, G. (1996). *Introduccion al Estudio del Trabajo*.
- Kouzmine, V. (2003). América Latina: el comercio internacional de productos lacteos. *División de Comercio Internacional e Integración* .
- Leonel, M. C. (2024). *Estandarización y optimización del proceso de elaboración de queso*. Universidad del Azuay, Cuenca.
- Lomelin D., B. D. (2025). *Estudio de estandarización con fines de automatización del proceso productivo de queso*. Universidad Nacional de Chimborazo , Riobamba .
- López, B. S. (26 de 06 de 2019). *Ingenieria Industrial Online*. Obtenido de <https://ingenieriaindustrialonline.com/estudio-de-tiempos/valoracion-del-ritmo-de-trabajo/>
- Lopez, S. (2019 ). *Estudio de tiempos* . Obtenido de Ingeniería Industrial Online.
- METODOLOGÍA “SYSTEMATIC LAYOUT PLANNING” (S.L.P.). (s.f.). Obtenido de [https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144061/mod\\_resource/content/1/SLP.pdf](https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144061/mod_resource/content/1/SLP.pdf)
- Meyers, F. E. (2000). *Estudio de Tiempos y Movimientos* . Pearson .

- Morocho Cajamarca, D. P., & Cochancela Ortiz, M. L. (2024). *Estandarización y optimización del proceso de elaboración de queso amasado en la parroquia Jima, Azuay*. Universidad del Azuay, Cuenca.
- Mundoquesos. (04 de 07 de 2019). Obtenido de <https://www.mundoquesos.com/queso-manaba/>
- Niebel, B. W. (2009). *Ingeniería Industrial: Metodos, standares y diseño del trabajo*. México: McGRAW-HILL/INTERAMERICANA EDITORES, S.A. DE C.V. Obtenido de <https://fdiazca.wordpress.com/wp-content/uploads/2020/06/metodos-tiempos-y-movimientos.pdf>
- Organización Internacional del Trabajo*. (13 de julio de 2011). Recuperado el 23 de junio de 2024, de Organización Internacional del Trabajo: <https://www.ilo.org/resource/world-statistic>
- Organización Mundial de la Salud*. (8 de febrero de 2021). Recuperado el 22 de junio de 2024, de Organización Mundial de la Salud: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/musculoskeletal-conditions>
- Palacios, L. C. (2013). *INGENIERÍA DE MÉTODOS*.
- Pilataxi J. y Unapucha J., Q. P. (2022). *ESTUDIO DE TIEMPOS PARA LA ESTANDARIZACIÓN DE PROCESOS EN EL*. Universidad Técnica de Cotopaxi, Latacunga.
- Pilataxi, Q. J., & Unapucha, C. J. (2022). *Estudio de tiempos para la estandarización de procesos en el área de producción de queso en la empresa de lácteos “Andy” ubicado en el cantón Cayambe (Tesis de Pregrado, Univerisdad Técnica de Cotopaxi)*. Repositorio Intitucional. Obtenido de <http://repositorio.utc.edu.ec/handle/27000/9589>
- Sandoval H, H. P. (2020). *Estandarización de procesos en una empresa de lácteos para mejorar la produccion de queso fresco*. Universidad de las Amricas, Quito.
- Sandoval., A. R. (2013). CUADERNILLO DE EJERCICIOS DE. Obtenido de [https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144066/mod\\_resource/content/3/Ejemplo%20completo%20de%20%20SLP.pdf](https://moodle.unach.edu.ec/pluginfile.php/4144066/mod_resource/content/3/Ejemplo%20completo%20de%20%20SLP.pdf)
- Stewart, L. (2025). *ATLAS.ti*. Obtenido de Estudio transversal en la investigación: <https://atlasti.com/es/research-hub/estudio-transversal-investigacion>



### Anexo 3

#### Preguntas preliminares del proceso de Recepción de materia prima



#### Método de la interrogante

#### Preguntas preliminares

#### Producto: Queso manaba

#### Proceso: Recepción de materia prima

Nº	Actividad	Persona ¿Quién?	Propósito ¿Qué?	Lugar ¿Dónde?	Sucesión ¿Cuándo?	Medios ¿Cómo?	Justificación ¿Por qué?
1	Realiza el ingreso del camión de leche cruda		El camión con el contenedor de leche cruda entra al área de recepción de MP	En el área de recepción de MP donde se encuentra la bomba para el vaciado	Cuando se va a iniciar las actividades en el área de producción	El camión ingresa a la empresa y se sitúa en el lugar designado del área de recepción de MP	Para comenzar con la producción de los productos en la empresa.
2	Verifica el estado de la leche cruda	Operario calificado del área de producción	El operario baja del camión y procede a la inspección de la leche en el contenedor	En el contenedor de leche cruda	Después del ingreso del camión a la empresa	El operario sube hacia el contenedor, lo destapa y realiza la inspección para comprobar el estado de la leche	La leche al ser transportada hacia la empresa puede ser contaminada con algún tipo de basura o polvo
3	Prepara la bomba		El operario se asegura que la bomba este conecta y se cerciora encuentre lista para seguir con el proceso	La bomba está situada en el área de recepción de MP	Una vez realizada la verificación de la leche cruda	El operario prepara la bomba de modo que esta se encuentre conectada y acondicionada para realizar el vaciado de la leche	Para tener la bomba a punto y se puede realizar el proceso con normalidad
4	Coloca manguera para el vaciado de leche		Se coloca la manguera en la bomba por donde pasara la lecha hacia los contenedores para su almacenamiento	La manguera está situada en el área de recepción de MP	Cuando la bomba ya esta lista y se predispone al vaciado	La manguera se toma de los ganchos del área de MP, se coloca en la boca de la bomba y se enrosca para asegurarla	Para poder iniciar con el vaciado de la leche cruda

5	Enciende la bomba.	El operario enciende la bomba presionando el botón del panel de control	El panel se encuentra alado de la bomba para facilitar su encendido	Una vez que la manguera este debidamente colocada se procede al encendido de la bomba	El operario se dirige al panel de control en el área de MP y presiona el botón para el encendido de la bomba	Este encendido es necesario para que la boba actúe y realice el vaciado de la leche cruda
6	Apaga la bomba	El operario apaga la bomba presionando el botón del panel de control	El panel se encuentra alado de la bomba para facilitar su apagado	Cuando toda la leche del camión se haya bombeado a los contenedores de la empresa	El operario se dirige al panel de control en el área de MP y presiona el botón para el apagado de la bomba	Una vez finalizado el vaciado se requiere que la bomba se apague hasta ser utilizada nuevamente

## Anexo 4

### Preguntas preliminares del proceso de Enfriamiento.



#### Método de la interrogante

#### Preguntas preliminares

Producto: Queso manaba

Proceso: Enfriamiento

N°	Actividad	Persona ¿Quién?	Propósito ¿Qué?	Lugar ¿Dónde?	Sucesión ¿Cuándo?	Medios ¿Cómo?	Justificación ¿Por qué?
13	Abre la llave de agua fría.		Se abre la llave de agua fría destinada al enfriamiento de la leche	En la estación en la que se encuentra la tina destinada al queso manaba	La llave de agua fría se abre cuando el pasteurizado haya finalizado	El operario abre la llave que se encuentra junto a la tina para que pase el agua fría por la tubería	Para que el enfriamiento de la leche se realice de forma rápida se utiliza agua fría
14	Mide la cantidad de calcio	Operario calificado del área de producción	Se procede con la medición de la cantidad de calcio que será adicionada a la leche	En la mesa que se encuentra en la estación de queso manaba	Mientras se enfría la leche el operario mide la cantidad de cuajo (100ml) que será utilizada	El operario toma el calcio de la mesa de la estación y mide la cantidad de 100 ml	La medición será necesaria para tener un control de cuanta cantidad es aplicada en la leche
15	Adiciona el Calcio.		El operario adicionara la cantidad de calcio previamente medida a la leche que se encuentra aun enfriándose	El calcio será adicionado de forma continua en la tina con de leche	El calcio es colocado en la leche mientras está se encuentra enfriándose	Una vez medida la cantidad del calcio el operario aplica de forma continua el calcio en la leche para proseguir con el proceso	Es necesaria la adición del calcio para la estabilización de la leche que contribuirá en la coagulación
16	Bate la leche.		Con una espátula de acero inoxidable el operario bate la leche para que el calcio se	En la tina en la cual la leche se sigue enfriando, el batido contribuirá a que el	Después de que el calcio es adicionado en la tina se procede	El operario con la ayuda de una espátula que se encuentra en la mesa de la estación bate con el	Este batido es necesario para cerciorarse de que todo el calcio se mezcle y

17	Verifica la temperatura a 35 °C.	adición de mejora manera y contribuyendo de igual forma al enfriamiento	proceso se realice de mejor manera	con el batido de la leche	objetivo de que el calcio se mezcle con la leche	que la leche se encuentre lista para proceder con la coagulación
		Tras el enfriamiento se procede a la verificación de la temperatura (35 °C), temperatura idónea para la coagulación	La verificación se realiza en la estación donde se encuentra la tina	Una vez finalizado el enfriamiento con un termómetro se procede con la verificación de la temperatura	El operario hace uso de un termómetro el cual es introducido en la leche y procede a medir la temperatura y cerciorarse de que sea de 35 °C	Esta acción será necesaria para que la coagulación se pueda realizar de forma controlada al tener una temperatura estable de la leche

## Anexo 5

### Preguntas preliminares del proceso de Adición del cuajo.

				<b>Método de la interrogante</b>			
				<b>Preguntas preliminares</b>			
				<b>Proceso: Adición del cuajo</b>			
<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Persona ¿Quién?</b>	<b>Propósito ¿Qué?</b>	<b>Lugar ¿Dónde?</b>	<b>Sucesión ¿Cuándo?</b>	<b>Medios ¿Cómo?</b>	<b>Justificación ¿Por qué?</b>
18	Mide la cantidad de cuajo.		Se procede con la medición de la cantidad del cuajo que será adicionada a la leche	En la mesa que se encuentra en la estación del queso manaba	Cuando finaliza el proceso de enfriamiento operario mide la cantidad de cuajo (200ml) que será utilizada	El operario toma el cuajo de la mesa de la estación y mide la cantidad de 200 ml	La medición será necesaria para tener un control de cuanta cantidad de cuajo es aplicada en la leche
19	Coloca el cuajo en la tina.	Operario calificado del área de producción	El operario adiciona la cantidad de cuajo previamente medida a la leche que se encuentra en la tina	El cuajo será adicionado de forma continua en la tina de leche	El cuajo es colocado en la leche mientras está se encuentra en reposo	Una vez medida la cantidad del cuajo el operario aplica de forma continua en la tina para proseguir con la formación de la cuajada	Es necesaria la adición del cuajo, ya que de esta forma se obtendrá la cuaja que es necesaria para formación del queso
20	Bate la mezcla de leche y cuajo.		El operario bate la leche para que el cuajo se adicione con la leche manera que se procesa a formar la cuajada	En la tina en la cual la leche se encuentra en reposo, el batido contribuirá a que el proceso se realice de mejor manera	Después de que el cuajo es adicionado en la tina se procede con el batido de la leche	El operario con la ayuda de una espátula que se encuentra en la mesa de la estación bate con el objetivo de que el cuajo se mezcle con la leche	Este batido es necesario para cerciorarse de que todo el cuajo se mezcle y que la leche procesada a cuajarse
21	Verifica el estado de la mezcla.		El operario verifica de manera rápida la mezcla de leche y cuajo	La verificación se realiza en la estación donde se encuentra la tina	Una vez finalizado el batido de la mezcla se revisa que la mezcla se encuentre en buen estado	El operario hace una revisión rápida en la cual se cerciora que la cuajada se vaya formando	Se trata solo de una observación rápida que realiza el operario durante la incorporación y mezcla del cuajo

## Anexo 6

### Preguntas preliminares del proceso de Corte y desuerado.

				<b>Método de la interrogante</b>			
				<b>Preguntas preliminares</b>			
				<b>Producto: Queso manaba</b>			
				<b>Proceso: Corte y desuerado</b>			
N°	Actividad	Persona ¿Quién?	Propósito ¿Qué?	Lugar ¿Dónde?	Sucesión ¿Cuándo?	Medios ¿Cómo?	Justificación ¿Por qué?
22	Transporte de lira del área de herramientas		La lira es transportada desde el área de herramienta al área de producción	Desde el área de herramientas que se encuentra a más de 10m del área de producción	Cuando el tiempo de cuajado haya transcurrido	El operario se traslada al área de herramientas, coge la lira y la lleva al área de producción	Esta acción, aunque necesaria genera que el proceso tome más tiempo por el hecho de trasladarse entre áreas
23	Corta con la lira la cuajada.	Operario calificado del área de producción	Con la lira de metal la cuajada es cortada en pequeños fragmentos para que se separe la mayor cantidad de suero de la cuajada	El corte es realizado en la tina en la cual se encuentra la cuajada	Una vez la lira se encuentra en la estación y la cuajada tenga la consistencia ideal para ser cortada	Con la lira de metal en la estación realiza el corte realizando movimientos continuos por toda la tina	El corte de la cuajada es esencial, ya que de esta forma se obtienen pequeños fragmentos lo cual facilitara al moldeado
24	Bate la cuajada.		El batido es realizado para que el exceso del suero se separe de la cuajada	El batido de la cuajada es realizado en la estación donde se encuentra la tina con la cuajada	Después de realizarse el corte se dispone a realizarse el batido de la cuajada	Con la espátula que se encuentra en la mesa de la estación se realiza el batido de la cuajada con movimientos continuos	Esta acción será con el fin de separar al máximo todo el suero presente en la cuajada
25	Prepara las mallas para desuerado.		Las mallas serán preparadas para ponerse que sirvan	Las mallas se encuentran en la estación y son preparadas a lado de	Cuando la cuajada ha sido totalmente cortada las mallas son	Las mallas son predisuestas para ser usadas en la tina	La preparación de las mallas se realiza para que se tenga a

		como filtro para el desuerado	la tina para ser utilizadas	preparadas para su uso		disposición lo necesario para el proceso
26	Coloca las mallas.	Las mallas son colocadas en la tina de modo que al realizarse el desuerado solo sea eliminado el suero	Las mallas son colocadas dentro de la tina lo cual facilita la eliminación del suero	Una vez reposada la cuajada se ponen las mallas para disponer el desuerado	Las mallas se colocan dentro de la tina que servirá de filtro y solo eliminar el suero	Las mallas sirven de filtro entre el suero y la cuajada evitando que se elimine accidentalmente
27	Prepara los baldes para el desuerado.	Los baldes que serán utilizado en el desuerado son predispuesto alado de la tina	Los baldes se encuentran en la estación y son preparados a lado de la tina para ser utilizados	Después de que las mallas son colocadas en la tina los baldes están en la estación	Los baldes son predispuestos para ser utilizados en el desuerado	La preparación de los baldes se realiza para que se tenga a disposición lo necesario para el desuerado
28	Realiza el desuerado.	El desuerado se realiza sacando de la tina el suero con la ayuda de los baldes	El desuerado es realizado directamente en la tina	Con las mallas una vez colocadas se realiza el desuerado con los baldes eliminando así la mayor parte del suero de la cuajada	Todo el suero es retirado con los baldes de la tina teniendo especial cuidado de solo eliminar el suero y no la cuajada	El operario retira todo el suero posible para que la cuajada pueda estar predispuesta para realizarse el moldeado de la misma

Anexo 7

Preguntas preliminares del proceso de Mantelado



Método de la interrogante

Preguntas preliminares

Producto: Queso manaba

Proceso: Mantelado

Nº	Actividad	Persona ¿Quién?	Propósito ¿Qué?	Lugar ¿Dónde?	Sucesión ¿Cuándo?	Medios ¿Cómo?	Justificación ¿Por qué?
36	Prepara las mantas		Las mantas son puestas a punto para ser utilizadas con el queso	En la estación se disponen las mantas y se dejan a punto para utilizarlas	Cuando se finalizó el moldeado de cada queso	El operario toma las mantas de un balde y retira el exceso de agua, posible suciedad y están listas para el mantelado	Porque es necesario que las mantas estén listas, sin agua ni suciedad para que no contamine al queso
37	Coloca las mantas en la meza de trabajo	Operario calificado del área de producción	Cada manta es colocada en la mesa de trabajo para el mantelado del queso	En la mesa de trabajo que se encuentra en la estación a pocos metros de la tina	Una vez las mantas estén preparadas en la estación de trabajo	Se toma una manta y se extiende en la mesa para poder envolver al queso	Para un correcto mantelado es necesario que las mantas estén extendidas en la mesa y así el operario pueda realizar la acción de forma correcta
38	Coloca el queso en las mantas		El queso es envuelto con la manta para mantener la forma una vez puesto en el molde	Los quesos se colocan en las mantas previamente distribuidas en la mesa de trabajo	Cuando las mantas están tendidas y listas en la mesa de trabajo	El operario con buena técnica envuelve al queso dejándolo listo para ponerlo de vuelta en el molde	Porque para este tipo de queso imprescindible que sea envuelto en las mantas
39	Pone el queso con las mantas en el molde		El queso se pone en los moldes para que tome la forma rectangular	En los moldes que están previamente en la mesa a la espera de colocar	Cuando el queso se envuelve con la manta y se	El queso previamente envuelto es colocado en el molde de manera que no sobresalga del molde	Para que el queso conserve su forma y consistencia es puesto en el molde

		característico de este queso	las mantas a los quesos	dispone a ponerlo en el molde		
<b>40</b>	Verifica el estado del queso	Se realiza una inspección de cómo se encuentra queso una vez fue puesto en los moldes	La inspección se realiza en la mesa de trabajo donde se encuentran los quesos	Después de que el queso previamente envuelto con las mantas este en el molde	El operario examina el queso y se cerciora que esté debidamente envuelto en la manta y colocado de forma correcta en el molde	Porque esta inspección del queso se realiza par que el queso no presente irregularidades en los siguientes procesos
<b>41</b>	Elimina el suero restante	Se aplica presión a los quesos con el único fin de eliminar el posible suero que haya quedado	En la mesa de trabajo una vez se realizó la inspección de los quesos	Cuando se finaliza con la verificación y se cerciore que los quesos estén en las condiciones optimas	El operario ejerce presión sobre los quesos para que el posible suero que haya quedado en el queso salga	De esta forma se elimina el suero que pudo haber quedado en el queso

## Anexo 8

### Preguntas preliminares del proceso de Salado.



					<b>Método de la interrogante</b>		
					<b>Preguntas preliminares</b>		
					<b>Producto: Queso manaba</b>		
					<b>Proceso: Salado</b>		
<b>Nº</b>	<b>Actividad</b>	<b>Persona ¿Quién?</b>	<b>Propósito ¿Qué?</b>	<b>Lugar ¿Dónde?</b>	<b>Sucesión ¿Cuándo?</b>	<b>Medios ¿Cómo?</b>	<b>Justificación ¿Por qué?</b>
49	Retira el queso de los moldes.		El queso es retirado de los moldes para su transporte al salado	En el área de prensado los moldes son retirados y colocados alado de la prensa	Cuando el queso reposo en el área de prensado y tomo la forma rectangular que se busca para el queso	El queso que previamente salió del prensado es sacado de los moldes	Para un mejor transporte del queso es sacado de los moldes
50	Transporte del queso al área de salado.		Se transporta entre áreas al queso para ser puesto en las tinas de sal	El queso va desde el área de prensado hasta el área de salado	Una vez los quesos son retirados de los moldes en el área de prensado y son transportados al salado	El operario transporta cada uno de los quesos hacia el área de salado	Las tinas de sal se encuentran en otra área y es necesario este transporte
51	Quita las mantas del queso.	Operario calificado del área de producción	Las mantas son quitadas de los quesos y se predisponen al salado	Una vez en el área de prensado las mantas se colocan en los baldes para proceder a su limpieza	Cuando el queso llega al área de salado	Cuando el queso está en el área de salado, el operario retira el queso de las mantas	Las mantas no son necesarias en este punto y por eso son retiradas
52	Verifica el estado del queso.		Una rápida verificación para determinar el estado del queso que viene desde el prensado	En el área de prensado antes de ser colocado el queso en las tinas de sal	Cuando se predispone a colocar el queso en las tinas de sal	Antes de poner el queso en las tinas el operario verifica de forma momentánea al queso y cerciora que	Porque es una inspección previa al salado del queso y notar si hay algún posible fallo en el queso

---

53	Coloca el queso en la tina de sal.	El queso es puesto de forma suave en las tinas de sal en las cuales reposara hasta tener la concentración de sal adecuada	Dentro del área de salado donde se encuentran las tinas listas para colocar el queso	Una vez realizada una rápida verificación del estado del queso	no tenga ninguna anomalía	El operario coloca de forma suave a los quesos dentro de las tinas de sal para su concentración de sal	Porque el queso deber tener cierta concentración de sal debe reposar en las tinas de sal
----	------------------------------------	---	--	--	---------------------------	--	--

---

### Anexo 9

Investigación de campo, toma de tiempos



### Anexo 10

Formato para cursogramas analíticos

		<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b>			
<b>Cursograma Analítico</b>					
<b>Cursograma Num: 1</b>		<b>Resumen</b>			
<b>Hoja Num:</b>		<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>	
<b>Producto:</b>		Operación <span style="color: blue;">●</span>			
<b>Área: Producción</b>		Transporte <span style="color: yellow;">➔</span>			
<b>Método:</b>		Demora <span style="color: green;">◐</span>			
<b>Proceso:</b>		Inspección <span style="color: orange;">■</span>			
<b>Lugar:</b>		Almacenamiento <span style="color: red;">▼</span>			
<b>Realizador por:</b>					
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Distancia (m)</b>	<b>Símbolo</b>		<b>Observaciones</b>
			<span style="color: blue;">●</span> <span style="color: yellow;">■</span> <span style="color: green;">◐</span> <span style="color: yellow;">➔</span> <span style="color: red;">▼</span>		

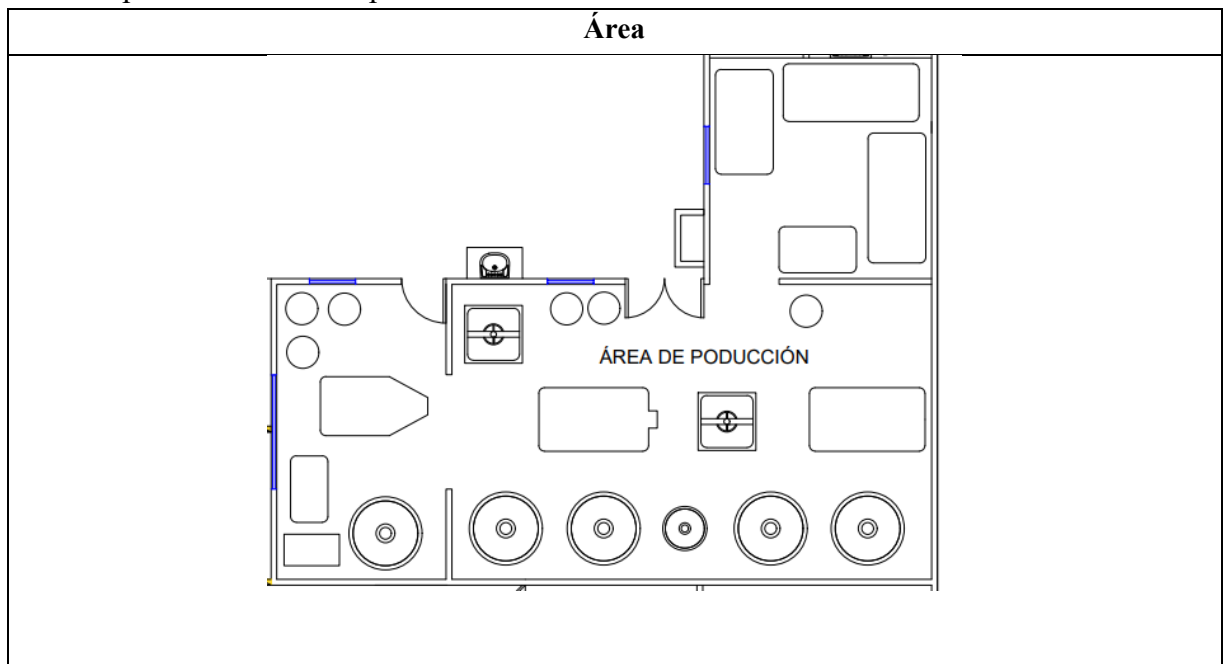
### Anexo 11

Formato del cursograma analítico para la propuesta

 <p style="text-align: center;"><b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>FACULTAD DE INGENIERIA</b> <b>INGENIERIA INDUSTRIAL</b></p>			
<b>Cursograma Analítico</b>			
<b>Cursograma Num:</b>	<b>Resumen</b>		
<b>Hoja Num:</b>	<b>Actividad</b>	<b>Actual</b>	<b>Propuesto</b>
<b>Producto:</b>	Operación <span style="color: blue;">●</span>		
<b>Área:</b>	Transporte <span style="color: yellow;">➔</span>		
<b>Método:</b>	Demora <span style="color: green;">●</span>		
<b>Proceso:</b>	Inspección <span style="color: orange;">■</span>		
<b>Lugar:</b>	Almacenamiento <span style="color: red;">▼</span>		
<b>Realizador por:</b>			
<b>Descripción</b>	<b>Cantidad</b>	<b>Unión de actividades</b>	

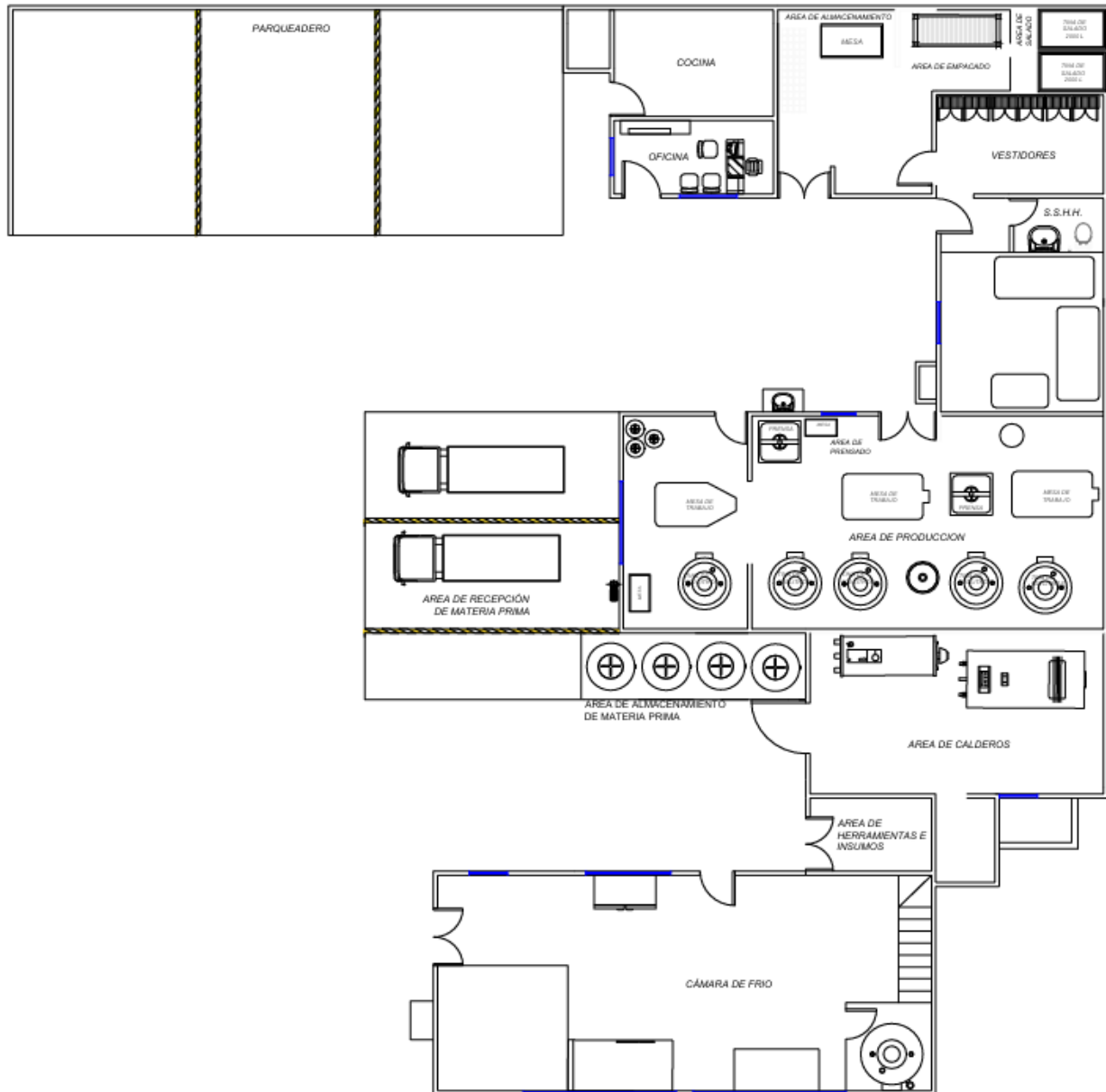
### Anexo 12

Plantilla para identificación por área



# Anexo 13

## Lavout de la empresa



INGENIERIA INDUSTRIAL	UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO	
FECHA: DICIEMBRE 2025		
DIAGRAMA DE RECORRIDO DEL QUESO MANABA		
LAMINA 1	AUTOR: DANIEL CARANQUI	APROBADO: ING. LUIS LÓPEZ