

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI



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

CARRERA DE INGENIERÍA EN LOGÍSTICA

Tema: “Los procesos operativos y la producción de queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC”

Trabajo de titulación previa la obtención del
título de Ingeniera en Logística

AUTORA: Almeida Cevallos Vanesa Sivel

TUTOR: Montalvo Márquez Francisco Javier Msc.

Tulcán, 2022

CERTIFICADO JURADO EXAMINADOR

Certificamos que la estudiante Almeida Cevallos Vanesa Sivel con el número de cédula 0401550397 ha elaborado el trabajo de titulación: “Los procesos operativos y la producción de queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC”

Este trabajo se sujeta a las normas y metodología dispuesta en el Reglamento de Titulación, Sustentación e Incorporación de la UPEC, por lo tanto, autorizamos la presentación de la sustentación para la calificación respectivo.

f.....

Msc.: Montalvo Márquez Javier Francisco

TUTOR

f.....

Msc.: Mora Chuquer Edwin Jonathan

LECTOR

Tulcán, Diciembre del 2022

AUTORÍA DE TRABAJO

El presente trabajo de titulación constituye requisito previo para la obtención del título de Ingeniera en la Carrera de ingeniería en logística de la Facultad de Comercio Internacional, Integración, Administración y Economía Empresarial

Yo, Almeida Cevallos Vanesa Sivel con cédula de identidad número 0401550397 declaro: que la investigación es absolutamente original, auténtica, personal y los resultados y conclusiones a los que he llegado son de mi absoluta responsabilidad.

f.....

Almeida Cevallos Vanesa Sivel

AUTORA

Tulcán, Diciembre del 2022

ACTA DE CESIÓN DE DERECHOS DEL TRABAJO DE TITULACIÓN

Yo, Vanesa Sivel Almeida Cevallos. declaro ser autora de los criterios emitidos en el trabajo de investigación: “Los procesos operativos y la producción de queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC” y eximo expresamente a la Universidad Politécnica Estatal del Carchi y a sus representantes legales de posibles reclamos o acciones legales.

f.....

Almeida Cevallos Vanesa Sivel

AUTORA

Tulcán, Diciembre del 2022

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por la familia que me dio, sin mis seres queridos no hubiera sido posible este logro, fueron mi aliciente en todo sentido. Muchas gracias a mis maestros, compañeros, a mis tutores, a mi universidad, me hicieron conocer lo que en la vida es importante y que el mundo ofrece lo mejor a quien persevera.

Este trabajo de tesis ha sido elaborado con ayuda de Dios y el apoyo de mis seres queridos. En adelante la vida será distinta pues desde la primera vez que ingresé a esta universidad sentí la vida de otra manera y me sentí capaz de realizar muchas cosas, este logro no es sólo mío, sino también de todas las personas maravillosas que me rodearon aquí en la Tierra y me bendijeron allá en el cielo.

Gracias Dios, gracias padres, gracias abuelos, gracias querido hijo porque soportaste mis ausencias y gracias a ti mi esposo que me apoyaste siempre. La vida será dura e incluso injusta, pero con ustedes a mi lado todo estará bien y habrá más logros, no sólo míos, sino nuestros.

DEDICATORIA

Esta tesis la dedico a mis abuelitos Inés, Luis y Vicente, quienes formaron mis hábitos, sentimientos y valores. A mis padres por el don inapreciable de la vida.

A mis maestros por sus enseñanzas y su tiempo, en especial a Msc.: Javier Montalvo, por su guía y predisposición. A mis compañeros quienes junto conmigo tejieron recuerdos cada día y son testigos de esta culminación que alegra mi alma.

ÍNDICE GENERAL

I. PROBLEMA	16
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	16
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	17
1.3. JUSTIFICACIÓN	17
1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN	18
1.4.1. Objetivo General	18
1.4.2. Objetivos específicos	18
1.4.3. Preguntas de Investigación.....	18
II. FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA.....	19
2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS	19
2.2. MARCO TEÓRICO	24
2.2.1. Gestión de procesos.....	24
2.2.2. Productividad.	27
2.2.3. Producción.....	29
2.2.4. Manual de procesos.....	32
2.2.4.1. Elementos del manual de procesos.....	33
2.2.5. Los lácteos.....	33
2.2.6. Técnicas y software utilizadas para evaluar la producción	35
III. METODOLOGÍA	52
3.1. ENFOQUE METODOLÓGICO	52
3.1.1. Enfoque cuantitativo	52
3.2. HIPÓTESIS	53
3.3. DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES	54
3.4. MÉTODOS UTILIZADOS.....	56
3.4.1. Método inductivo – deductivo	56

3.4.2	Método analítico- Sintético	56
3.4.3	Análisis Estadístico	56
IV.	RESULTADOS Y DISCUSIÓN	58
4.1	RESULTADOS	58
4.1.1	Diagnosticar la situación actual en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.	58
4.1.2	Evaluar la productividad en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC	82
4.1.3.	Realizar una propuesta de mejora continua en los procesos operativos de quesos amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.	85
4.1.4.	Evaluar la propuesta de mejora en los procesos operativos	109
4.2.	DISCUSIÓN	129
V.	CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES.....	131
5.1.	Conclusiones.....	131
5.2.	Recomendaciones	132
VI.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	133
VII.	ANEXOS	135

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1 Mapa de procesos	26
Figura 2 Elementos de un sistema de producción.....	30
Figura 3 Simbología diagrama de procesos	46
Figura 4 Organigrama de la empresa MONTUSANLAC	61
Figura 5 Mapa de procesos de la empresa MONTUSANLAC	62
Figura 6 Layout empresa MONTUSANLAC.....	64
Figura 7 Diagrama de procesos – Subproceso recepción de leche y pasteurización.....	68
Figura 8 Diagrama de procesos – Subproceso coagulación y desuerado	70
Figura 9 Diagrama de procesos – Subproceso coagulación y desuerado	71
Figura 10 Diagrama de procesos – Subproceso amasado.....	72
Figura 11 Diagrama de procesos – Subproceso amasado.....	73
Figura 12 Diagrama de procesos – Subproceso empaquetado.....	74
Figura 13 Subproceso recepción de leche y análisis químico – Método propuesto	110
Figura 14 Subproceso coagulación y desuerado – Método propuesta.....	111
Figura 15 Subproceso amasado y moldeo	112
Figura 16 Modelo de simulación producción actual - Subproceso recepción de leche....	115
Figura 17 Gráfico contenido y tiempo – Olla de recepción.....	116
Figura 18 Modelo de simulación producción actual - Subproceso coagulación.	116
Figura 19 Gráfico estado de marmitas 1, 2 y 3	117
Figura 23 Modelo simulación producción actual - Subproceso prensado	117
Figura 24 Modelo simulación producción actual – subproceso empaquetado.	118
Figura 25 Modelo simulación producción propuesta - Subprocesos de recepción de leche	119
Figura 26 Gráfico contenido y tiempo olla de recepción.....	119
Figura 27 Gráfico contenido tiempo bancos de hielo	120
Figura 28 Modelo simulación producción propuesta - subproceso coagulación.....	120
Figura 29 Modelo simulación producción propuesta – Subproceso prensado	121
Figura 30 Modelo simulación producción propuesta - Subproceso desmoldeo	121
Figura 31 Diseño planta de producción actual.....	122
Figura 32 Diseño planta de producción propuesto	122
Figura 33 Distancia recorrida vs propuesta procesos de producción.....	124
Figura 34 Gráfico dispersión producción queso amasado – Actual	126
Figura 35 Gráfico bigotes producción queso amasado – actual	126

Figura 36 Gráfico dispersión producción de queso amasado – propuesto.....	127
Figura 37 Gráfico bigotes producción de queso amasado – propuesta.....	127

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1 Distancia recorridas y tiempos de producción.....	21
Tabla 2 Número de ciclos a cronometrar.....	39
Tabla 3 Número de ciclos a cronometrar en función del volumen de producción	39
Tabla 4 Selección del elemento con mayor coeficiente de variación	40
Tabla 5 Sistema Westinghouse – Esfuerzo.....	41
Tabla 6 Sistema Westinghouse – Habilidad.	42
Tabla 7 Sistemas Westinghouse – Condiciones.	42
Tabla 8 Sistema Westinghouse – Consistencia.....	43
Tabla 9 Análisis de comparación entre software de simulación.....	51
Tabla 10 Variable dependiente: Producción	54
Tabla 11 Variable independiente: Procesos operativos	55
Tabla 12 Datos generales de la empresa MONTUSANLAC	58
Tabla 13 Matriz FODA.....	59
Tabla 14 Descripción de la maquinaria y equipos.....	64
Tabla 15 Descripción de los instrumentos.....	65
Tabla 16 Descripción de los proveedores empresa MONTUSANLAC	65
Tabla 17 Proveedores de cuajo	66
Tabla 18 Cursograma analítico producción de queso.....	75
Tabla 19 Muestra Preliminar estudio de tiempos	77
Tabla 20 Factor de valoración – Sistema Westinghouse	80
Tabla 21 Suplementos y holguras	80
Tabla 22 Estudio de tiempos – Tiempo estándar.....	81
Tabla 23 Productividad de queso amasado presentación 500 gramos.....	82
Tabla 24 Productividad de queso amasado presentación de 300 gramos	82
Tabla 25 Productividad laboral.....	83
Tabla 26 Cursograma analítico – propuesto	113
Tabla 27 Statistical distribution	114
Tabla 28 Comparación distancia recorrida actual vs distancia recorrida	123
Tabla 29 Modelo de productividad producción actual vs producción propuesta	125
Tabla 30 Análisis estadístico producción de queso amasado - actual.	125

Tabla 31 Análisis estadístico producción de queso amasado – propuesta.....	126
Tabla 32 Comparación modelo de producción actual vs producción propuesto.	128

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1 certificado o acta del perfil de investigación.....	135
Anexo 2 Certificado abstract por parte de idiomas.....	136
Anexo 3 RUC Empresa MONTUSANLAC	137
Anexo 4 Descripción de la elaboración de queso amasado	137
Anexo 5 Diagrama de recorrido Subproceso recepción de leche y pasteurización. Anexo 6 diagrama de recorrido Subproceso coagulación y desuerado.....	141
Anexo 7 Diagrama de procesos subproceso molino y moldeo	143
Anexo 9 Muestra preliminar del estudio de tiempos	146
Anexo 10 Estudio de tiempos producción de queso amasado presentación 500 gramos y 300 gramos.....	148

RESUMEN

MONTUSANLAC es una empresa dedicada a la producción de queso amasado y otros productos lácteos con más de 7 años de trayectoria. Esta investigación tiene como objetivo determinar y evaluar la problemática en la producción de queso amasado para mejorar los procesos operativos de la misma, como también realizar una simulación con los aspectos que se propone mejorar en la producción. Para el diagnóstico de la línea de producción actual se realizó un estudio de tiempos y métodos que permitieron conocer las actividades que se encuentran dentro del proceso de producción; en el estudio de métodos se tomó en cuenta 39 actividades que constan de operación, transporte, espera y almacenamiento, se realizó un diagrama de hilos que permitió conocer la distancia que el operador recorre en cada actividad, un cursograma para analizar las actividades y al finalizar se concluyó que existe mucha distancia recorrida innecesario y actividades de espera que se genera un cuello de botella. Para el estudio de tiempos se tomó una muestra piloto para conocer el número de ciclos exactos que se debe registrar que permitirán tener un tiempo estándar por cada actividad donde se registró 49 ciclos de tiempo. Se calculó la productividad de costo y laboral de queso amasado en sus dos presentaciones. La empresa actualmente tiene una productividad de costo del 54% en la presentación de 300 gramos y el 67% en la presentación de 500 gramos; en la productividad laboral el índice es mayor a 1 lo que significa que la empresa está utilizando más tiempo de producción que lo planificado. Se realizó un manual de procesos con todos los criterios de mejora en la producción de quesos amasado, este manual consta de los siguientes ítems: objetivo, campo de aplicación, referencia, responsabilidad, descripción del proceso, flujograma, documentación y registro. Finalmente, se efectuó una simulación de la producción actual y también con todos los aspectos de mejora descritos en el manual de proceso, dando como resultado menor tiempo empleado para la producción de queso amasado y menor distancia recorrida por los operarios.

Palabras claves : producción , procesos operativos, productividad , manual de procesos, estudio de tiempos y métodos.

ABSTRACT

MONTUSANLAC is a company dedicated to the production of kneaded cheese and other dairy products with more than 7 years of experience. This research aims determine and evaluate the problems in the production of kneaded cheese to improve its operational processes, as well as simulate the aspects that are proposed to improve production.

For the diagnosis of the current production line, we carried out a study of times and methods that allowed us to know the activities that were found within the production process; in the study of methods, it was considered 39 activities that consist of operation, transportation, waiting and storage, a wire diagram that allowed us to know the distance that the operator travels in each activity, a course chart to analyze the activities and at the end, it was concluded that there is a lot of unnecessary distance traveled and waiting for activities that create a bottleneck. For the study of times, a pilot sample was taken to know the exact number of cycles that must be registered and will allow having a standard time for each activity were recorded 49-time cycles. The cost and labor productivity of kneaded cheese were calculated in his two presentations. The company currently has a cost productivity of 54% in the presentation of 300 grams and 67% in the presentation of 500 grams; on the labor productivity the index is greater than 1 which means that the company is using more production time than planned. A process manual was created with all the improvement criteria in the production of kneaded cheeses, this manual consists of the following items: objective, a field of application, reference, responsibility, description of the process, flowchart, documentation, and registration. Finally, a production simulation was carried out and, with all aspects of improvement described in the process manual, giving as a result, less time is spent on the production of kneaded cheese and less distance traveled by operators.

Key words: production, operational process, productivity, process manual, study of times and methods

INTRODUCCIÓN

En la actualidad una empresa es productiva cuando tienen organizados y controlados sus procesos de producción, en muchos casos las empresas pequeñas y medianas no tienen una planificación correcta en los procesos, es por ello que se generan problemas en la producción y esto puede ocasionar una baja calidad en sus productos y un déficit económico. La implementación de un método planificado de acuerdo con las necesidades de la empresa juega un papel muy importante en el aumento de la productividad, en la presente investigación tiene como objetivo realizar un diagnóstico de la producción evaluando tiempos de producción, distancia recorridas y rendimiento de los procesos operativos.

En esta investigación se utilizaron técnicas cuantitativas y cualitativas de las cuales facilitaron determinar los errores de producción de queso amasado. Mediante la investigación de campo se conoció: la historia de la empresa, se identificó número proveedores que cuenta la empresa, la cantidad de materia prima que se utiliza para la producción de queso amasado. Se levantó un mapa de procesos, determinando los procesos de apoyo, operativo y estratégico.

La empresa MONTUSANLAC para la producción de queso amasado utiliza aproximadamente 10 horas tiene un promedio de 2782 litros de leche al día estos son utilizados para la producción de queso amasado, 4 operarios son los designados para la elaboración de queso amasado. Se producen dos tipos de presentación de queso amasado de 300 gramos y 500 gramos con un promedio de 570 y 270 unidades respectivamente.

En el estudio de métodos se logró identificar las operaciones presentes en la producción de queso amasado, determinando que se realizan 39 operaciones. Por otro lado, en el estudio de tiempo se realizó una toma por 49 días, por cada una de las actividades, se calculó el factor de valoración de cada uno de los operarios como también los suplementos u holguras, así se obtuvo el tiempo estándar de cada una de las actividades.

Con el fin de conocer cuál es la productividad de la producción de queso amasado, se estudió teóricamente cada uno de los métodos y se realizó una comparación con los datos facilitados por la empresa y así se logró aplicar los métodos de productividad total y productividad laboral. Determinando una productividad total del 76% y 56% en la presentación de 300 y 500 gr respectivamente, se logró identificar que las horas de

producción real son superadas por las horas de trabajo planificado, esto es la consecuencia de que las actividades no son planificadas con anterioridad. Se logró identificar por cada uno de los subprocesos los errores y las recomendaciones por ello se realizó un manual de procesos detallando un proceso mejorado y para evaluar lo escrito se realizó una simulación en el software Flexsim analizando la producción actual y propuesto, demostrando así que lo propuesto en el manual de procesos reduce tiempo real de producción en 137 minutos, la empresa no pagaría costo por horas extras como también se eliminó algunos desplazamientos que los realiza el operario, se realizó un rediseño de la planta de producción, simplificando distancias de recorridas por los operarios.

I. PROBLEMA

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En la actualidad el sector manufacturero se vuelve más competitivo y es necesario aplicar estrategias que mejoren la productividad de los procesos en la empresa, regularmente establecer tácticas para ir un paso más adelante que su competencia se vuelve una tarea ardua dentro de la empresa si no se tiene los conocimientos necesarios. Muchas empresas realizan sus actividades empíricamente es por ello se genera problemas en la organización y existen desperdicios de materia prima, recursos humanos y financieros.

La empresa de lácteos MONTUSANLAC ubicada en la provincia del Carchi, cantón Montúfar sector Tesalia es una empresa que se dedica a la producción de yogurt y diferentes tipos de quesos; su mayor producción es la elaboración de quesos amasados con un promedio de 800 quesos diarios.

MONTUSANLAC carece de una organización interna en la planificación de producción las actividades las realizan en forma empírica, desde el proceso de recepción de la leche la empresa no tiene definido horarios de entrega a sus proveedores por lo que desde el inicio de la producción se genera cuellos de botella y operarios en tiempos de ocio; no existe un control en los tiempos de producción, el operario no tiene límites de tiempo en las actividades, la empresa no cuenta con un sistema de control del lugar donde se almacenan los insumos e instrumentos, el operario debe recorrer todas las bodegas de la planta para encontrar lo que necesita, no existe documentos de controles de calidad de la producción en los que se puede verificar las condiciones de la materia prima y la leche, las horas planificadas son superadas por las horas reales; no existe un documento que indique las especificaciones de responsabilidades por operario, como consecuencia existen problemas como son tareas repetitivas, actividades sin planificación, cuellos de botellas afectando la productividad de la empresa.

Por lo que surge la necesidad que la empresa evalúe los procesos operativos, al no existir mecanismo y acciones de control, las actividades y tareas difícilmente son mejoradas y progresivamente son ignoradas, descuidadas y evidentemente son desactualizadas. Para lo cual es necesario un claro direccionamiento estratégico que determine el futuro deseado

y establezca las bases para asegurar una adecuada organización por la vía de un control de productividad a través de una correcta gestión organizacional por procesos.

1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

¿Cómo identificar los criterios para mejorar los procesos operativos en la producción del queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC?

1.3. JUSTIFICACIÓN

El objetivo de una organización es aumentar su productividad y reducir los errores en la producción, para conocer las falencias en sus procesos operativos es indispensable que la empresa realice una evaluación para identificar cuáles son los defectos para poder mejorarlos. La implementación de técnicas que permitan controlar los procesos de producción es el pilar fundamental para que la empresa tenga una productividad óptima.

La presente investigación busca proponer y evaluar los criterios de mejora en los procesos operativos de la empresa para así mejorar la organización, desde la recepción de la materia prima hasta el almacenamiento del queso amasado, al contar con procesos sistematizados la empresa reduce pérdidas de materia prima, errores en la producción del queso, mejorar los tiempos de producción, etc.

Es importante que la empresa elimine los errores en los procesos de producción para situarse competitivamente en el mercado; actualmente las empresas ya no buscan sólo una estabilidad económica sino también asegurar su posicionamiento y aumentar la calidad de su producto en beneficio de sus clientes.

Con la gestión se podrán documentar las actividades de cada proceso de producción definiendo en cada actividad un tiempo óptimo para su realización, orientada a generar un valor agregado en la entrada de materia prima y en la salida del producto mejorando sus estándares de calidad con el fin de optimizar cada una de las actividades. Al simular los procesos de producción con los criterios de mejora se conocerá cuál es el tiempo real de la producción y se podrá evidenciar en que eslabón de la producción se genera cuellos de botellas.

1.4. OBJETIVOS Y PREGUNTAS DE INVESTIGACIÓN

1.4.1. Objetivo General

Evaluar los criterios en los procesos operativos de queso amasado a través de indicadores que permitan mejorar la producción en la empresa de lácteos MONTUSANLAC

1.4.2. Objetivos específicos

Diagnosticar la situación actual en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.

Evaluar la productividad en la línea producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.

Realizar una propuesta de mejora continua en los procesos operativos de quesos amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.

Evaluar la propuesta de mejora en los procesos operativos

1.4.3. Preguntas de Investigación

¿Cuál es la situación actual en la línea de producción en la empresa MONTUSANLAC?

¿Cómo afecta la productividad en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC?

¿Qué criterios pueden mejorar los procesos operativos de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC?

¿Cuánto tiempo se reduce la producción de queso amasado?

II.FUNDAMENTACIÓN TEÓRICA

2.1. ANTECEDENTES INVESTIGATIVOS

Para el desarrollo se apoya en estudios ya realizados que tienen relación con esta investigación:

En la investigación realizada en la Universidad Politécnica Nacional, Ecuador por Cadena (2018) con el tema: “Mejora de la productividad, en la línea de producción de queso cheddar, mediante el estudio de métodos en la empresa Milma” señala que es indispensable que las empresas manufactureras analicen las problemáticas existentes, que pueden estar relacionadas con los tiempos improductivos, el recorrido de grandes distancias por parte del operario y la distribución de la fábrica.

La implementación de un estudio de métodos juega un papel muy importante en la mejora de la productividad de cualquier organización. Al medir el tiempo que se invierte en un proceso se puede identificar aquellas tareas que de alguna manera no aportan al rendimiento de la empresa y a partir de esto diseñar estrategias para corregirlas (Cadena, 2018, pág. 8).

Se obtuvo como resultado que en la producción de queso cheddar, se ocupan 5 operarios para producir 370 quesos, el tiempo de producción utilizado es de 5:19 horas y una distancia recorrida de 160 metros. Al evaluar los diagramas de operaciones se determinó que la empresa realiza las siguientes actividades: 16 operaciones, 14 transportes, 0 esperas, y 7 inspecciones; también se analizó los 14 transportes que realiza el operario con la aplicación de un diagrama de recorrido, se conoció que el operario debe recorrer largas distancia para recoger los instrumentos que necesita para la producción de queso amasado, por lo que el operario al recorrer largas distancias incurre en un aumento del nivel de fatigas y trabajo de pie.

Definiendo un plan el autor sugirió a la empresa tomar en cuenta la siguiente mejora:

- Mover el área de insumos a un lugar más cercano al área de producción para disminuir el tiempo de recorrido.
- Adecuar las palas de agitación de cuajada en un solo lugar para facilitar el manejo y evitar fatigas.
- Realizar el proceso de ajuste y alineación de los quesos antes de iniciar el prensado para incrementar el porcentaje de utilización de la máquina.

- Disminuir el peso de los quesos antes de ser colocados en el molde.

Tomando en cuenta las anteriores mejoras la empresa decide realizar un plan piloto en la producción de queso cheddar y se llegó a los siguientes resultados:

- Disminuyeron 3 operaciones, 2 transportes y 2 inspecciones.
- Redujeron de 45 a 38 actividades.
- Se ocupó a 4 operarios.
- La distancia recorrida disminuyó de 160 metros a 97 metros
- El tiempo de ciclo se redujo de 5:19 horas a 4:42 horas.

Otra investigación realizada en la Universidad Pedagógica y Tecnología de Colombia por Vega (2016) tiene como propósito: Diseñar un plan de mejoramiento de los procesos de producción de yogurt, queso pasteurizado y queso doble crema en la empresa Scalea S.A.S.

En la presente investigación se realiza un diagnóstico de cada uno de los procesos de producción como son queso amasado, yogurt y queso doble crema, para analizar e identificar cuáles son las falencias que tiene cada uno de los procesos, y así poder tomar decisiones en respecto a correcciones y mejoras. Como primer paso se realizó un diagnóstico utilizando diagrama de procesos para poder conocer con más exactitud las operaciones que se realizan en la producción. Como también se desarrolló un diagrama de recorrido en el que se determinó las distancias que realizan cada uno de los operarios. Una vez reconocidos los problemas que surgen en la producción de queso amasado, yogurt y queso doble crema, se procedió a medir el número de errores por el lapso de 8 semanas, para luego con el apoyo de un diagrama de evaluar cual es el problema que tiene más relevancia y tiene que ser mejorado lo más pronto posible.

Los problemas que se genera en la producción son: mala ubicación de los insumos e instrumentos para la producción, maquinaria en mal estado, mala planificación en los procesos y falta de control de calidad en la materia prima como en el producto final.

El plan de mejora propuesto por el autor a la empresa es realizar una inversión de maquinaria automatizadas para evitar el derrame de materia y esto disminuirá tiempos de producción y el trabajo de los operarios, realizar una reubicación de los insumos e instrumentos que se utilizan en la producción para reducir distancias que realizan los operarios.

El estandarizar los métodos de trabajos hace más fácil llevar un control en toda la línea de fabricación de productos y una pronta identificación de posibles fallas llevadas a cabo en el proceso productivo. Con el mejoramiento y estandarización de los procesos de producción, también se buscan cambios en las condiciones de la elaboración de actividades por parte de los trabajadores consiguiéndose así mayor productividad en la empresa (Vega, 2016, pág. 14).

Al cumplir la empresa con estas mejoras llegó a los siguientes resultados:

- Reducción de operaciones de transporte de 7 a 1 en la producción de yogurt.
- En la producción de queso doble crema se adquirió una máquina para el hilado, esto evito que el operario se exponga a altas temperatura, y se consigo se disminuyó el tiempo de esta operación.
- Se adquirió una máquina empacadora y evito que se realice de forma manual este proceso.

En esta investigación lo más destacado es la disminución de tiempos de producción y distancias recorridas.

Tabla 1 Distancia recorridas y tiempos de producción

Productos	Distancias recorridas		Tiempo de producción	
	Actual	Propuesto	Actual	Propuesto
Producción de queso amasado	820 m	347 m	820 m	347 m
Producción yogurt	2476 m	214 m	827 m	616 m
Producción queso doble crema	1274 m	341 m	654 m	432 m

Fuente: Vega (2016)

En otra investigación realizada en la Universidad Técnica de Ambato, Ecuador elaborado por Miniguano (2014) presenta el siguiente tema “Gestión por procesos para el área de producción para la empresa textil Tex-Moda”

Teniendo como objetivo general: “Diseñar una gestión de procesos para el área de producción en la empresa textil TEX-MODA”. La investigación fue realizada bajo la necesidad de contribuir con un mejoramiento en las actividades de la empresa donde se destaca la producción de prendas de calidad y bajo los cumplimientos de la organización. Los beneficios de la investigación es dar a conocer a la empresa las herramientas adecuadas para una correcta administración de procesos de producción, que dará soluciones a la variabilidad en las fases de producción.

La necesidad de realizar un análisis basado en procesos permitirá una secuencia lógica y ordenada de las actividades del ciclo productivo, reduciendo así tiempo improductivos y desechos de material, la importancia de la investigación radica en gestionar el área productiva textil en base a procesos, controlando todos los aspectos de producción, además de generar un conocimiento sobre la gestión por procesos (Miniguano, 2014, pág. 27).

Para analizar y evaluar los procesos de producción el autor los define utilizando las técnicas de diagrama de procesos que logra una mejora notable al llevar un control de la producción mediante el uso de diagramas de flujo de actividades, procedimientos, instructivos de trabajo, registros e indicadores establecidos en el estudio, logrando identificar los errores en la producción. Como un apoyo a la metodología de diagramas se realiza el estudio de tiempos calculando la muestra por la técnica de ecuaciones que le permite conocer de forma más concreta y exacta que número de ciclos debe cronometrar, el estudio de tiempos se compone del cálculo de holguras y suplementos que tiene como objetivo conocer el tiempo de operaciones de acuerdo con las necesidades que tiene el operario.

Al realizar la investigación de campo la empresa no tiene definido técnicas para evaluar en que situaciones se encuentra la empresa, no tiene fichas para el control de la producción y la calidad del producto final. No planifica el tiempo producción carece de una actualización de conocimientos en los procesos.

El plan de mejora se lo realiza bajo los parámetros de un manual de procesos que tiene como objetivo ser un documento de planificación y control de los procesos de producción, describiendo de una manera adecuada como llevar a cabo las actividades determinado los responsables y determinado en cada actividad un indicador que permita evaluar que tan eficiente es el operario y con qué eficiencia se está realizando el proceso.

Al aplicar el manual de proceso la empresa llega a los siguientes resultados:

- El diagrama de flujo del proceso de requerimiento de materiales muestra una mejora del 25% en comparación a la labor realizada originalmente dentro de la empresa
- El análisis realizado en el proceso de tejido presenta una optimización del 6,67%, como también el tinturado en un 9,09%

En otra investigación realizada por Cabezas J., (2014), denominada “Gestión de procesos para mejorar la productividad en la línea de productos para exhibición en la empresa Instruequipos Cía. Ltda.” tiene como propósito optimizar la productividad en los procesos de producción. Su primer objetivo específico es identificar la situación actual que se encuentra la empresa por medio de las siguientes técnicas como son: entrevistas con las autoridades de la empresa, estudio de tiempos, capacidad de la producción, cálculo de la productividad y una simulación de los procesos, el resultado de toda la información recopilada de los procesos de producción servirá para que el analista evalúe con más exactitud cuál es la problemática en que se encuentra en la empresa.

Luego de haber analizado, descrito y estudiado cada uno de los procesos que interviene en la producción de la empresa Instruequipos Cía. Ltda., se concluye que muchos de los procesos presentan problemas o cuellos de botella, los mismo que ocasionan que el flujo de los materiales sea inadecuado, el manejo de los recursos tanto materiales como humanos presente una sobre utilización en varios casos, sin olvidar que la planificación es sumamente deficiente no se conoce la verdadera capacidad de fábrica (Cabezas, 2014, pág. 170).

El proceso de la recopilación de la información se la realizó con una observación participativa con ayuda de una ficha de levantamiento de procesos, que determinará los diagramas de los procesos de producción, colaborando así para elaborar un plan de mejora de la empresa.

En esta investigación se realiza el cálculo de la productividad actual en relación con los insumos y ventas, se obtuvo como resultado que la empresa tiene una productividad de 74%, con los aspectos que el autor pide mejorar a la empresa realiza una simulación elevando a la productividad de la empresa a un 90% es el resultado de eliminar todos los errores en la producción.

2.2. MARCO TEÓRICO

Para el desarrollo del marco teórico se indaga bases teóricas de las variables de la investigación las cuales son variables independientes: Procesos Operativos y variable dependiente: Producción; la información servirá para afianzar conocimientos de mencionadas variables

2.2.1. Gestión de procesos

La gestión por procesos tiene como objetivo identificar los indicadores que permitan evaluar los procesos de la organización contribuyendo a la mejora continua y a la satisfacción del cliente, se centra en la norma ISO 9000 y en el modelo europeo.

La gestión por procesos es una práctica que consiste en gestionar integralmente cada uno de los procesos que tienen lugar en la empresa, y no únicamente los procesos productivos o relativos al área de ventas, como tradicionalmente se ha venido haciendo (Camisión, Cruz y González, 2006, pág. 863).

Es importante señalar que la gestión por procesos desarrolla un sistema que permite medir y evaluar los procesos de la organización con ello asegurar la calidad del producto, con lo cual ayuda a conocer el funcionamiento de los procesos para rediseñarlos o diseñar, estableciendo parámetros que permitan mejorar los procesos de la organización.

“La gestión de procesos es una forma sistémica de identificar, comprender y aumentar el valor agregado de los procesos de la empresa para cumplir con la estrategia del negocio y elevar el nivel de satisfacción de los clientes” (Bravo, 2009, pág. 21).

2.2.1.1. Procesos operativos

Según Pérez (2012) define a los procesos operativos como:

Cambian y transforman recursos para obtener el producto o proporcionar el servicio conforme a los requisitos, aportando en consecuencia un alto valor añadido. Las actividades en ellos incluidas y que no cumplan esta condición, es muy probable que se hagan de manera más eficiente como parte de algún proceso de otro tipo (pág. 101).

Las organizaciones buscan la mejora continua en sus procesos con el fin de satisfacer las expectativas del cliente por lo que las empresas fijan sistemas para contrarrestar errores y precautelar la calidad de su producto o servicio.

Algunos autores a los procesos operativos los llaman procesos claves, negocios, productivos, específicos, nucleares, entre otros.

“Son aquellos que impactan directamente sobre la satisfacción del cliente y cualquier otro aspecto de la misión de la organización. Normalmente constituyen la actividad primaria en la cadena de producción de valor” (Mallar, 2010, pág. 11).

El proceso operativo se ejecuta toda la gestión de procesos para la elaboración del producto, es decir lo que se realiza en esos procesos beneficiará o perjudicará al cliente ya que en este proceso se transforma la materia prima. A continuación, se detalla los procesos operativos existentes: control de calidad, recepción de Materia Prima, producción, envasado, despacho (Camuendo, 2021, pág. 52).

Los procesos operativos tienen el propósito de identificar los errores que están sucediendo en los procesos ya sea en el abastecimiento de materia prima, la producción y ventas del producto final. La empresa que tenga bien definido los procesos operativos es una organización que se encuentra en una gestión aceptable, las técnicas para evaluar los procesos operativos son distintas todas llegan a un objetivo en común que es evaluar los procesos operativos.

2.2.1.2. Cadena de valor

La cadena de valor fue creada en 1987 por el profesor Michael Porter este aporte al área empresarial se lo utilizó hasta la actualidad para realizar un análisis interior de la empresa. Se lo define como un modelo teórico que permite a la empresa describir a la actividad que se dedica En la cadena de valor se incluyen diversas etapas como son diseño del producto, producción comercialización, y la distribución

De acuerdo con Vergiú, (2013) manifiesta que “La cadena de valor es un instrumento y modelo teórico que permite describir el desarrollo de las actividades de una organización empresarial para generar valor al cliente final” (pág. 18).

Según Kaplinsky (2009) una cadena de valor describe la gama de actividades que se requiere para llevar un producto o servicio desde su concepción, pasado por las fases intermedias de la producción y la entrega hasta los consumidores y su disposición finales después de su uso

2.2.1.3. Mapa de procesos

El mapa de procesos es una representación gráfica de los procesos que realiza la empresa; para la realización de estos es necesario que la empresa tenga en cuenta su interrelación lógica de sus procesos. Se compone en 3 macroprocesos como son: Procesos estratégicos, Procesos operativos y procesos de apoyo.

El mapa de procesos proporciona una perspectiva global-local, obligando a “posicionar” cada proceso respecto a la cadena de valor. Al mismo tiempo, relaciona el propósito de la organización con los procesos que lo gestionan, utilizándose también como herramienta de consenso y aprendizaje (Macias, 2007, pág. 8).

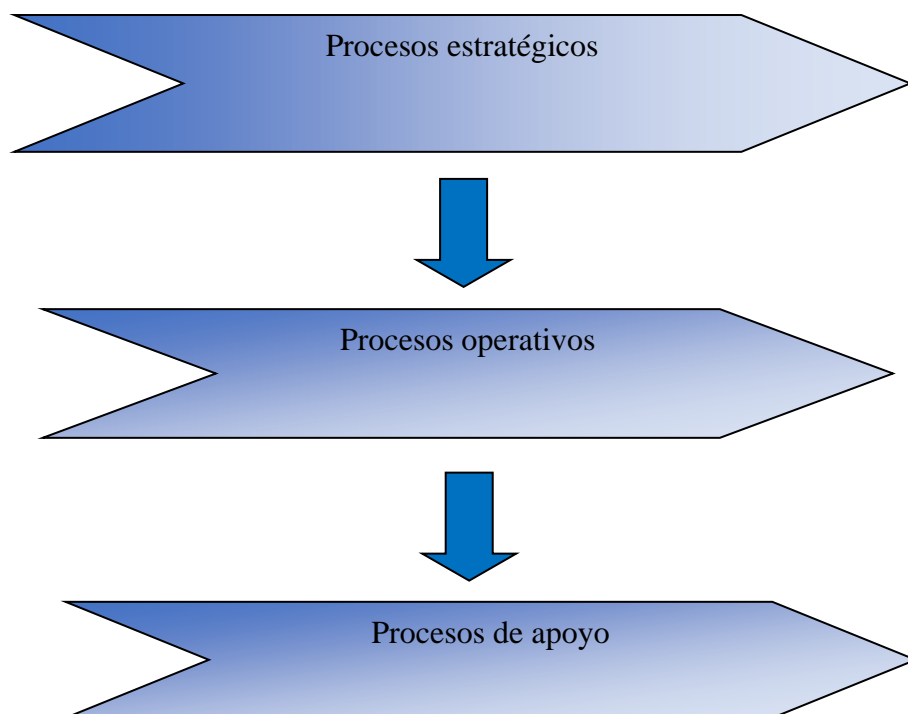


Figura 1 Mapa de procesos

2.2.2. Productividad.

2.2.2.1. Concepto de productividad

“La productividad es la relación que existe entre las salidas (bienes y servicios) y una o más entradas (recursos como mano de obra y capital)” (Heizer y Render, 2009, pág.14).

La productividad tiene que ver con los resultados que se obtiene en un proceso o un sistema, por lo que incrementar la productividad es lograr mejores resultados considerados los recursos empleados para generarlo. En general, la productividad se mide por el cociente formado por los resultados logrados y los recursos empleados (Gutiérrez, 2010, pág. 21).

La productividad dentro de este estudio es un indicador fundamental que permite conocer que tan productiva es la producción de la empresa, con los resultados obtenidos se podrá determinar los criterios de mejora en la producción

Muchos autores definen a la productividad como el resultado de los insumos utilizados y la cantidad de productos obtenidos, por ellos es necesario que la empresa realice un diagnóstico de la productividad periódicamente para conocer el crecimiento o decrecimiento de esta.

La productividad indica lo bien que se está utilizando los recursos, pero para lograrlo es necesariamente medir que tan bien lo estamos haciendo. Para identificar las acciones que es conveniente aplicar para incrementar la productividad es necesario efectuar un diagnóstico de productividad (González y Escalante, 2015, pág. 36).

2.2.2.2. Modelos de productividad

Existen muchos modelos que permiten medir la productividad cada uno de ellos utiliza variables distintas, todos tiene un mismo objetivo conocer que tan productiva está siendo la empresa o el proceso en estudio.

Según Prokopenko (1989) existe estos modelos de cálculo de la productividad:

- Método de Productividad Total
- Método Productividad e Trabajo
- Método Estructural de Kurosawa

- Método Lawlor
- Método Gold
- Método de Evaluación Rápida

A continuación, se describe los métodos utilizados en la presente investigación:

Por falta de información de la empresa no se puede aplicar todos los modelos de productividad.

Modelo de productividad total

Para el modelo de productividad total se utiliza la fórmula descrita a continuación, para el cálculo todas las unidades deben estar expresadas en términos monetarios. Para su evaluación se puede considerar periodos mensuales, semestrales o anuales; para el cálculo de la productividad en este estudio se consideró los meses.

$$PT = \frac{\text{Producción total}}{\text{Insumos (Humanos + Materiales + Capital + Energía + otros gastos)}}$$

La producción total se considera a las unidades terminadas, unidades en procesos, dividendos en valores, intereses en bonos y otros ingresos que la empresa tenga.

Las unidades deben ser expresadas en términos monetarios, en dólares, por lo tanto, el valor de las unidades terminadas de un producto en un periodo establecido se obtiene al multiplicar el número de unidades terminadas de este producto en el periodo establecido por el precio de venta unitario del periodo base. Se deben considerar las unidades productividad y no vendidas (Cadena, Salvador y Tapia, 2013, pág. 37).

Los insumos humanos incluyen a todos los trabajadores de una organización, sin importar si tiene funciones relacionadas con la coordinación o si se encuentra en la producción

Para la determinación de este insumo es necesario calcular el total de horas-hombre y la tasa de promedio sueldos y salarios por hora-hombre. De ser posible el total de horas hombre debería ser desagregado, por ejemplo, en tiempo productivo tiempo ocioso, vacaciones y enfermedades. En lo que se refiere a la tasa promedio de sueldos y salarios hora-hombre, a pesar de tener diferentes rubros en cada periodo analizado,

se deberá utilizar el valor correspondiente al año base. (Cadena, Salvador, y Tapia, 2013, pág. 40).

El valor de la materia prima se la obtiene multiplicando la cantidad de materia prima por el valor de compra. El modelo de productividad total tiene un enfoque financiero utiliza como variables cantidad de materia prima, horas trabajadas, costo de insumos, costos indirectos y otros gastos de inversión, es un modelo completo ya que considera todos los insumos requeridos para la producción.

Método de productividad de trabajo

A nivel nacional la productividad del trabajo también se mide por el producto físico por hora de trabajo, pero esta resulta insatisfactoria puesto que el volumen de trabajo requerido para producir una unidad de producto tiene una variación para distintos productos. El trabajo es únicamente un factor y la comparación del valor del producto solo con el valor del trabajo oculta la eficiencia relativa con que se utilizan otros factores de producción (Prokopenko, 1989, pág. 28).

Usualmente la productividad de trabajo puede medirse por el producto y por la hora de trabajo, con estos métodos el producto se convierte en unidades de trabajo, es decir, la cantidad de trabajo que se puede realizar un operador.

“De la misma manera los recursos que no se utilizan en la empresa disminuyen la productividad, pero esa reducción no aparecería en cálculos en donde se dividiera el producto únicamente por las horas de trabajo remuneradas” (Prokopenko, 1989, pág. 28).

$$Productividad\ laboral = \frac{Unidades\ producidas}{Horas - Hombre\ empleadas}$$

2.2.3. Producción

La producción implica organizar todos los medios utilizados para la fabricación de productos terminados y apto para la venta, como pueden ser los medios físicos (locales, instalaciones, maquinaria), los recursos humanos (personal adecuado y eficiente) o las actividades de elaboración o transformación.

“Conjunto de procesos o de procedimientos, diseñados para transformar variables de entrada en variables de salida, proporcionando una alta interrelación entre los elementos que integran para la obtención de un producto o servicio” (Bello, 2006, pág. 10).

La producción es la transformación de materia prima en producto terminado utilizando los recursos como son recursos humanos, maquinaria, información entre otros con el propósito de satisfacer las necesidades del cliente.

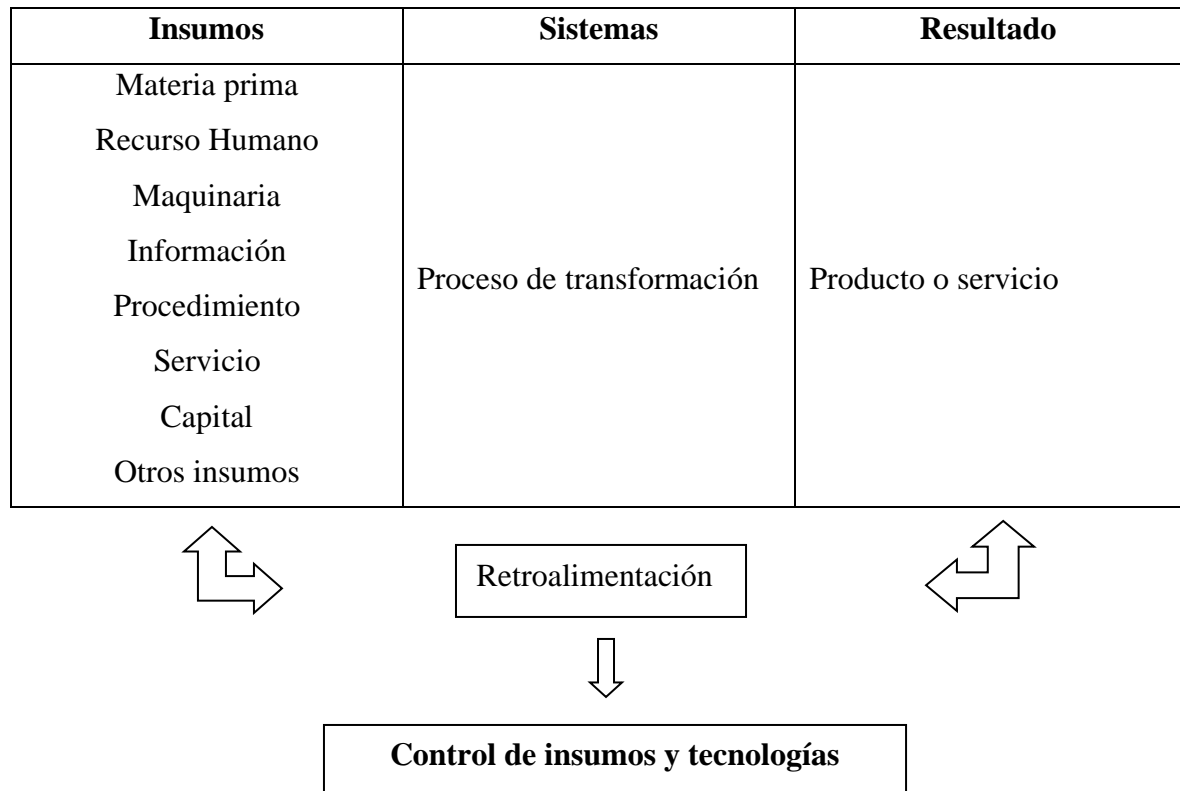


Figura 2 Elementos de un sistema de producción
 Fuente: Bello (2006)

2.2.3.1 Sistemas de producción

Un sistema de producción es un conjunto de actividades ordenadas y lógicas que tiene el objetivo de transformar materia prima en un producto ya terminado; todo tipo de empresa ya sea microempresa o pequeña dedicada a la comercialización, manufactura o servicios empresa tiene un sistema de producción.

Según Vilcarromero (2017) lo define:

Conjunto de herramientas administrativas, que va a maximizar los niveles de la productividad de una empresa, por lo tanto, la gestión de producción se centra en la

planificación, demostración, ejecución y control de diferentes maneras, para así obtener un producto de calidad.

Sistema de producción es un conjunto de actividades que permiten la elaboración de unos bienes y servicios mediante el establecimiento de una cadena de valor entre unos recursos y unos resultados, utilizando para ello un conjunto de decisiones operacionales relacionadas con el proceso, la capacidad, la gestión de inventarios, talento humano y la calidad (Viteri, 2015, pág. 87).

Un sistema de producción tiene como propósito lograr un buen funcionamiento y contribuir con la eficiencia de los procesos y así tener retribuciones económicas altas.

2.2.3.2 Recursos de la producción

Dentro de un sistema de producción intervienen varios recursos a los recursos directos se lo ha agrupado en 5 términos que se los detalla a continuación:

- Personas: Fuerza laboral directa e indirecta.
- Plantas de producción: instalaciones o área de producción.
- Partes: Comprende a la materia prima, insumos entre otros.
- Procesos: Secuencia de pasos para la elaboración del producto.
- Planificación y control: Indicadores o técnicas para el análisis de la producción.

2.2.3.3 Capacidad de producción

La capacidad de la producción es definida como al volumen de productos que la empresa pueda fabricar en periodo de tiempo, con los recursos que la empresa posee. Se la puede calcular en base a meses o días, se encuentra estrechamente relacionada con la demanda de los productos.

En una empresa en proyecto, la labor es más compleja, pues se sabe lo que se quiere producir, pero no cuánto se debe producir y vender por mes para generar valor. Este dato es fundamental para determinar la capacidad de producción mensual, y derivado de ello, la inversión requerida, lo que unido permite vislumbrar la sostenibilidad de

la empresa, por nacer con los recursos y capacidades apropiadas para generar riqueza (Cajigas y Ramirez, 2019, pág. 6).

No es una variable constante puede depender de la situación socioeconómica de la población, cambios climáticos y situaciones imprevistas que puede afectar su demanda.

Para calcular la capacidad de producción de una empresa activa, basta valorar los recursos disponibles, es decir, medir la cantidad y calidad de los recursos humanos, las máquinas y equipos, las instalaciones físicas, la distribución de la planta, el sistema de producción y el capital de trabajo disponible (Cajigas y Ramirez, 2019, pág. 2).

2.2.3.4 Planificación de la producción

La planificación de la producción busca la provisión correcta para producir en los momentos adecuados, procurando que no se vulneren las limitaciones de capacidad de las instalaciones y máquinas y se disponga de suficientes productos finales para satisfacer la demanda del cliente (Viteri, 2015, pág. 207).

Una correcta planificación de la producción permite a la empresa optimizar recursos como: tiempos, insumos y recursos laboral con el objetivo de evitar desperdicios. Los sistemas de producción deben asegurarse que la empresa posea la cantidad de recursos que necesite en la cantidad exacta, marca y momento adecuado.

2.2.4 Manual de procesos

O también conocido como manual de procedimientos, permite a la empresa establecer políticas, normas, reglamentos y sanciones que permitan a la empresa mejorar su gestión.

Vianco (2017) lo define como: un instrumento de apoyo que siguen de forma ordenada y cronológica las actividades de un proceso, su principal objetivo es ser una guía para la realización de las operaciones de una organización.

El manual de procesos debe estar detallado en una forma sencilla, flexible y lógico. Debe ser entendible por todo el personal sea directivos como operadores de la producción. El manual de procesos se divide en macroprocesos como es: Administrativos, Estratégicos y Apoyo.

Sus funciones se detallan a continuación:

- Control del sistema de organización
- Evaluación del sistema de organización
- Generación de recomendaciones
- Creación de sistemas eficaces

Según Gómez (2020) lo define como procedimientos es un componente del sistema de control interno, el cual se crea para obtener una información detallada, ordenada, sistemática e integral que contiene todas las instrucciones, responsabilidades e información sobre políticas, funciones, sistemas y procedimientos de las distintas operaciones o actividades que se realizan en una organización.

2.2.4.1 Elementos del manual de procesos

Cada empresa estructura el manual de procesos conforme a las actividades que realice

A continuación, se detalla los elementos generales:

- Portada o carátula
- Objetivo
- Campo de aplicación
- Definiciones
- Responsables
- Desarrollo
- Documentos de referencia
- Tablas de revisiones.

2.2.5 Los lácteos

Estos productos pueden ser elaborados a partir de leche entera, parcialmente descremada, descremada 35 y/o con grasa vegetal, por lo que en algunos casos se emplean aditivos emulsificantes, estabilizantes o espesantes para restituir o añadir consistencia, manteniendo las cualidades organolépticas y nutriólogicas del producto. Conviene recordar que la eliminación de grasa no conlleva a una reducción en el contenido de calcio (Canilec, 2011, pág. 84).

Los productos lácteos es el primer producto consumido por las personas desde el comienzo de la humanidad, es el resultado de la combinación de la leche con otros materiales de acuerdo con las necesidades de producción, sus características nutricionales varían de acuerdo con el producto.

Los productos lácteos son un grupo de alimentos formados principalmente por el yogurt, queso, crema, mantequilla y leche, siendo esta última el componente más importante de este grupo, es un conjunto de alimentos que por sus características nutricionales son los más básicos y completos (equilibrados) en composición de nutrientes como: carbohidratos, proteínas, lípidos, vitaminas y minerales (Bello, 2004, pág. 2).

2.2.5.1 Queso amasado

El queso amasado se lo obtiene mediante la combinación de leche y cuajado, luego como resultado tenemos la coagulación, pequeños pedazos de queso se exprimen minuciosamente para dejar salir todo el suero, de allí se los coloca en un molino para amasar la mezcla y finalmente se la ubica en moldes para dejarla reposar y se obtiene el queso amasado.

2.2.5.2 Fabricación del queso

Es bastante sencillo, ya que lo único que se necesita es conseguir fermentar la leche y dejar el producto en reposo para que adquiera la consistencia que se pretende. A continuación, se añade o elimina la nata, según el tipo de leche y el tipo de queso que se quiera elaborar. El siguiente paso es la pasteurización, que es el procedimiento más utilizado para eliminar todos los microorganismos que hay en la leche. Posteriormente, se adicionan bacterias necesarias para la formación del ácido láctico suficiente que favorezca el proceso de fabricación. Después, se procede al cuajado o coagulación de la leche. Cuando este proceso ha finalizado, se desuera la cuajada: se trata de realizar una deshidratación parcial del gel de caseína obtenido en el proceso anterior. El siguiente paso es el moldeo y prensado de la cuajada y al final el salado.

2.2.6 Técnicas y software utilizadas para evaluar la producción

2.2.6.1 Estudio de tiempos

Es una técnica de medición de trabajo para determinar tiempos estándares de ejecución del trabajo por medio del uso de instrumentos de medición de tiempos (cronómetros), en que se observa a un operario calificado mediante el procedimiento sistemático: con base en el registro y análisis de tiempos y ritmos de trabajo correspondiente a una tarea definida efectuada en condiciones determinadas según una norma de ejecución preestablecida. (González y Escalante, 2015, pág. 448).

Fase de acercamiento

En esta etapa se describe todo lo que se necesita para iniciar el estudio de tiempos, las etapas son las siguientes:

- Selección de la actividad a estudiar
- Selección del operario
- Registro de la información de la actividad seleccionada
- Análisis de la información registrada
- Dividir la operación en partes
- Equipo para el estudio de tiempos

1. Selección de la actividad a estudiar

Para la selección de la actividad tanto el supervisor como el ingeniero deben estar de acuerdo con el proceso a estudiar.

La actividad que se va a estudiar se selecciona con base en las consideraciones de la OIT identificando la problemática existente, para lo cual se considera alguno de los siguientes aspectos:

1. Novedad de la tarea
2. Cambio de material o método
3. Quejas de los trabajadores sobre el tiempo de la tarea
4. Demoras causadas por una operación lenta
5. Establecer incentivos previo estudio de métodos

6. Bajo rendimiento de la maquinaria
7. Comparar las ventajas de dos o más métodos
8. Costo aparente alto del trabajado (González y Escalante, 2015, pág. 449)

2. Selección del operario

Para la selección del operario se deberá seleccionar a la persona que tenga arduo conocimiento en todas las actividades que se van a registrar, el operario se comprometerá a tener una buena actitud y evitar cometer errores al desarrollo de las actividades.

Se tomará en cuenta estos aspectos para la selección del operario:

- a) En caso de que exista varios trabajadores que ejecutan la misma tarea, se deberá elegir al trabajador promedio para realizar el estudio de tiempos.
- b) En caso de que exista un solo trabajador realizando la tarea, se deberá establecer con cuidado el ritmo al que esté trabajando.

3. Registrar información detallada de la actividad

Se deberá registrar información de forma muy clara y completa de las actividades que suceden en el proceso que se encuentra en estudio, esto dependerá cumplir con los objetivos. Es necesario registrar información acerca de la maquinaria que se está utilizando en cada actividad, el nombre del operador que lo está ejecutando, fecha y hora del estudio, nombre del tomador de tiempos y departamento; esta información se le puede añadir otros ítems según los requerimientos que se necesite.

4. Análisis de la información registrada

Para tener datos coherentes es necesario que la persona encargada conozca perfectamente las actividades del proceso, muchas empresas cambian las actividades de sus procesos sin avisar a la investigación de ser este el caso se recomienda realizar una curva de aprendizaje.

González y Escalante (2015) manifiesta que a menudo se hacen cambios mayores de los métodos sin dar aviso al departamento de estudio de tiempos. La investigación revelará que un cambio en el método habrá sido la causa de un estándar inequitativo. Una vez que se analizado el método existente y este se considera que no es bueno, será necesario mejorarlo y luego continuar con el estudio de tiempos; una vez que el operario lo ha puesto en práctica

lo aprendido lo cual se verifica mediante la curva de aprendizaje en su caso haciendo una estimación con apoyo de una estimación podrá establecer entonces el estándar correspondiente.

5. Dividir la operación en elementos

Para el registro de las actividades de estudio de tiempos se las divide en micro movimiento, existe los siguientes tipos:

- Repetitivos: aparecen en cada ciclo de trabajo.
- Casuales o extraños: no aparecen en cada ciclo de trabajo, se identifica durante el cronometraje y posteriormente se analiza si puede formar parte del trabajo.
- Constantes: su tiempo de ejecución siempre es el mismo.
- Variables: su tiempo de ejecución cambia en función de las características del producto, equipo o proceso.
- Manuales: son los que realizan personas.
- Mecánicos: son los que realizan las máquinas.
- Dominantes: son lo que duran más tiempo de todos los elementos realizados simultáneamente.

A fin de dividir la operación en sus elementos, es necesario que el analista observe al operario durante varios ciclos. A la vez es importante identificar claramente el inicio y el final de los elementos, para evitar errores a la hora de toma de tiempos (Lowry, Maynard y Stegemerten, 1940, pág. 207).

Equipo para el estudio de tiempos

Para el registro del estudio de tiempos es necesario tener el apoyo de la tecnología para lo cual usualmente se usa las siguientes herramientas:

- Cronómetro
- Documentos de estudios de tiempos
- Computadora

Cronómetro

Existe varios tipos se usará con el que el analista lo pueda manipular de la mejor manera para que esto no se convierta en una tarea compleja.

Documentos de estudio de tiempos

El diseño debe ser tal que el analista pueda anotar fácilmente las lecturas del cronómetro, la valoración del operario, los elementos extraños, los factores que influyen en los suplementos, y un espacio para calcular el tiempo asignado.

Fase operativa

En esta fase se procede al registro de los tiempos de acuerdo con la secuencia de las actividades, se recomienda al analista demostrar interés por las actividades que realiza el operario no debe tomar los datos en sentado se recomienda colocarse unos pasos atrás del operario para no entorpecer las actividades del operario.

Medición preliminar de los tiempos y cálculos del número de ciclos a cronometrar

Cronometraje

Se mide el tiempo de cada tarea que se ha identificado anteriormente para este paso se utiliza un cronómetro de acuerdo con el analista elija.

“Se mide el tiempo que requiere cada uno de los elementos en los que fue dividida la tarea, para ello se utiliza un cronómetro. La medición del tiempo también se conoce como toma de tiempo o cronometraje” (González y Escalante, 2015, pág. 456).

Se puede cronometrar en dos formas:

- Cronometraje acumulativo o lectura continua
- Cronometraje de regreso a cero o lectura vuelta a cero

En el presente estudio se hará un énfasis en el cronometraje de regreso a cero ya que esta técnica se la aplicará.

Cronometraje de regreso a cero o lectura vuelta a cero

En este método por cada actividad que se la realice el cronómetro regresa a cero. Se registra cada actividad con su tiempo, es decir se conoce el tiempo exacto por actividad ejecutada.

Este tipo de lectura tiene la ventaja principal de que el cronometraje proporciona directamente el tiempo que tardó en ejecutarse el elemento, a diferencia del método

de lectura continua, en que es necesario efectuarse las restas entre lecturas para saber cuánto tiempo tardo en dicho elemento (González y Escalante, 2015, pág. 457).

Cálculo del número de ciclos que se va a cronometrar

El objetivo es conocer el número de ciclos que se debe realizar para el registro de la información, se lo puede realizar por medio de dos métodos descritos a continuación:

- Mediante el uso de tablas
- Mediante el cálculo por medio de ecuaciones

Mediante el uso de tablas

Para determinar el tamaño de la muestra preliminar se apoya en tablas como las siguientes, en la que se recomienda un número de ciclos en función de la duración del ciclo y del volumen. (González y Escalante, 2015, pág. 459).

Tabla 2 Número de ciclos a cronometrar

Número de ciclos a cronometrar										
Ciclo en min	0.10	0.25	0.50	0.75	1.00	2.00- 5.00	5.00 - 10.00	10.00 – 20.00	20.00- 40.00	40.00 o más
Número de ciclos recomendados	200	100	60	40	30	20	15	10	8	5 – 3

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Tabla 3 Número de ciclos a cronometrar en función del volumen de producción

Número de ciclos a cronometrar en función del volumen de producción			
Ciclo en min	Menor a 1000 piezas	1000 a 10000	Mayor a 10000 piezas
60	2	3	5
15	6	8	12
5	8	10	20
1.2	15	20	40
0.48	25	30	60
0.18	40	50	100
0.12	50	60	120

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Cálculo del número de ciclos a cronometrar

La determinación del número de ciclos que se va a cronometrar mediante el cálculo requiere efectuar un cronometraje preliminar para determinar el tiempo observado medio (TOM), la desviación estándar y coeficiente de variación de cada elemento. Para realizar el cálculo del número de ciclos a cronometrar se tomará como referencia el elemento con mayor coeficiente de variación.

Tabla 4 Selección del elemento con mayor coeficiente de variación

Selección del elemento con mayor coeficiente de variación												
Elemento	Ciclos								Suma	Media (TOM)	Desv. estd. (S)	Coeficiente de variación (CV=S/TOM)
	1	...	7	8	9	10	N					
A	A_1	...	A_7	A_8	A_9	A_{10}	A_N	Σ_A	TOM_A	S_A	CV_A	
B	B_1	...	B_7	B_8	B_9	B_{10}	B_N	Σ_B	TOM_B	S_B	CV_B	
C	C_1	...	C_7	C_8	C_9	C_{10}	C_N	Σ_C	TOM_C	S_C	CV_C	
...	
N	N_1	...	N_7	N_8	N_9	N_{10}	N_N	Σ_N	TOM_N	S_N	CV_N	

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

El analista con ayuda de la siguiente tabla definirá según las características de la producción el nivel de precisión de confianza y el margen de error.

Una vez seleccionado el nivel de confianza y el margen de error se procede a realizar el cálculo del número de ciclos a cronometrar.

Para pequeñas muestras $N < 30$ con base a la distribución T student

$$N = \left[\frac{st}{kx} \right]^2$$

Donde:

N= tamaño de la muestra o número

S =desviación estándar de la muestra

T = valor t de la distribución

k = margen de error

X= promedio de la muestra

Calificación de la actuación

La actuación es realmente el paso más importante para el procedimiento de medición del trabajo, ya que se basa totalmente en la experiencia, adiestramiento y el buen juicio del analista obteniendo técnicas para la determinación del tiempo requerido, donde el operario ejecuta una tarea después de haber registrado los valores observados de la operación de estudio

Niebel, B y Freivalds, A (2008), concluye que la valoración o también denominada calificación del desempeño es importante, ya que es una herramienta que con la que se va a medir el tiempo de una tarea específica, estando en las óptimas condiciones, cuidando los niveles de productividad.

El factor de valoración es una técnica que permite conocer cuál es el grado de desempeño del operario.

- Método de Westinghouse

Es un método que aplica 4 dimensiones como son esfuerzo, habilidad, condiciones y consistencia del trabajador, es uno de los métodos para prácticos y utilizados.

Esfuerzo

Es la eficiencia en el cual el trabajador realiza sus actividades. La tendencia es acelerar el trabajo, los nervios hacen que la energía se convierta en velocidad.

Tabla 5 Sistema Westinghouse – Esfuerzo.

Esfuerzo		
0.13	A1	Extrema
0.12	A2	Extrema
0.10	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.05	C1	Buena
0.02	C2	Buena
0	D	Regular
-0,04	E1	Aceptable
-0.08	E2	Aceptable
-0.12	F1	Deficiente

-0.17	F2	Deficiente
-------	----	------------

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940)

Habilidad

Se determina por la experiencia que le operario tiene por condición natural y el ritmo de trabajo.

Tabla 6 Sistema Westinghouse – Habilidad.

Habilidad		
0.15	A1	Extrema
0.13	A2	Extrema
0.11	B1	Excelente
0.08	B2	Excelente
0.06	C1	Buena
0.03	C2	Buena
0	D	Regular
-0.05	E1	Aceptable
-0.11	E2	Aceptable
-0.16	F1	Deficiente
-0.22	F2	Deficiente

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940)

Condiciones

Son aquellas que afectan al operario y no a la operación, estas condiciones se puede denominar ideas, excelentes, buenas, regulares y deficientes, dependiendo de la actuación del operario.

Tabla 7 Sistemas Westinghouse – Condiciones.

Condiciones		
0.06	A	Ideales
0.04	B	Excelentes
0.02	C	Buena
0	D	Regular
-0.03	E	Aceptable
-0.07	F	Deficiente

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940)

Consistencia

Es el indicador más grande de habilidad, el operario es más consistente si opera los elementos de trabajo en el mismo tiempo, ciclo más ciclo.

Tabla 8: Sistema Westinghouse – Consistencia.

Consistencia		
0.04	A	Ideales
0.03	B	Excelentes
0.01	C	Buena
0	D	Regular
-0,02	E	Aceptable
-0.04	F	Deficiente

Fuente: Lowry, Maynard y Stegemerten (1940)

Suplementos u holguras

Los suplementos u holguras son tiempos adicionales que se suman al tiempo estándar para compensar interrupciones o pérdidas de producción, debido a pausas realizadas por el operario (recuperación por fatiga o necesidad personal). Las holguras o suplementos pueden ser: Constantes o Variables (Niebel y Freivalds, 2009, pág. 367).

Tipos de suplementos u holguras

Suplementos constantes

Son todas aquellas actividades que se encuentran relacionadas con todo tipo de trabajo

Suplementos personales: Tiempo para que el operario atienda sus necesidades básicas

Suplemento por fatigas: Tiempo en el que el operario toma un receso para retomar energía

Suplementos variables

Están relacionados a la fatiga que tiene el operador por estar en condiciones incómodas a momento de realizar sus actividades.

2.2.6.2 Estudio de métodos

El estudio de métodos es una investigación crítica sistemática de las operaciones. El estudio de métodos busca dividir y desglosar la tarea con el objetivo de entender

cómo se ejecuta y posteriormente socializar el método a todos los implicados de su ejecución. El EM es la base para la mejora de la productividad, probablemente el hecho de describir un método operatorio resulta ser la mejora más importante del estudio (Cruelles, 2013, p.161)

La ingeniería de métodos brinda una serie de herramientas de análisis que permiten comprender las leyes y elementos que son parte del proceso productivo, así al obtenerse una mejora de la productividad, se puede brindar un mejor servicio a la sociedad (Durán, 2007, pág. 5).

El estudio de métodos es una investigación de los procesos de la empresa; el método desglosa las tareas de producción de la empresa es así que se puede realizar un análisis más minucioso para detectar en que parte de la producción se genera errores.

El estudio de métodos tiene los siguientes objetivos:

- Mejorar los procesos
- Disminuir los costos de producción como son mano de obra, insumos y maquinaria
- Mejorar la distribución de la planta de producción
- Mejorar condiciones de trabajo
- Aumentar la productividad

Procedimiento del estudio de métodos

El estudio de métodos cuenta con una serie de pasos detallados a continuación:

- Selección del trabajo a mejorar
- Registro de las actividades de trabajo
- Análisis de las actividades de trabajo
- Diseño de un método perfeccionado
- Adiestramiento a los operarios con un nuevo método de trabajo
- Implantación de un nuevo trabajo

Selección del trabajo a mejorar

Todas las actividades que se realizan dentro de los procesos de producción son importantes el investigador debe ser muy minucioso en seleccionar las actividades, pueden convertirse en un limitante para el estudio es por ello se debe seleccionar las actividades que genere gran importancia al estudio.

“Toda tarea realizada en un entorno de trabajo puede ser objeto de estudio con el fin de mejorar la manera en que esta es realizada, es decir, estudiar su método de trabajo para ser más eficiente ”(Cruelles, 2013, pág. 163).

Registro de las actividades de trabajo

Después de seleccionar las actividades se procede al registro con el uso de las siguientes herramientas según las necesidades del analista.

- Diagrama que representan sucesiones
- Diagramas con escala de tiempos
- Diagrama que representan el flujo o movimiento

Diagrama que representa sucesiones

Diagrama de procesos de operaciones: es el más usado en el aspecto de manufactura representa en forma cronológica las actividades desde la entrada de insumos hasta la salida del producto final. A continuación, se detallas la simbología








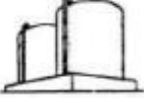







Operación  Un círculo grande indica una operación, como	 Clavar	 Mezclar	 Taladrar orificio
Transporte  Una flecha indica transporte, como	 Mover material mediante un carro	 Mover material mediante una banda transportadora	 Mover material transportándolo (mediante un mensajero)
Almacenamiento  Un triángulo representa almacenamiento, como	 Materia prima en algún almacenamiento masivo	 Producto terminado apilado sobre tarimas	 Archiveros para proteger documentación
Retrasos  Una letra D mayúscula indica un retraso, como	 Esperar un elevador	 Material en un camión o sobre el piso en una tarima esperando a ser procesado	 Documentos en espera a ser archivados
Inspección  Un cuadrado indica inspección, como	 Examinar material para ver si está bien en cuanto a cantidad y calidad	 Leer el medidor de vapor en el quemador	 Analizar las formas impresas para obtener información

Figura 3 Simbología diagrama de procesos

Fuente: Niebel y Freivalds (2009)

Cursograma analítico: este es el diagrama más completo indica inspecciones, esperas, almacenamientos y traslados

“Además de mostrar las operaciones e inspecciones, este cursograma registra los traslados, demoras y almacenamientos; éste diagrama es más completo que el diagrama sinóptico porque estudia al operario, material y el equipo o maquinaria” (Escalante y González, 2016, pág. 88)

Cursograma Bimanual, registra las actividades realizadas por las manos y las extremidades del operario.

Diagrama con escalas de tiempo

Diagrama de actividades múltiples: “Registra las actividades de varios objetos de estudio (maquinaria, trabajadores) en una escala de tiempo común para mostrar la relación entre ellas” (Escalante y González, 2016, pág. 99).

Diagrama hombre-máquina: es la relación del ciclo de trabajo entre el obrero y la maquinaria

Sinograma o diagrama de movimientos simultáneos: “Registra los movimientos de las diversas partes del cuerpo, mediante un análisis cinematográfico” (Escalante y González, 2016, pág. 100).

Diagramas que representan flujo o movimiento

Diagramas de hilos es un plano que sigue el flujo de material, mano de obra o el equipo con el propósito de medir.

Diagrama de recorrido: “Indica la distribución de las áreas de la planta y mediante líneas de flujo indica el movimiento de trabajadores, material y equipo. También incorpora símbolos de las diversas actividades en cada uno de los lugares” (Escalante y González, 2016, pág. 95).

Gráfico trayectoria: es un cuadro que representa los movimientos de materiales, mano de obra y de la maquinaria durante un periodo de tiempo.

Técnicas de análisis a detalle por proceso

Listas de comprobación, permiten analizar los factores que afectan a las operaciones en estudio. Benchmarking, permite comparar las prácticas, servicios o procesos con otros mercados que han alcanzado altos niveles.

“Análisis de operación, pretende mejorar la eficiencia y eficacia del proceso, a través de la identificación de las causas que agregan y no agregan valor a la operación” (Escalante y González, 2016, pág. 110).

Diseño del método perfeccionado

A través de la combinación de la creatividad y el razonamiento lógico, en esta etapa se aplican diversas estrategias como: innovación, ergonomía, antropometría, los principios del diseño de trabajo y enfoques ecológicos, con el fin de diseñar métodos,

puestos de trabajo y adaptar el trabajo al obrero. (Escalante y González, 2016, pág. 284).

En esta etapa quizá sea la más complicada el analista debe realizar un rediseño de los procesos si fuera necesario realizar una distribución de la planta; diseñar una propuesta en la que se eliminen todos los errores identificados en las actividades de la producción, sitios de trabajo o en la infraestructura de la planta.

Para un correcto diseño del método se deberá tomar en cuenta lo siguiente:

Eliminar: cuando el análisis no justifique la actividad, esta deberá ser eliminada

Cambiar: Cadena (2018) en este paso se analiza que parte de los procesos o actividades se puede cambiar para optimizar la producción.

Cambiar y reorganizar: Si al realizar el análisis existe la necesidad de cambiar y reorganizar será de gran importancia realizarlo para presentar mejoras en los procesos.

Simplificación: “Los detalles que no se eliminaron, pueden ser realizados de una forma más fácil o rápida. La respuesta a la interrogante ¿Cómo se ejecuta la actividad?, permitirá simplificar la forma de ejecución” (García, 2005, pág. 38).

Adiestramiento a los operarios con el nuevo método de trabajo

Antes de implementar la mejora, es importante tener la seguridad de que el método es práctico y aplicable de acuerdo con las condiciones del trabajo que se realiza. Asimismo, la propuesta de mejora debe incluir aspectos económicos y de seguridad, así como también, la calidad y cantidad de producto elaborado. Si se considera que la propuesta es buena, es necesario saber si afectará a otros departamentos o trabajadores (García, 2005, pág. 39)

Implantación de un nuevo método

La implantación del nuevo método puede dividirse en cinco etapas:

- Vender las propias ideas relacionadas con la mejora del estudio, además de incluir las sugerencias y aportaciones que realicen las autoridades y los trabajadores, a fin de que lo consideren también como obra suya.
- Preparar un informe que contenga: el diagrama propuesto, costos, economías esperadas, aumento de producción, reducción de desperdicios, necesidades de la

inversión, acción ejecutiva necesaria para implementar el nuevo método y calendario de la implementación.

- Examinar el informe junto con el supervisor o la dirección a cargo.
- Obtener la aprobación de los cambios por parte del personal y la dirección.
- Preparar por escrito las normas para la ejecución (García, 2005, pág. 131).

Esta fase quizá sea la más difícil, ya que se necesita del respaldo de la dirección y de los trabajadores, en esta etapa, el analista debe mostrar sus cualidades personales e indicar que la idea de mejora traerá beneficios a la organización (García, 2005, pág. 131).

2.2.6.3 Modelo de simulación

En la actualidad la simulación se ha convertido en una herramienta muy importante a la hora de analizar sistemas ya sea productivos y servicios, las empresas utilizan la simulación para encontrar la innovación en cada uno de sus procesos y así mejorar sus actividades.

La simulación se emplea para comprender y analizar el balance de una empresa, así como a visualizar el futuro estado del sistema replanteado y procura un medio para generar sugerencias para mejorar los procesos de innovación. Las interacciones de las personas con los procesos y la tecnología de una empresa en el tiempo se traducen en numerosos escenarios que son imposibles de ser recogidos y valorados sin la ayuda de un modelo de simulación computarizado. (Fullana y Urquia, 2010, pág.1).

Los modelos de simulación comienzan con inputs, el sistema tiene como objetivo diseñar, evaluar y medir, el objetivo es cuantificar factores como es la satisfacción del sistema, la utilización de recursos, el proceso de reingeniería o procesos de innovación.

La simulación es un medio mediante el cual tanto nuevos procesos como procesos ya existentes pueden proyectarse, evaluarse y contemplarse sin correr el riesgo asociado a experiencias llevadas a cabo en un sistema real. Es decir, permite a las organizaciones estudiar sus procesos desde una perspectiva sistemática procurando una mejor comprensión de la causa y efecto entre ellos además de permitir una mejor predicción de ciertas situaciones. (Fullana y Urquia, 2010, pág. 1).

Software de simulación

Se han desarrollado varios programas que ayudan a simular en dimensiones 2D y 3D. Algunos software tiene la ventaja de poder observar en un modo más detallado el modelo con una interfaz mas amigable y flexible, a continuación se detalla los software más principales:

Flexsim

Es un programa que simula eventos discretos, que tiene como objetivo modelar, simular, controlar y optimizar los procesos industriales. Su interfaz se la puede visualizar en 3D, tiene la facilidad de importar otros objetos apegandose a la realidad. Los reportes que ofrece el software son visualmente atractivos a comparación de otros. La licencia es costosa en relación con otros softwares, pero existe una licencia educativa gratuita.

ProModel
















Promodel tiene como objetivo evaluar, planear y rediseñar el sistema de producción , lógicas y servicios. Se maneja su interfaz 2D, la metodología es de fácil utilización para el usuario en aspecto de programación.

Quest

Su funcionamiento es más complejo la licencia se encuentra a un costo elevado en comparación a los otros modelos, su ventaja es que cuenta con un programa de inicio o tambien llama a versión educativa; tiene la facilidad de importar objetos 3D, se puede interactuar en hojas de cálculo permitiendo analizar cada proceso que se encuentra analizando.

Para la selección del programa de simulación se analizaran las variables visualización, licencia, reportes estadísticos, software y construcción del modelo. Los parámetros que se busca que cumplan el software es una metodología fácil de entender, que el programa tenga una versión educativa, que la construcción del modelo sea en 3D y que se pueda analizar estadísticamente los datos de la simulación.

Tabla 9 Análisis de comparación entre software de simulación

	Promodel	Flexsim	Quest	
Visualización	 0	 1	 1	1
Licencia	 0	 1	 0	0
Reportes estadísticos	 0	 1	 1	1
Software	 1	 1	 1	1
Construcción del modelo	 0	 1	 0	0
TOTAL	1	5	3	

Se dio una puntuación a cada uno de los aspectos que se necesitan para la selección del programa de simulación siendo 1 = a cumplimiento y 0 = a no cumplimiento, se analizó cada uno de los aspectos en relación con los programas y cumpliendo con todos los parámetros necesarios el programa flexsim tiene el mayor puntaje.

III. METODOLOGÍA

3.1 ENFOQUE METODOLÓGICO

3.1.1 Enfoque cuantitativo

“El enfoque cuantitativo usa la recolección de datos para probar la idea a defender con base a la medición numérica y el análisis estadístico para establecer patrones de comportamientos y probar teóricas” (Hernández y Fernández, 2014, pág. 4).

Se utiliza el enfoque cuantitativo para el desarrollo de esta investigación, para analizar e interpretar datos como: costos de producción y tiempos de producción mediante los sistemas informáticos como son Excel y Flexsim.

3.1.3 Tipo de Investigación

Los tipos de investigación que se utilizó en este estudio son los detallados a continuación:

3.1.3.1 Descriptiva

Esta investigación es la encargada de analizar e interpretar factores que se encuentren estrechamente relacionados con el objeto de estudio.

“Una de las funciones principales de la investigación descriptiva es la capacidad para seleccionar las características fundamentales del objeto de estudio y su descripción detallada de las partes, categorías o clases de ese objeto” (Bernal, 2010, pág. 113)

Para detallar las causas del problema se utiliza este tipo de investigación que permitirá analizar la situación actual que se encuentran los procesos operativos y de producción de la empresa con el fin de detectar los errores en la producción.

3.1.3.2. Documental

Según Bernal (2010) define como “un análisis de la información escrita sobre un determinado tema, con el propósito de establecer relaciones, diferencias, etapas, posturas o estado actual del conocimiento respecto al tema objeto de estudio” (pág. 114).

Se utiliza este tipo de investigación ya que se utilizará libros e información ya verificada acerca de las variables como son: procesos operativos y producción que permitirá tener un amplio conocimiento para sustentar esta investigación.

3.1.3.2 Investigación de campo

Es el proceso que permite obtener datos reales donde ocurre el fenómeno, es muy utilizada ya que se obtiene datos de forma más exacta y segura. Se realiza la recolección de datos como son tiempos de producción, actividades del proceso de producción de la empresa.

3.2. HIPÓTESIS

Hipótesis nula: la adecuada planificación en los procesos operativos disminuye la productividad.

Hipótesis alternativa: la adecuada planificación en los procesos operativos aumenta la productividad.

3.3 DEFINICIÓN Y OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Tabla 10 Variable dependiente: Producción

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable dependiente: Producción	Conjunto de procesos o de procedimientos, diseñados para transformar variables de entrada en variables de salida, proporcionando una alta interrelación entre los elementos que integran para la obtención de un producto o servicio. (Bello, 2006, pág. 10)	Materia prima	Número de proveedores Cantidad de materia prima utilizada Calidad de la materia prima requerida	Observación de campo	Fichas de levantamiento de datos
		Mano de obra	Número de trabajadores Número de horas utilizadas para la producción	Estudio de tiempos	
		Tiempos de producción	Tiempo total de la producción Tiempo en la recepción de materia prima Tiempos perdidos generados en la producción		
		Costos de producción	Costo por materia prima adquirida Costo por mano de obra directa Costo por servicios básicos	Balances y reportes de ventas	
		Infraestructura del área de producción	Determinación donde se encuentra cada una de las maquinarias Determinación donde se encuentra cada de los instrumentos		

Tabla 11 Variable independiente: Procesos operativos

Variable	Definición conceptual	Dimensiones	Indicadores	Técnicas	Instrumentos
Variable independiente: Procesos operativos	Cambian y transforman recursos para obtener el producto o proporcionar el servicio conforme a los requisitos, aportando en consecuencia un alto valor añadido (Pérez, 2012, pág. 101)	Rendimiento de la producción	Índice de productividad en relación de insumo - venta	Cálculo de la productividad	Balances generales y ventas.
		Planificación de tiempos de producción	Índice de productividad en relación con el tiempo real y tiempo planificado		
		Desempeño de los operarios	Factor de valoración por operario Índice de suplementos u holguras	Estudio de tiempos	

3.4. MÉTODOS UTILIZADOS

3.4.1 Método inductivo – deductivo

Método inductivo consiste en explicar la realidad a partir de la observación por lo cual este método permitió establecer las conclusiones del estudio a partir de las observaciones realizadas en la empresa; el método deductivo es aquel que explica las consecuencias a partir de la lógica, se obtuvo las conclusiones a partir del estudio de tiempos, métodos y análisis de la productividad con el propósito de conocer la situación actual de la empresa en base a métodos industriales.

3.4.2 Método analítico- Sintético

El método analítico sintético permitió analizar las variables para conocer cuál es la situación actual de los procesos de producción para así llegar a los errores que se producen en la producción.

3.4.3 Análisis Estadístico

Mediante el análisis estadístico se determina el número de ciclos a cronometrar en el estudio de tiempos, para determinar el número de muestra se calcula mediante ecuaciones, existe la posibilidad de obtener el número de ciclos de manera más exacta, a través del uso de métodos estadísticos (Cadena, 2018, pág. 23).

$$N = \left[\frac{st}{kx} \right]^2$$

Donde:

N= tamaño de la muestra o número

S =desviación estándar de la muestra

T = valor t de la distribución

k = margen de error

\bar{X} = promedio de la muestra (Escalante y González, 2016, pág. 460).

Como primer paso se toma 5 muestras aleatorias iniciales de las actividades de producción, consigo se calcula el tiempo promedio observado, la desviación estándar y el coeficiente de variación.

Fórmula para calcular el promedio:

$$\bar{X} = \frac{X_1 + X_2 + \dots + X_N}{N}$$

\bar{X} = Media

X_i = Representa uno de los datos

N = Número total de los datos

Fórmula para calcular la desviación estándar:

$$\sigma = \sqrt{\frac{(X_1 - \bar{X})^2 + (X_2 - \bar{X})^2 + \dots + (X_n - \bar{X})^2}{N}}$$

σ = Desviación estándar

\bar{X} = Media

X_i = Representa uno de los datos

N = Número total de los datos

Fórmula para calcular coeficiente de variación:

$$CV = \frac{\sigma_x}{\bar{X}}$$

CV = Coeficiente de variación

σ_x = Desviación estándar

\bar{X} = Media

Estos 3 parámetros son requeridos para cumplir con el método de ecuaciones. Una vez que se obtenga estos resultados se identifica el mayor coeficiente de variación, se reemplaza en la ecuación los datos requeridos y se obtiene el número de ciclos a cronometrar.

Se realizará un análisis estadístico de la simulación, con ayuda del programa Flexsim, se analizará los tiempos de producción con 30 corridas diferentes obtienen valores como mínimo, máximo, desviación estándar, coeficiente de variación y promedio.

IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

4.1 RESULTADOS

4.1.1 Diagnosticar la situación actual en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.

4.1.1.1 Datos generales de la empresa

Tabla 12 Datos generales de la empresa MONTUSANLAC

Nombre de la Compañía	LÁCTEA MONTÚFAR PIC MONTUSANLAC S.A.
Dirección	Calle Panamericana Norte Km. 55 Sector: Tesalia Parroquia: La Paz
Provincia	Carchi
Ubicación geo referencial	0°32'11.5"N 77°51'6.6"W
Contacto	0939375926
Correo Electrónico	Luisisizan1969@hotmail.com
Representante Legal	Sr.: Luis Izisan
Tipo de Compañía	Anónima
Situación Actual	Activa
Objetivo Social	Elaboración de productos derivados de la leche
Número de Trabajadores	8

Fuente: SUPERCIAS (2022)

4.1.1.2. Matriz FODA

Se analizaron las fortalezas, oportunidades, debilidades y amenazas, que se encuentran presents en la produccion de queso amasado de la empresa lacteal MONTUSANLAC.

Tabla 13 Matriz FODA

Matriz FODA Empresa láctea MONTUSANLAC	
Fortalezas	Debilidades
<ul style="list-style-type: none"> • Máquinas adecuadas para la producción • Cumplimiento con las medidas de bioseguridad y normas de higiene en la producción. • Conocimiento empírico del proceso de producción • Control de calidad en la recepción de la leche. 	<ul style="list-style-type: none"> • No cuenta con una planificación en la producción • No se tiene estructurado un mapa de procesos • No cuentan con un manual de procesos • No realizan controles por medio de indicadores en sus procesos
Oportunidades	Amenazas
<ul style="list-style-type: none"> • Capacitación de BPM por parte del sector público • Nueva tecnología en máquinas para la producción • Incremento en la aceptación del producto • Adaptar estrategias de mejora continua 	<ul style="list-style-type: none"> • Variación en el precio de los insumos • Cambios climáticos que afectan al aprovisionamiento • Materia prima (leche) de baja calidad • Cambio en las leyes de alimentos

Factores	Oportunidades	Amenazas
Externos	Capacitación de BPM por parte del sector público y privado	Variación en el precio de los insumos
Factores Internos	Nueva tecnología en máquinas para la producción	Cambios climáticos que afectan al aprovisionamiento
	Incremento en la aceptación del producto	Materia prima (leche) de baja calidad
	Adaptar estrategias de mejora continua	Cambio en las leyes de alimentos
Fortalezas	Estrategia ofensiva	Estrategia defensiva
Máquinas adecuadas para la producción	Continuar con el cumplimiento de medidas de higiene y control en la materia prima para alcanzar una mayor demanda Desarrollar capacitaciones para los operadores con el objetivo de mejorar sus conocimientos y optimizar sus procesos de producción. Actualizar las máquinas de producción para obtener procesos industrializados.	Realizar un plan de contingencia para desastres naturales.
Cumplimiento con las medidas de bioseguridad y normas de higiene en la producción.		Realizar un plan de abastecimiento de la materia prima
Conocimiento empírico del proceso de producción		Controlar el estado de la materia prima antes de ingresar a la producción para evitar una baja calidad en el producto final.
Control de laboratorio en la recepción de la leche		
Debilidades	Estrategia reorientación	Estrategia supervivencia
No cuenta con una planificación en la producción	Diseñar una planificación en la producción para evitar baja calidad en el producto final Realizar un manual de procesos de acuerdo con las BPM Optimizar y eliminar tiempos y actividades que no generan valor agregado a los procesos	Diseñar un manual de procesos de acuerdo con la normativa vigente
No cuentan con un manual de procesos		
No realizan controles por medio de indicadores en sus procesos		
Tiempos y actividades innecesarios		

4.1.1.3. Organigrama de la empresa

La empresa se encuentra organizada en 4 departamentos de los cuales se envían órdenes a los sus subdepartamentos, con las decisiones centrales en la gerencia general. Como se indica en la figura 4.

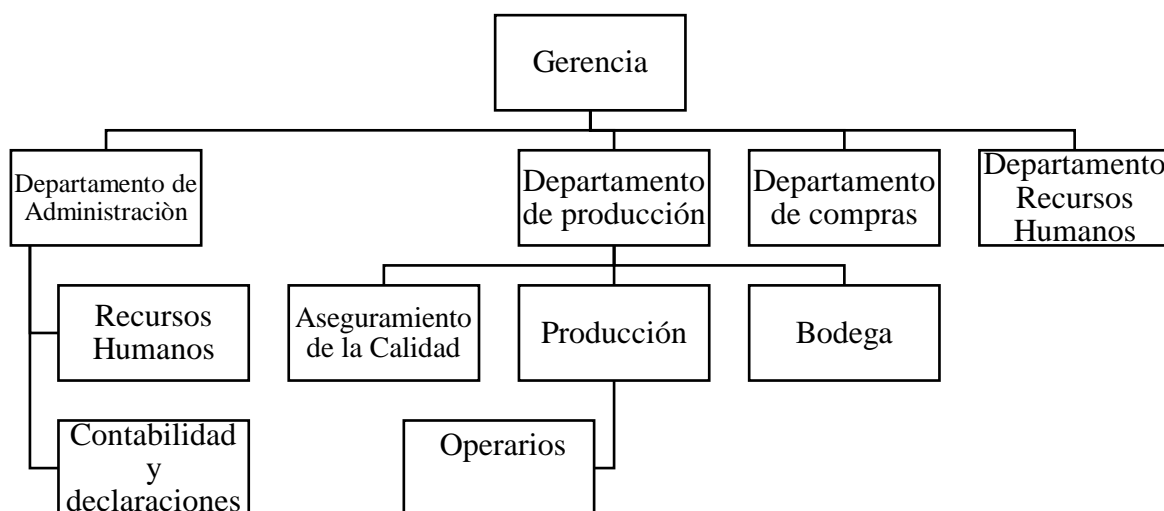


Figura 4 Organigrama de la empresa MONTUSANLAC

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

La empresa cuenta con los departamentos, administrativo, producción, compras y recursos humanos, el departamento de administración se encarga de consolidar información acerca de la contabilidad y declaraciones, la persona encargada es Sra.: Magaly Pozo sus funciones son del registro de facturas, roles de pago entre otras actividades. En el departamento de producción la empresa cuenta con 8 trabajadores de los cuales 4 operarios son los designados para la producción de queso amasado, un operario mayor es el encargado de llevar los registros diarios de toma de muestra, recepción de leche y registro del trabajo de sus otros compañeros. El departamento de compras y recursos humanos es encargado el señor Gerente, cumple con las actividades de selección del personal y proveedores.

4.1.1.4 Mapa de procesos

La empresa no tiene definido un mapa de procesos de acuerdo con las actividades de la empresa lo cual se elaboró un mapa de procesos con niveles: estratégicos, de apoyo y operativos. En la figura 5 se muestra las actividades que se encuentran dentro de los procesos operativos que son:

Recepción de la materia prima, producción y distribución, cabe mencionar que la presente investigación solo se basa en estudiar los procesos operativos y la producción de queso amasado.

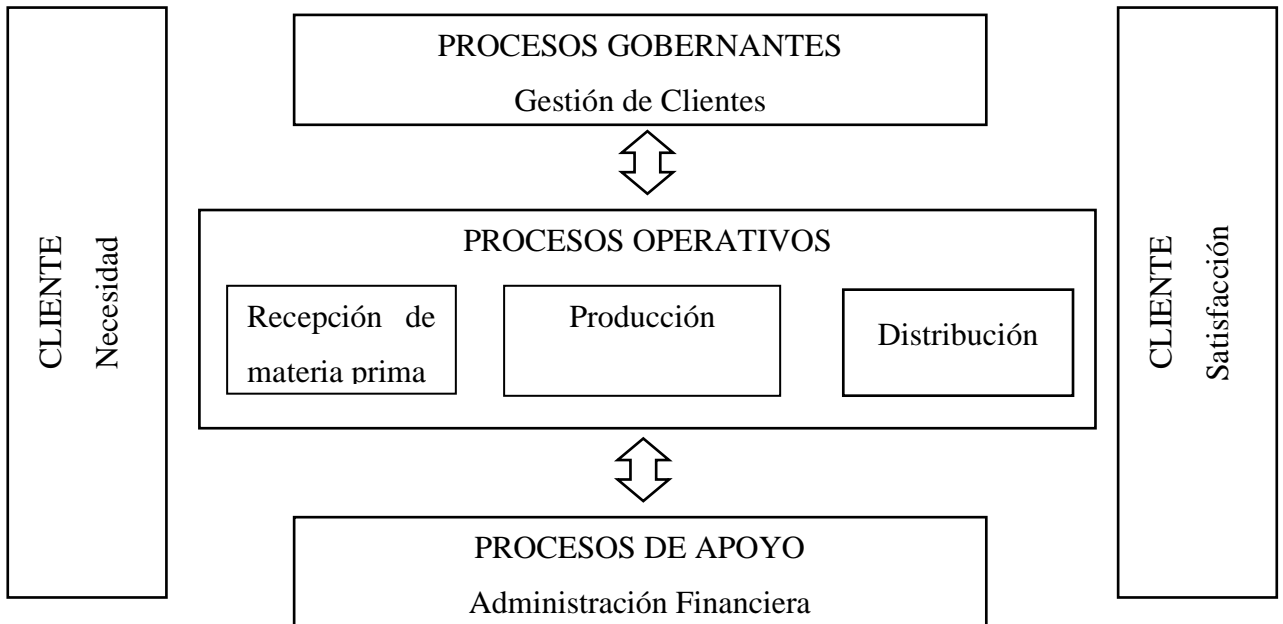


Figura 5 Mapa de procesos de la empresa MONTUSANLAC
Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

4.1.1.5 Layout

La edificación está diseñada y construida de manera que, ofrece protección contra polvo, materias extrañas, insectos, roedores, aves y otros elementos del ambiente exterior y mantiene las condiciones sanitarias apropiadas según el proceso, esta construcción es sólida y dispone de espacio suficiente para la instalación, operación y mantenimiento de los equipos así como para el movimiento del personal y el traslado de materiales o alimentos también brinda facilidades para la higiene del personal.

Bodega

Se encuentra situada en la parte trasera de la empresa se encuentra destinada para el almacenamiento de aros, mesas de aluminio y maquinaria. Sus dimensiones son 5 metros de largos y 3 metros de ancho.

Recepción de leche

La recepción de leche se lo realiza diariamente es un área adecuada solo para el almacenamiento de la leche, cuenta con una zona de desembarque para que lo camiones proveedores puedan descargar la leche. En esta zona se realiza los procesos: toma de muestra de la leche, filtración, enfriamiento y pasteurización. Su dimensión es de 6 metros de largo y 8 metros de ancho.

Planta de producción

En esta área se realiza la producción total del queso la mayoría de los empleados trabaja en esta zona se encuentra adecuada con iluminación, agua potable y las maquinarias. Sus dimensiones son 14 metros largo y 22 metros ancho

Instalaciones sanitarias

Existen instalaciones que aseguran la higiene del personal para evitar la contaminación de los alimentos, están ubicadas de tal manera que mantienen independencia de las otras áreas de la planta.

Cuarto frio

Existen dos cuartos fríos sirven para mantener fresco el queso, su temperatura es de 3°C. Sus dimensiones son 6 metros de ancho y 4 metros de largo.

Oficinas

Se maneja la parte administrativa coordinada por la contadora de la empresa acompañada de la secretaria en esta área se emite facturas, pagos a proveedores y trabajadores y declaraciones del SRI.

25.50 metros

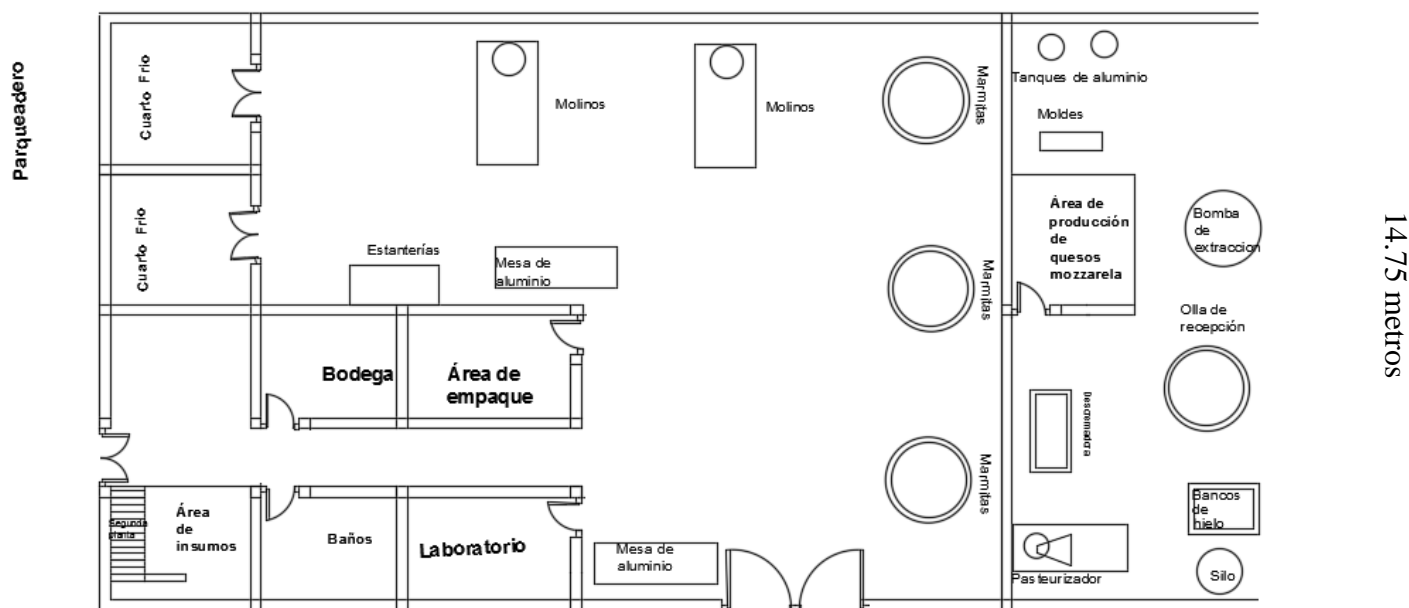


Figura 6 Layout empresa MONTUSANLAC
Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

4.1.1.6. Máquinas, equipos e instrumentos

Se realizó un levantamiento de la información de los equipos, maquinarias e instrumentos de la empresa.

Tabla 14 Descripción de la maquinaria o equipos

Nº	Nombre de maquinaria o equipo	Área	Código
1	Analizador antibiótico	Laboratorio	MAA1
2	Analizador multiparámetro	Laboratorio	MAM2
3	Balanza	Laboratorio	MB3
4	Banco de hielo	Producción	MBH1
5	Bomba de extracción	Producción	MBE2
6	Cronoscopio	Laboratorio	MC4
7	Cuarto frío	Producción	MCF3
8	Descremadora	Producción	MD4
9	Empacadora al vacío	Producción	MEV5
10	Fechadora	Producción	MF6
11	Olla de recepción	Producción	MOR1
12	Olla marmita 500 lts.	Producción	MOM7
13	Olla marmita 600 lts.	Producción	MOM8
14	Olla marmita 1100 lts	Producción	MOM9

15	Olla marmita 1150 lts	Producción	MOM10
16	Ozonizador	Producción	MO11
17	Pasteurizador	Producción	MP12
18	Silo	Producción	MS18
19	Molinos	Producción	MM19

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

A continuación, se detalla los instrumentos complementarios que utiliza la empresa para la producción de queso amasado.

Tabla 15 Descripción de los instrumentos

Nº	Nombre del instrumento	Área	Código
1	Estanterías	Producción	IE1
2	Mesa Amasadora	Producción	IA2
3	Mesa Metálica	Producción	IM3
4	Pistola de acidez	Laboratorio	IPA1
5	Tanque para Agua	Producción	ITA4
6	Tanque para moldes	Producción	ITM5

Fuente: Empresa láctea MONTUSANLAC

4.1.1.7 Caracterización de los proveedores

Proveedor leche

La empresa cuenta con dos proveedores principales, al no tener una demanda estable la empresa a veces debe recurrir a buscar otros proveedores para cubrir una mayor demanda, el promedio de leche utilizada para la producción es de 2788 litros por día.

Especificaciones del producto

- Su acidez debe cumplir entre 16 % a 17%
- Su densidad debe cumplir entre 25 a 29 gr/ml

Tabla 16 Descripción de los proveedores empresa MONTUSANLAC

Proveedor	Lugar	Litros de leche	Desv. Stan.
1	El chamizo	1268 lt/ día	248 lt
2	El colorado	1520 lt/ día	265 lt

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Cuajo

El cuajo es utilizado en la coagulación la empresa tiene tres proveedores por la variación de la producción se abastecen del proveedor que tenga más rápido disponibilidad.

Tabla 17 Proveedores de cuajo

Proveedor	Lugar	Cantidad
1	Julio Andrade	120 lt.
2	Quito	240 lt.
3	San Gabriel	200 lt.

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Especificaciones del producto:

- Debe encontrarse en forma líquida transparente.
- Yodo de 30 60 mg/kg.
- Flúor de 175 a 225 mg kg de sal.
- Olor inodoro.

Fundas plásticas

Solo existe un proveedor que se encuentra ubicado en la ciudad de Ibarra la empresa realiza el abastecimiento cada 6 meses, realizando un pedido de 10000 fundas. Para un día de producción se utiliza un promedio de 570 fundas para la presentación de 500 gramos y un promedio de 270 fundas para la presentación de 300 gramos.

Especificaciones del producto

- Material plástico

Sal

Para el abastecimiento de la sal solo cuenta con un proveedor.

Especificaciones del producto

- Sal para consumo humano e industrial

4.1.1.8 Estudio de métodos

Diagrama de recorrido

Para el desarrollo del diagrama de recorrido se dividió las operaciones en subprocesos de acuerdo con las responsabilidades diarias de cada operador. Para lo cual los subprocesos son los siguientes:

- Subprocesos recepción de la leche y pasteurización

- Subprocesos coagulación y desuerado
- Subprocesos molido y moldeo
- Subprocesos empaquetados

Subproceso recepción de leche y pasteurización

El operario comienza sus actividades a las 08h00, el horario de llegada de los proveedores es distinto, no tienen una hora fija para entregar la leche; una vez que el proveedor llegue el operario prepara la bomba de extracción y la olla de recepción, se dirige al laboratorio para la toma de las muestras de leche, regresa al área de desembarque, luego realiza el análisis de la leche y procede al descargue de la leche. Para comenzar la producción en su totalidad se espera al segundo proveedor para completar la cantidad de leche, al finalizar la recepción de la leche pasa a los bancos de hielo para bajar la temperatura, el operario enciende la pasteurizadora y supervisa, terminada la pasteurización la leche pasa a las marmitas.

	Diagrama de procesos	Fecha:
	Subprocesos recepción de leche y pasteurización	Elaborado por: Vanesa Almeida

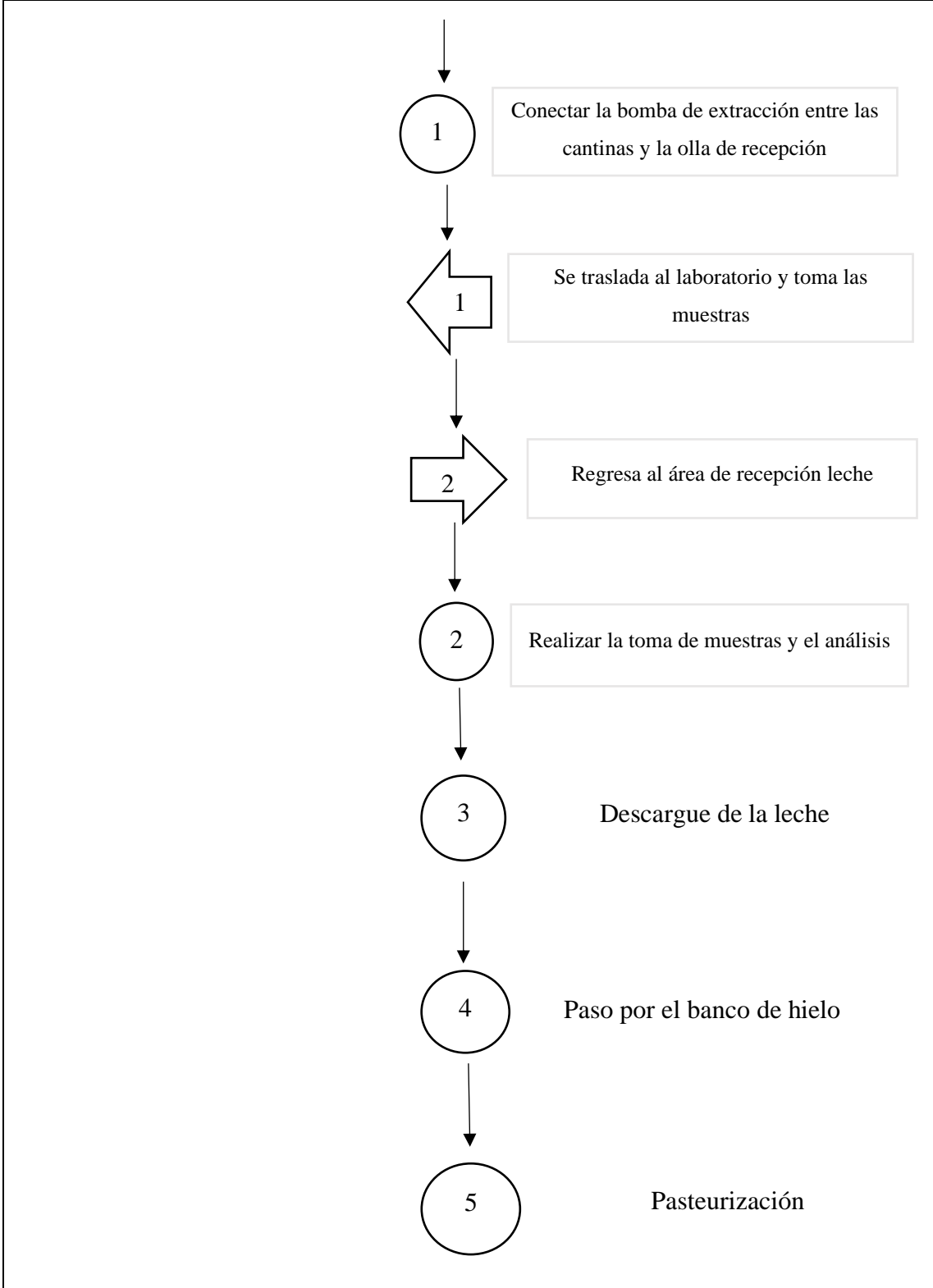


Figura 7 Diagrama de procesos – Subproceso recepción de leche y pasteurización
Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Subprocesos coagulación y desuerado

Al terminar la pasteurización la leche pasa a las marmitas, se utilizan 3 marmitas con capacidad de 1000 lts, 1500 lts y 500 lts, tres operarios son los encargados de realizar este subproceso. Una vez que la pasteurización termine, se abre las llaves de las marmitas para llenar, primero la marmita de 1500 lts después la marmita de 1000 lts y al finalizar 500 lts, la leche llega a las marmitas con una temperatura de 75°C; el operario menea la leche hasta lograr tener la temperatura de 4°C. Cada operario se traslada al área de insumos a medir el cuajo, al tener la temperatura adecuada se añade el cuajo, se espera aproximadamente 40 minutos, la leche entra en fase de coagulación. Anexo 4

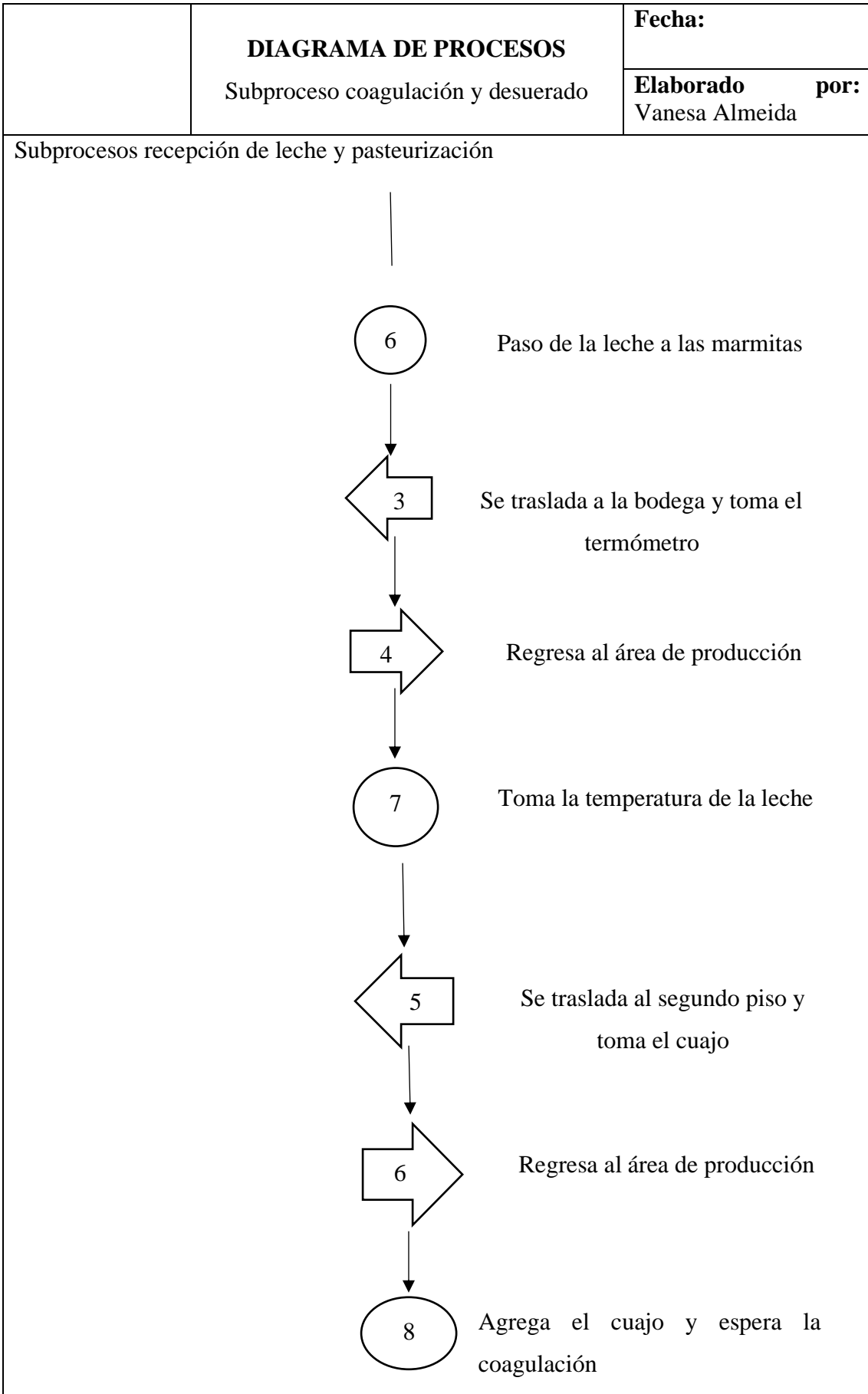


Figura 8 Diagrama de procesos – Subproceso coagulación y desuerado

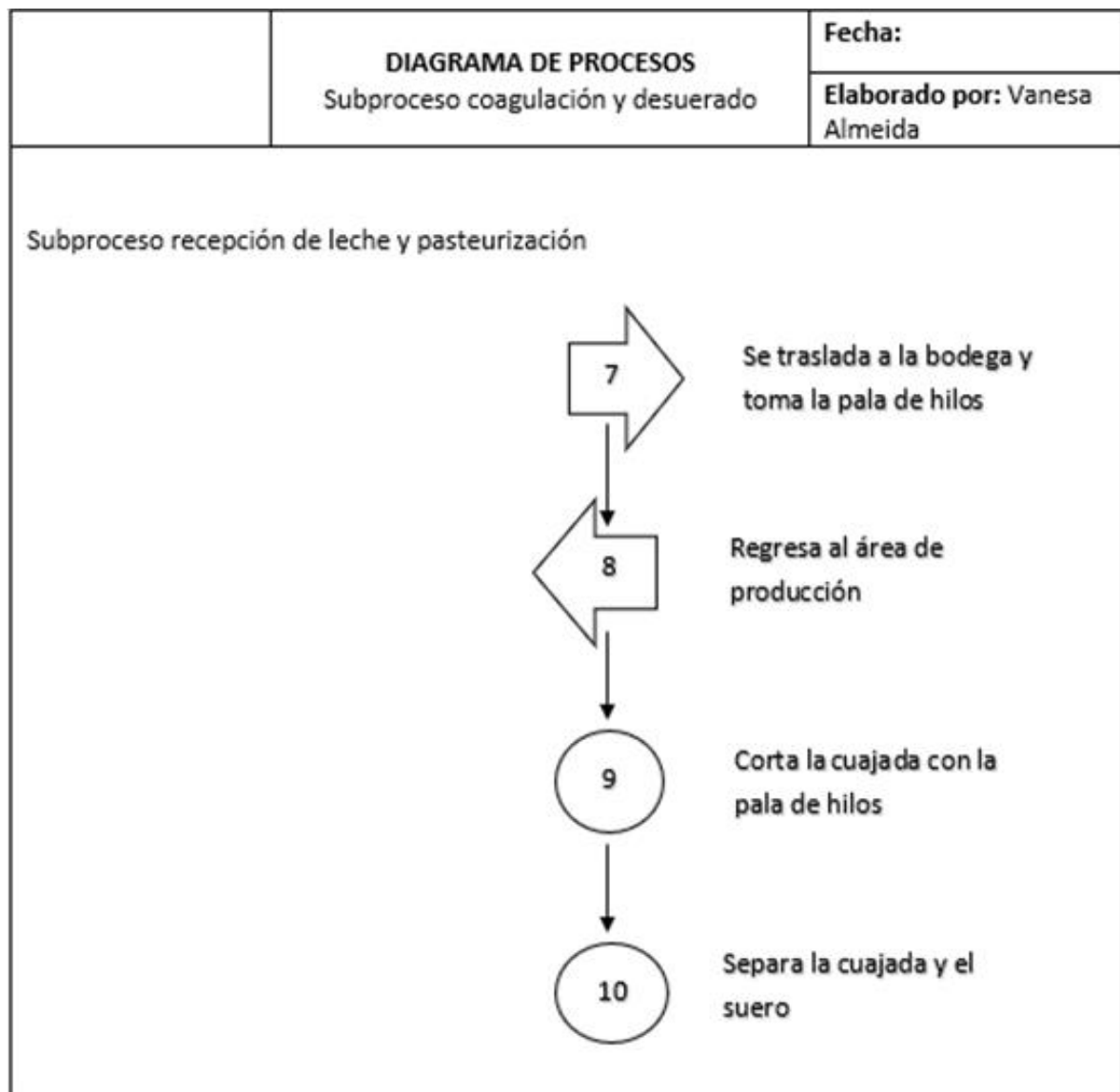


Figura 9 Diagrama de procesos – Subproceso coagulación y desuerado
 Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Subprocesos amasados

Una vez que la leche se convierte en cuajada pasa a las mesas metálicas, se debe eliminar todos los residuos de suero, se agrega sal 3 gramos por litros de leche. Luego se amasa hasta tener una mezcla homogénea, un operario se traslada a la parte trasera a recoger los aros, para el moldeo que consiste en colocar la masa en los aros de forma circular, al terminar se coloca en las estanterías y pasa al cuarto frío. Anexo 5

LOGO	DIAGRAMA DE PROCESOS Subproceso amasado	Fecha:
		Elaborado por: Vanesa Almeida

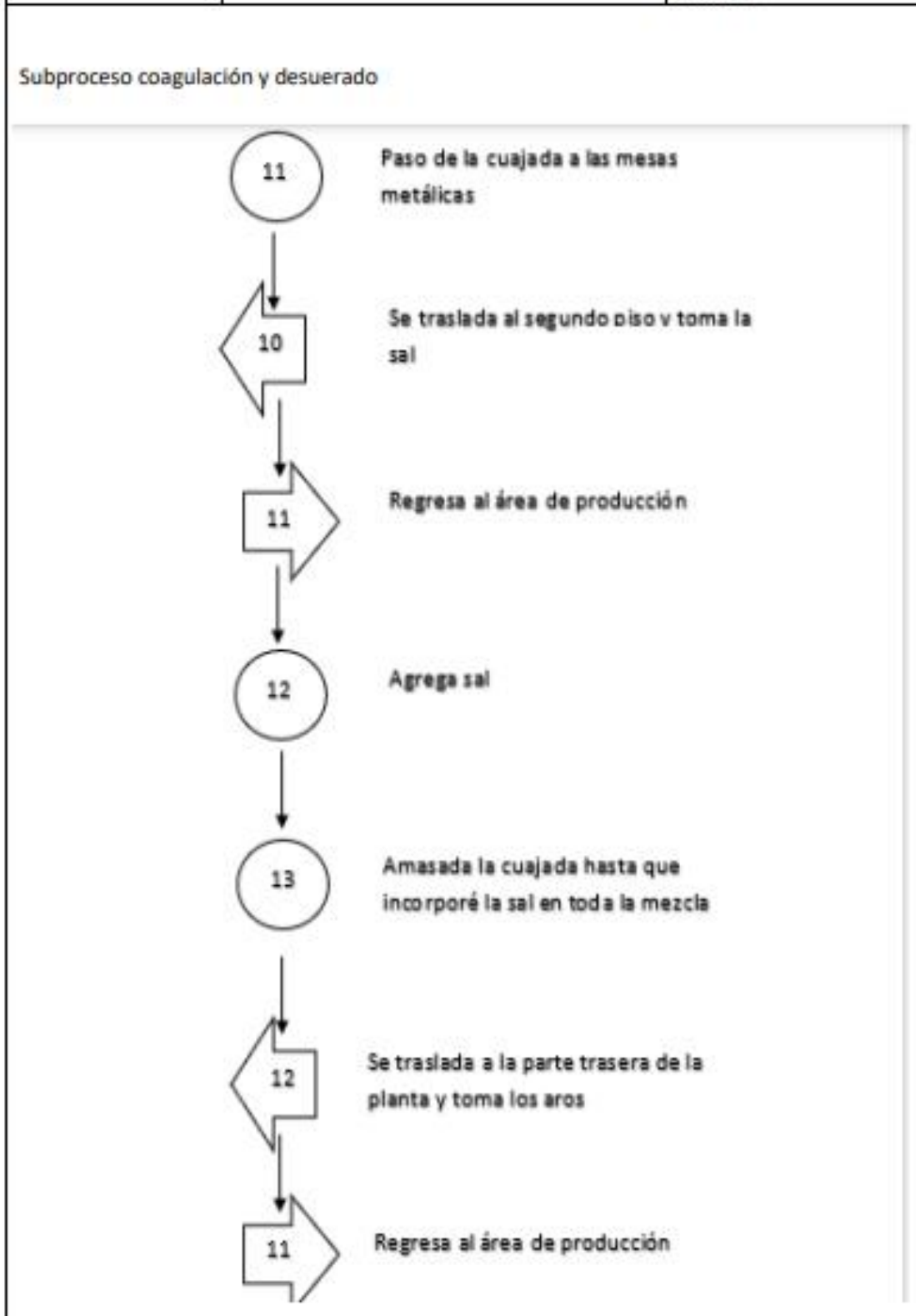


Figura 10 Diagrama de procesos – Subproceso amasado
Fuente: Empresa láctea MONTUSANLAC

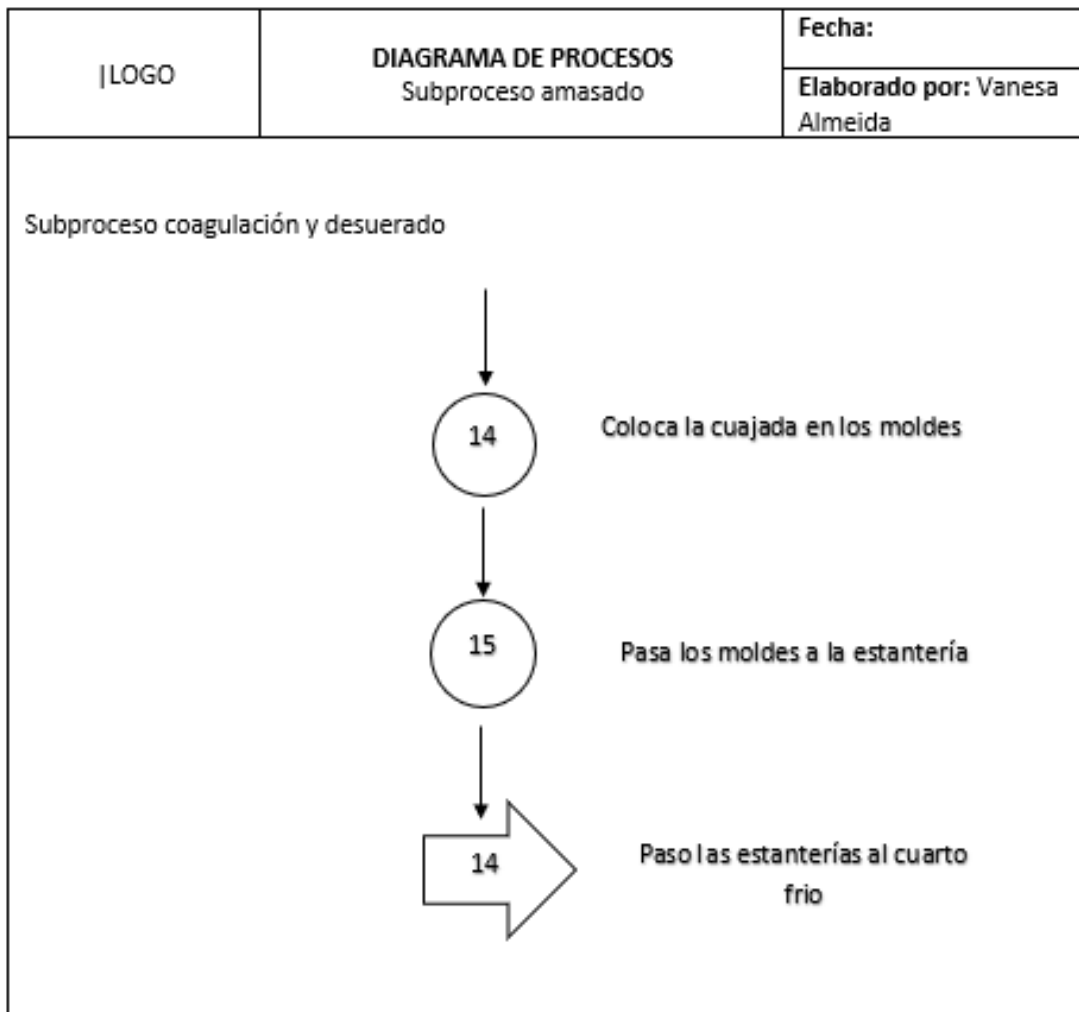


Figura 11 Diagrama de procesos – Subproceso amasado

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Subprocesos empaquetados

El queso pasa 60 minutos en el cuarto frío, al finalizar los 60 minutos los operarios realizan el desmolde, luego se realiza el empaquetado, este paso se lo realiza manualmente con ayuda de una fechadora para sellar el empaque y como paso final de la producción los quesos son almacenados en gavetas y enseguida pasa al cuarto frío para el siguiente día armar los pedidos.

Anexo 6

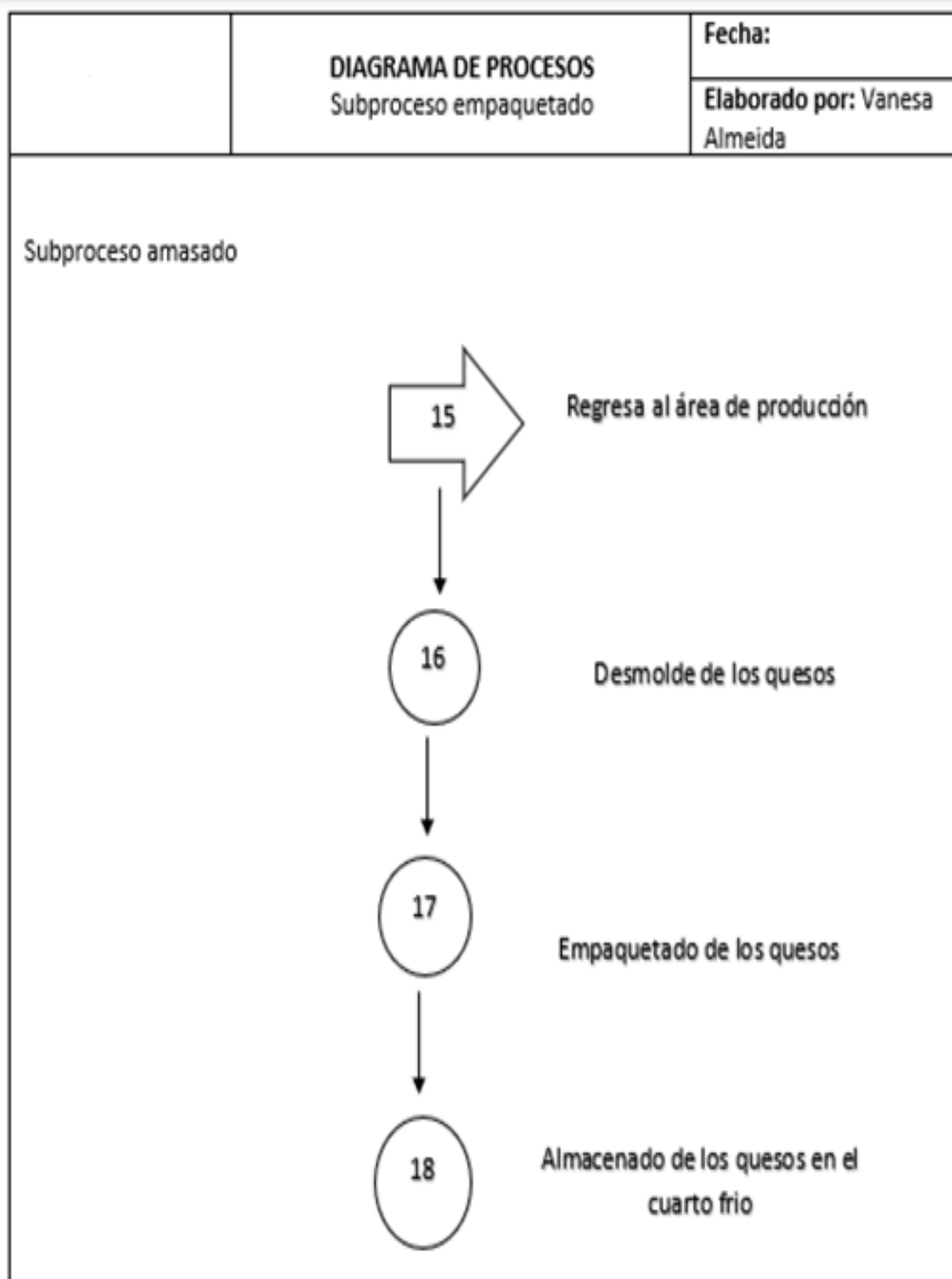


Figura 12 Diagrama de procesos – Subproceso empaquetado
 Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Cursograma analítico producción de queso amasado.

El objetivo del cursograma es documentar las actividades relacionadas con la producción para detectar errores y posibles cambios. En el presente estudio se analizó la producción de queso amasado de las dos presentaciones de 300 y 500 gramos, se inicia sus actividades a las 8:00 am hasta las 6:30 pm para la producción se utiliza la materia prima como es leche, cuajo, sal y empaques. Los operarios encargados de la producción de queso amasado son 4, existen un jefe de producción que supervisa todos los procesos productivos de la empresa. Por condiciones de la empresa no se visualizan nombres de los operarios por lo que para fines académicos se denomina operario A, B, C y D.

Tabla 18 Cursograma analítico producción de queso.

CURSOGRAMA ANALITICO								
Nombre del producto :	Producción de queso amasado			RESUMEN				
Empresa :	MONTUSANLAC			Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto	Económico
Método :	Actual			Operación	○	23		
Distancia recorrida :	272 metros			Transporte	⇒	12		
Nº de operarios :	4			Espera	D	2		
Elaborado por:	Vanesa Almeida			Inpección	□	1		
Fecha de revisión :	Luis Izisan			Almacenamiento	△	1		
Tiempo de producción :	615 min			TOTAL		39		
ACTIVIDADES	DISTANCIAS	TIEMPO	OPERARIOS	SIMBOLOGÍA				
				○	⇒	D	□	△
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche		0,08	A					
2. Se traslada al laboratorio	37	1,55	A					
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche		0,08	A					
4. Regresar al área de recepción de leche	37	1,56	A					
5. Realizar el análisis químico de la leche		8,29	A					
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción		26,56	A					
7. Espera del segundo proveedor		132,84						
8. Paso al banco de hielo		30,21	A					
9. Se enciende la maquina pasteurizadora		2,54	A					
10. Pasteurización e Inpeccion		90,00						
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización		1,54	A					
12. Abrir las llaves de las marmitas		0,42	B					
13. Traslادarse a la bodega	14	1,47	B					
14. Toma del termómetro		0,04	B					
15. Regresa a las marmitas	14	1,59	B					
16. Toma la temperatura de la leche		0,40	B					
17. Traslادarse a la bodega segundo piso	22	1,56	B					
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo		0,07	B					
19. Regresar a las marmitas	22	1,56	B					
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas		6,59	B,C,D					
21. Agitar la mezcla		13,35	B,C,D					
22. Dejar reposar la mezcla		39,90						
23. Traslادarse y toma la pala de hilos	14	1,58	D					
24. Regresar a las marmitas	14	1,53	D					
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos		15,04	B,C,D					
26. Tomar la bomba y el colador		1,58	B,C,D					
27. Desuerar la cuajada		35,45	B,C,D					
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica		20,01	B,C,D					
29. Traslادarse a la bodega y toma de la sal	18	1,57	B,C,D					
30. Regresar al área de producción		1,60	B,C,D					
31. Colocar sal a la cuajada	44	3,13	C					
32. Amasar la cuajada		10,23	A,B,C,D					
33. Traslادarse a la bodega y tomas los aros		1,56	C					
34. Regresar al área de producción	18	1,55	C					
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	18	30,00	A,B,C,D					
36. Pasar el queso a los cuartos		4,41	D					
37. Almacenar el queso en el cuarto frío		60,00						
38. Retirar los quesos del cuarto frío		1,62	A					
39. Desmolde		20,32						
40. Empaque		25,45						
39. Envalaje		15,43	A,B,C,D					

Fuente: Empresa de Lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

4.1.1.9. Estudio de tiempos

Fase de acercamiento

Existe 4 trabajadores que se dedican a la producción de queso amasado todos los trabajadores realizan todas las actividades, si un operario termina la tarea que fue asignada ayuda al compañero que necesite ayuda.

Registro de la información de la actividad seleccionada

Registradas las actividades por el estudio de métodos se procede a calcular el número de ciclos por lo cual se tomó una medición inicial de 5 ciclos con esto ayudara a determinar el número de ciclos correctos.

Fase operativa

Para el estudio de tiempos se realizó una toma de 5 muestras iniciales detalladas en el anexo 7. A partir de las observaciones preliminares se calculó el tiempo observado medio, desviación estándar y el coeficiente de variación.

Para el cálculo se tomó el valor máximo del coeficiente de variación siendo 0,38, con un nivel de confianza de 90% y el margen de error de 10%, conforme a la tabla T student considerando 5- 1 grados de libertad, detalladas en el marco teórico.

Tabla 19 Muestra Preliminar estudio de tiempos

	Nombre del producto:	Queso amasado		
	Cronometraje:	Vuelta a cero		
	Fecha de inicio:	8/jun/2021	hasta: 12/jun/21	
Actividades	Tiempos observado medio (TOM)	Desviación estándar	Coefficiente variación	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,06	0,01	0,18	
2. Se traslada al laboratorio	1,54	0,02	0,01	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,07	0,01	0,17	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,46	0,03	0,02	
5. Realizar el análisis químico de la leche	5,74	0,40	0,07	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	22,19	1,72	0,08	
7. Espera del segundo proveedor	144,53	0,06	0,00	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	2,50	0,05	0,02	
9. Se enciende la máquina pasteurizadora	2,07	0,03	0,01	

10. Supervisar la pasteurización	48,49	0,06	0,00
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,53	0,04	0,02
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,38	0,04	0,10
13. Trasladarse a la bodega	1,52	0,03	0,02
14. Toma del termómetro	0,02	0,01	0,38
15. Regresa a las marmitas	1,51	0,07	0,05
16. Toma la temperatura de la leche	1,50	0,04	0,02
17. Trasladarse a la bodega segundo piso	1,54	0,04	0,03
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,06	0,01	0,22
19. Regresar a las marmitas	1,56	0,04	0,02
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,41	0,06	0,01
21. Agitar la mezcla	12,49	0,06	0,01
22. Dejar reposar la mezcla	37,41	0,04	0,00
23. Trasladarse y toma la pala de hilos	1,55	0,03	0,02
24. Regresar a las marmitas	1,47	0,05	0,04
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	31,20	0,04	0,00
26. Tomar la bomba y el colador	1,52	0,05	0,03
27. Desuerar la cuajada	32,12	0,06	0,00
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	15,19	0,04	0,00
29. Trasladarse a la bodega y toma de la sal	1,49	0,03	0,02
30. Regresar al área de producción	1,25	0,04	0,03
31. Colocar sal a la cuajada	3,25	0,04	0,01
32. Amasar la cuajada	19,17	0,04	0,00
33. Trasladarse a la bodega y tomas los aros	1,28	0,04	0,03
34. Regresar al área de producción	1,32	0,02	0,02
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	42,75	0,47	0,01
36. Pasar el queso a los cuartos	3,29	0,04	0,01
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	0,00	0,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,75	0,28	0,16
39. Empaquetado	31,43	1,20	0,04

Fuente: Empresa de Lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

$$N = \left[\frac{st}{kx} \right]^2$$

Donde:

N= tamaño de la muestra o número

S =desviación estándar de la muestra

T = Valor t con base en la distribución T Student, se obtiene de tablas y depende de la muestra inicial y del nivel de confianza que se requiera.

k = margen de error

X = promedio de muestra preliminar

La ecuación original

$$n = \left[\frac{(0,01)(1,533)}{(0,10)(0,02)} \right]^2$$

$$n = 58$$

Se tomó en cuenta los siguientes aspectos para la toma de tiempos:

- Diferenciar las actividades una de otra
- Determinar el operario que realiza la actividad
- Tomar tiempos de cada actividad
- El momento exacto que se finaliza la tarea y el inicio la próxima tarea
- Se tomó el tiempo en unidades de minutos (min)

Se registró las actividades de todo el proceso de producción.

Factor de calificación por operario

El factor de calificación es una técnica que permite conocer en tiempo real cuál es el tiempo requerido por cada actividad para el cálculo de utiliza el sistema de Westinghouse que hace referencia habilidad, esfuerzo, condiciones y regularidad. Se utiliza la siguiente tabla detallada en el marco teórico.

Tabla 20 Factor de valoración – Sistema Westinghouse

Cálculo factor de valoración del sistema Westinghouse para los 4 operarios de queso amasado						
Operario	Habilidad	Esfuerzo	Condiciones de trabajo	Consistencia del operario	Total	Factor de valoración
1	E1 -0,05	C2 0,02	C 0,02	D 0	-0,01	99%
2	C2 0,03	E1 -0,04	C 0,02	C 0,01	0,02	102%
3	E1 -0,05	E1 -0,04	C 0,02	E -0,02	-0,09	91%
4	C1 0,06	C2 0,02	C 0,02	D 0	0,1	110%

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

Suplemento y holguras

Con ayuda a la experiencia del jefe de producción y en base a la tabla de suplementos u holguras detalladas en el marco teórico se procedió a realizar el cálculo de suplementos u holguras, cabe resaltar que se realizó un análisis de forma de general a la empresa.

Tabla 21 Suplementos y holguras

SUPLEMENTOS AL DESCANSO	
1.- Suplementos constantes	
Suplementos por necesidades personales	5%
Suplementos básicos por fatiga	4%
TOTAL	9%
2.- Suplementos Variables	
Suplementos por trabajar de pie	2%
Suplemento postura anormal	2%
Levantamiento de peso	3%
Mala iluminación	0%
Condiciones atmosféricas	0%
Atención requerida	2%
Nivel de ruido	0%
Estrés mental	1%
Monotonía	0%
Tedio	0%
TOTAL	10%

Fuente: Empresa de Lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

Cálculo del tiempo estándar de las operaciones

Una vez realizado el cálculo de tiempo observado, analizado el factor de valoración por empleado y conocido el valor de suplementos u holguras se procede a calcular el tiempo estándar por actividad.

Tabla 22 Estudio de tiempos – Tiempo estándar

	Nombre del producto :	Queso amasado presentación 300 y 500 gramos			
	Empresa :	MONTUSANLAC	Fecha :	10/8/2021	
	Tipo de cronometraje :	Vuelta a cero	Unidades:	Minutos	
	Elaborado por:	Vanessa Almeida			
ACTIVIDADES	Total observado	Factor de valoración	Tiempo básico	Suplementos u holguras	Tiempo estándar
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,99	0,08	0,21	0,09
2. Se traslada al laboratorio	1,55	0,99	1,53	0,21	1,85
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,99	0,08	0,21	0,09
4. Regresar al área de recepción de leche	1,56	0,99	1,54	0,21	1,87
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,29	0,99	8,20	0,21	9,93
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	26,56	0,99	26,29	0,21	31,82
7. Espera del segundo proveedor	132,84				0,00
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,22	0,99	3,19	0,21	3,85
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,54	0,99	2,51	0,21	3,04
10. Supervisar la pasteurización	63,26				
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,54	0,99	1,52	0,21	1,84
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,42	1,02	0,43	0,21	0,52
13. Trasládarse a la bodega	1,47	1,02	1,50	0,21	1,82
14. Toma del termómetro	0,04	1,02	0,04	0,21	0,05
15. Regresa a las marmitas	1,59	1,02	1,62	0,21	1,96
16. Toma la temperatura de la leche	0,40	1,02	0,40	0,21	0,49
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,56	1,02	1,59	0,21	1,92
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	1,02	0,07	0,21	0,08
19. Regresar a las marmitas	1,56	1,02	1,59	0,21	1,92
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,59	1,01	6,66	0,21	8,06
21. Agitar la mezcla	13,35	1,01	13,48	0,21	16,32
22. Dejar reposar la mezcla	39,90				
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,58	1,10	1,74	0,21	2,11
24. Regresar a las marmitas	1,53	1,10	1,68	0,21	2,03
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	33,35	1,01	33,68	0,21	40,76
26. Tomar la bomba y el colador	1,58	1,01	1,60	0,21	1,93
27. Desuera la cuajada	44,05	1,01	44,49	0,21	53,83
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,01	1,01	20,21	0,21	24,45
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,57	1,01	1,59	0,21	1,92
30. Regresar al área de producción	1,60	1,01	1,61	0,21	1,95
31. Colocar sal a la cuajada	3,13	1,10	3,44	0,21	4,17
32. Amasar la cuajada	20,18	1,01	20,38	0,21	24,67
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,56	1,10	1,72	0,21	2,08
34. Regresar al área de producción	1,55	1,10	1,71	0,21	2,07
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	30,38	1,01	30,68	0,21	37,13
36. Pasar el queso a los cuartos	4,41	1,10	4,85	0,21	5,87
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00				
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,62	0,99	1,61	0,21	1,94
39. Empaquetado	29,90	1,01	30,20	0,21	36,54

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

4.1.2 Evaluar la productividad en la línea de producción de queso amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC

Se conoce en porcentaje la productividad actual en la producción de queso amasado, el cálculo de la productividad se lo realizó mediante los métodos de productividad total y productividad de trabajo, se obtiene la productividad de queso por presentación se utilizan datos que se los recolecto de estados financieros de la empresa. Se evalúa la productividad de costos, materia prima y costo por recursos humanos.

4.1.2.1 Productividad Total

Para el cálculo de la productividad total se utilizó reportes del estado de ganancia y pérdida de los meses julio, agosto, septiembre y octubre del 2021. Como se muestre en la siguiente tabla.

Tabla 23 Productividad de queso amasado presentación 500 gramos

	Julio (USD)	Agosto (USD)	Septiembre (USD)	Octubre (USD)
Producto total	\$ 28212	\$ 23346	\$ 23373	\$ 19782
Trabajo	\$ 2000	\$ 2000	\$ 2000	\$ 2000
Materia Prima	\$ 30345	\$ 29654	\$ 28300	\$ 25981
Insumos y servicios varios	\$ 400	\$ 300	\$ 375	\$ 400
Productividad Total	86%	73%	76%	70%

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

Se mide la productividad en base a los datos ventas, trabajo, materia prima e insumos en función de los meses julio, agosto, septiembre y octubre todos los datos se encuentran en valores de costo determinando que la productividad total del queso de presentación 300 gramos tiene un promedio de 76%.

Tabla 24 Productividad de queso amasado presentación de 300 gramos

	Julio (USD)	Agosto (USD)	Septiembre (USD)	Octubre (USD)
Producto total	\$8.979	\$7.119,65	\$7.127,70	\$6.704,50
Trabajo	\$2.000	\$2.000,00	\$2.000	\$2.000

Materia Prima	\$14.565	\$9.658	\$9.669	\$9.094
Insumos y servicios varios	\$400	\$300	\$375	\$400
Productividad Total	53%	60%	59%	58%

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC.

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

La productividad en el queso amasado de presentación 300 gramos tiene un promedio de 57%

4.1.2.2 Método productividad de trabajo

Para analizar este método se debe tomar en cuenta las horas reales de trabajo y las horas planificadas, para el cálculo se tomó en cuenta los datos del estudio de tiempo. Los indicadores son propicios si el resultado es menor a 1, es decir que el trabajo se lo realizó por debajo del tiempo planificado, si es mayor a 1 quiere decir que se tiene que realizar un ajuste a los tiempos reales de trabajo. (Perenvechi, 2016). El índice de la productividad de la empresa supera el 1 esto quiere decir que se utiliza más tiempo de lo planificado.

Tabla 25 Productividad laboral

Horas reales	Horas planificadas	Indice	Horas reales	Horas planificadas	Indice
534	480	1,11	642	480	1,34
606	480	1,26	645	480	1,34
575	480	1,20	636	480	1,33
571	480	1,19	619	480	1,29
586	480	1,22	635	480	1,32
594	480	1,24	632	480	1,32
608	480	1,27	628	480	1,31
602	480	1,25	633	480	1,32
622	480	1,30	625	480	1,30
614	480	1,28	636	480	1,33
607	480	1,26	609	480	1,27
621	480	1,29	621	480	1,29
615	480	1,28	613	480	1,28
638	480	1,33	601	480	1,25
600	480	1,25	620	480	1,29
625	480	1,30	616	480	1,28
630	480	1,31	611	480	1,27
633	480	1,32	637	480	1,33
639	480	1,33	595	480	1,24
646	480	1,35	625	480	1,30
641	480	1,34	645	480	1,34

635	480	1,32	630	480	1,31
554	480	1,15	555	480	1,16
648	480	1,35	PROMEDIO		1,30

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC.

Para el cálculo de la productividad de trabajo se tomó en cuenta los datos promedio del estudio de tiempo, tiempo de producción total y unidades producidas detalladas de la siguiente manera:

$$Productividad\ laboral = \frac{Unidades\ producidas}{Horas - Hombre\ trabajadas}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{780\ unidades\ producidas}{632\ min\ empleado\ a\ la\ producción}$$

$$Productividad\ laboral = 1,23\ unidades / horas- hombre$$

Como resultado se obtuvo que el rendimiento por horas de trabajo es de 1,26, es decir por un minuto de trabajo se produce 1,26 quesos.

Para evaluar la productividad total de la empresa MONTUSANLAC, se tomó en cuenta el valor de costo de producción y ventas del mes de Julio, Agosto, Septiembre y Octubre del 2021. En la presentación de 500 gramos tiene una productividad de 76% (Tabla 22), mientras que en la presentación de 300 gramos el 56% (Tabla 23). Al analizar sus procesos de producción en el primer objetivo específico, se pudo evidenciar que no existe una planificación adecuada en la producción y como resultado se obtiene una baja productividad, lo que consigo lleva la empresa a no tener sus procesos sistematizados ni actualizados. Para el cálculo de la productividad laboral, se tomó en cuenta los datos del estudio de tiempo, una productividad laboral es óptima cuando el tiempo real de producción es menor al tiempo planificado. Según el Ministerio de Relaciones Laborales (2012), las horas de trabajo que rige en el Ecuador son de 8 horas de trabajo normal, convertido en minutos es 480 minutos, tiempo en el que todo trabajador culmina sus actividades, sin embargo en la empresa al realizar el estudio de tiempo se pudo evidenciar que las actividades superan los minutos de trabajo normal, lo que incurre a la empresa a cancelar el pago por horas extras (Tabla 24)

4.1.3. Realizar una propuesta de mejora continua en los procesos operativos de quesos amasado en la empresa de lácteos MONTUSANLAC.

MANUAL DE PROCESOS
Empresa de lácteos MONTUSANLAC



Manual de procesos de la empresa de lácteos MONTUSANLAC

Firmas de revisión y aprobación

	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Vanesa Almeida	Estudiante		
Revisado por:				
Aprobado por:				

Control e histórico de cambios

Versión 01	Manual de procesos y procedimientos de la empresa de lácteos MONTUSANLAC	

Introducción

Se diseña el manual de proceso para la empresa de lácteos MONTUSANLAC, con el propósito que sea una herramienta para mejorar las actividades de producción de queso amasado, en el manual se detalla cada proceso con su política de calidad y se establece el personal responsable.

Objetivo

Diseñar un manual de procesos para la producción de queso amasado de la empresa de lácteos MONTUSANLAC, para mejorar la productividad de la empresa.

Alcance

En el manual se detalla los procesos operativos que la empresa realiza para la producción de queso amasado

Estructura de los procedimientos

Objetivo: Realizar correctamente los procedimientos de producción de queso amasado

Campo de aplicación: En la elaboración de queso amasado

Responsabilidad: Se describe la persona responsable de cada actividad

Referencia: Descripción de la documentación para realizar cada actividad

Descripción de actividades del procedimiento: Se detalla lo siguiente:

- Nombre de la actividad
- Persona responsable
- Detalle de la actividad
- Documentación

Flujograma: Detalle gráfico del subproceso

Documentación y registro: Se describe la documentación que tiene por objeto evidenciar el trabajo

Anexos: Se detalla información de soporte

Parámetros de calidad

Para determinar las políticas de calidad se toma en cuenta la normativa nacional NTE INEN- 9 requisitos de la leche cruda para su procesamiento, se los detalla a continuación:

Requisitos organolépticos

Color. Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento.

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

Aspecto. Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas.

Requisitos físicos y químicos

La leche cruda, debe cumplir con los requisitos fisicoquímico que se indican en la tabla

Codificación a los eslabones de la producción de queso amasado

RMP-001-2021-01

	EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC		
	Proceso:	Versión:	01
	Producción de queso amasado	Código:	RMP-001-2021-01
	<i>Procedimiento Recepción de leche cruda</i>	Fecha Elab.:	Agosto-2021
		Fecha Apr.:	
		Página:	

PROCEDIMIENTO DE RECEPCIÓN DE MATERIA PRIMA

Macroproceso: Procesos Operativos

Proceso: Producción de queso amasado

Procedimiento: Recepción de leche

Firmas de revisión y aprobación

	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Vanesa Almeida	Estudiante		
Revisado por:				
Aprobado por :				

Control e histórico de cambios

Versión	Descripción	
01	Manual de procesos y procedimientos de la empresa	

La recepción de leche se realiza diariamente con dos proveedores principales, para lo cual se designa una persona que es responsable de las actividades de recepción de la leche, análisis de laboratorio y pasteurización.

Actualmente en este primer eslabón un solo operario es el responsable de realizar todas estas actividades; se crea un cuello de botella ya que la empresa no tiene establecido un horario fijo para la recepción de la leche. Tienen que esperar hasta que llegue el último proveedor de leche para arrancar con la producción, los proveedores de leche comienzan a llegar a la empresa desde las 8:00 am hasta las 11:00 am. En esta investigación se propone a la empresa fijar un horario de 8:00 am a 08:20 am para el descargue de leche, la empresa ganaría 115 minutos a favor y se puede menorar las horas extras que incurren costos para la empresa. Como también se propone asignar dos operarios para este proceso, se dividiría las actividades un operario es el encargado de realizar la toma de muestras mientras que el otro procedería al descargue y registro de leche.

Como segundo punto el operario para tomar la muestra de leche debe desplazarse hasta el área de laboratorio para tomar el envase y realizar el análisis de laboratorio, lo que se sugiere que la empresa adecue un espacio en el área de producción de queso mozzarella, para colocar solo los insumos necesario para realizar el examen de laboratorio a la leche.

1. Objetivo

Recibir la leche cruda debidamente para evadir microorganismos y evitar que pierda su calidad.

2. Campo de aplicación

Detallar las actividades adecuadas para la recepción de leche cruda.

3. Alcance

Empieza: Preparación de maquinaria e instrumentos

Termina: limpieza de maquinaria e instrumentos

4. Responsabilidades

- Jefe de producción
- Responsable de recepción de leche y análisis de laboratorio

5. Glosario de términos y abreviaturas

Lote: Conjunto de cosas que tienen características comunes y que se agrupan con un fin determinado.

Muestra: Parte o cantidad pequeña de una cosa que se considera representativa del total y que se toma o se separa de ella con ciertos métodos para someterla a estudio, análisis o experimentación.

Encargado de muestreo: persona que realiza el muestreo en los sitios de recolección de granjas, predios u otros centros de acopio, se encarga también del cuidado de las condiciones de la muestra hasta que se realice el análisis de laboratorio pertinente.

Validación: la validación de un proceso, procedimiento o método es verificar que es adecuado para un uso previsto. Es decir, que lo podemos usar para hacer o conseguir lo que queremos.

6. Referencia

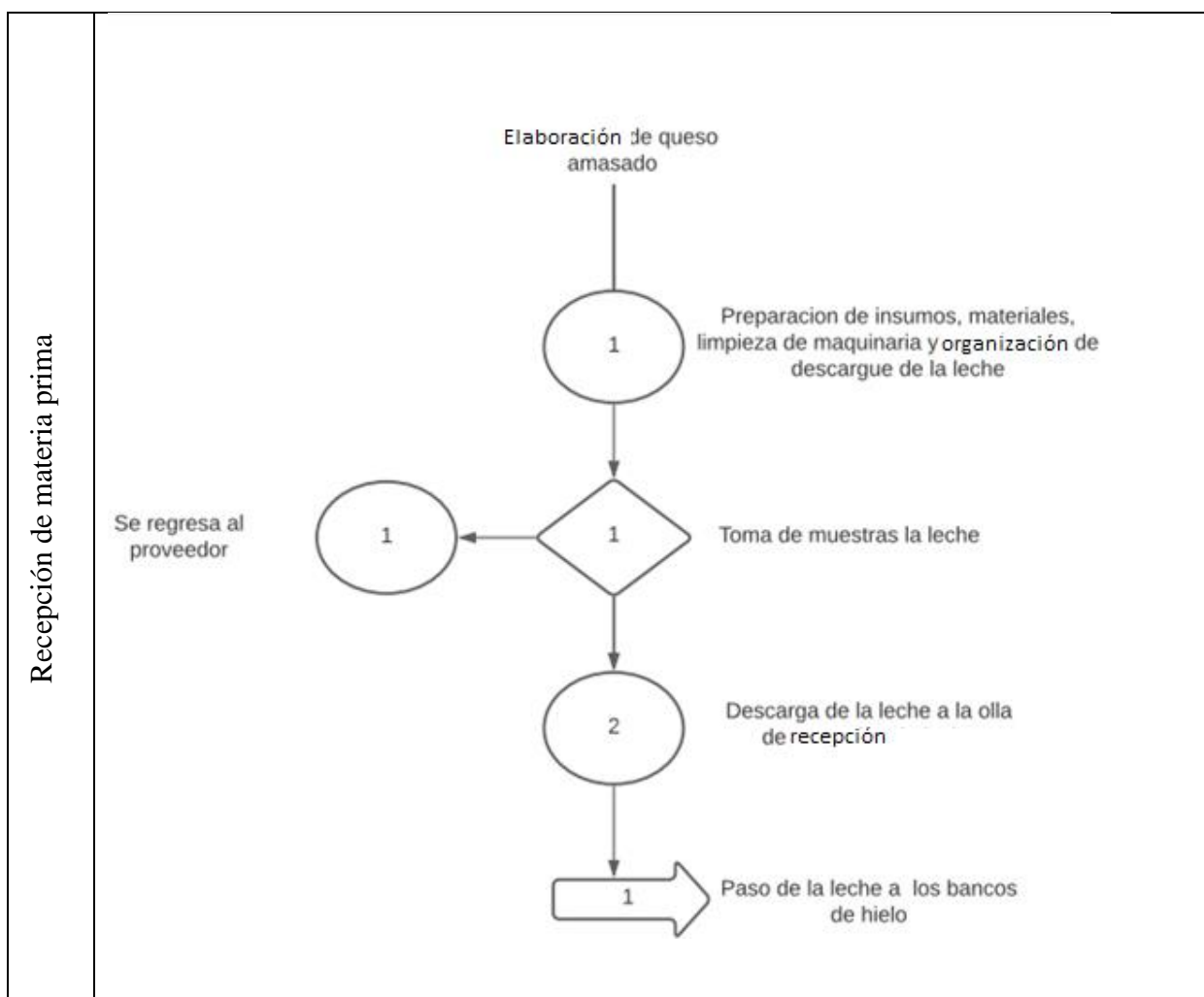
- NTE-INEN-09.2012 Leche cruda requisitos
- NTE INEN 1528:2012 Norma General para requisitos de quesos frescos no maduros
- ISO 9001:2015

7. Desarrollo del procedimiento

N.º	Descripción	Responsables
<i>Preparación de instrumentos y utensilios</i>		
1	La persona encargada deberá usar el equipo de protección como botas de punta de acero, la vestimenta: uniforme blanco con su respectivo mandil e instrumentos de bioseguridad: mascarilla y guantes desechables. Procederá a preparar la olla de recepción de la leche conectando la bomba de succión.	Responsable de la recepción de leche
<i>Organización del proceso</i>		
2	El encargado de la recepción de leche deberá organizar la ubicación para descargar la leche. A los proveedores de leche se les establecerá un horario para entregar la leche, se propone el horario de 8:00 am a 08:20 am. Los instrumentos para el análisis de laboratorio se adecuará un espacio en el área de producción de queso mozzarella para evitar traslados del operario. Se detalla en el Anexo 3 la ubicación de los insumos	Responsable de la recepción de leche
<i>Registro de cantidades</i>		
3	El personal encargado deberá registrar el número de litros y el precio para esta actividad se detalla en el Anexo 1 el formato	Responsable de la recepción de leche
<i>Toma de muestras para el análisis</i>		

4	Antes de proceder al descargue el encargado deberá tomar las muestras en un recipiente y será etiquetado con el nombre del proveedor y el código para su respectivo análisis	Responsable de la recepción de leche
<i>Desarrollo del proceso</i>		
5	Se realiza el análisis de la leche si se encuentra en óptimas condiciones la leche sigue el proceso caso contrario no se la recibe, pasa a la olla de recepción después a los bancos de hielo para bajar la temperatura	Responsable de la recepción de leche
<i>Limpieza</i>		
6	Al terminar la recepción de la leche el personal encargado deberá limpiar todos los instrumentos que ha utilizado	Responsable de la recepción de leche

8. Diagrama de proceso



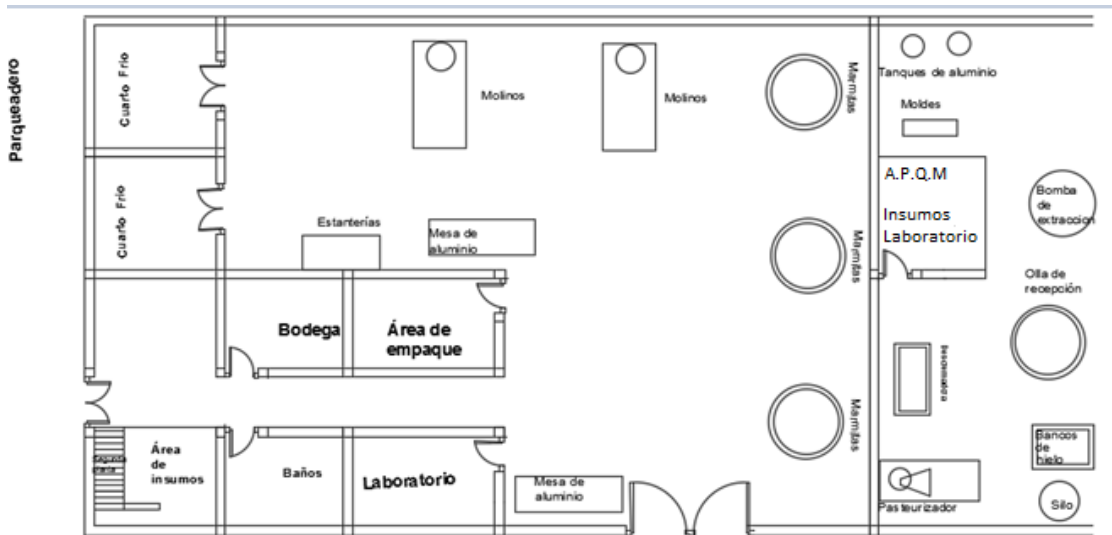
9. Documentos y registros

- Registro de proveedores

- Registro de cantidades
 - Registro de muestras
10. **Anexos**
- Anexo 1: Registro de recepción de leche.

EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC						
Proceso:					Código:	
Recepción de materia prima						
<i>Procedimiento Recepción de leche cruda</i>					Fecha:	
					Responsable:	
N.º	Proveedor	Cantidad de litros	N.º muestra	Prueba de calidad		Firma Provee.
				Si pasa	No pasa	

- Anexo 2 Layout empresa de lácteos MONTUSANLAC



	EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC		
	Proceso:	Versión:	01
	Producción de queso amasado	Código:	PP-002-2021-01
	<i>Procedimiento Pasteurización</i>	Fecha Elab.:	Agosto-2021
		Fecha Apr.:	
Página:			

PROCEDIMIENTO PASTEURIZACIÓN

Macroproceso: Procesos Operativos

Proceso: Producción de queso amasado

Procedimiento: Pasteurización

Firmas de revisión y aprobación

	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Vanessa Almeida	Estudiante		
Revisado por:				
Aprobado por:				

Control e histórico de cambios

Versión	Descripción	
01	Manual de procesos de la empresa MONTUSANLAC	

La misma persona encargada de la recepción de la leche es la que controla el proceso de pasteurización. Al momento de realizar los controles, la empresa no tiene sistematizado una técnica para controlar la temperatura maquinaria, ni lo que tarda la leche en el proceso de pasteurización, se propone a la empresa en este eslabón es tener un registro a cargo de la persona responsable que debe registrar diariamente la temperatura de la leche, los bancos de hielo y el tiempo en la pasteurización. Al tener un registro de la temperatura se asegurará que la leche se encuentra en óptimas condiciones para seguir en el proceso de producción de queso.

1. Objetivo

Eliminar microorganismo que se encuentren en la leche cruda

2. Campo de aplicación

Detallar las actividades adecuadas para la pasteurización

3. Alcance

Empieza: Preparación y control de maquinaria pasteurizadora

Termina: limpieza de maquinaria e instrumentos

4. Responsabilidades

- Jefe de producción
- Responsable recepción de leche y pasteurización

5. Glosario de términos y abreviaturas

Lote: Conjunto de cosas que tienen características comunes y que se agrupan con un fin determinado.

Leche pasteurizadora: Es la leche cruda homogenizada o no, que ha sido sometida a un proceso térmico que garantice la destrucción total de los microorganismos patógenos y la casi totalidad de los microorganismos banales (saprofitos) sin alterar sensiblemente las características fisicoquímicas, nutricionales y organolépticas de la misma.

6. Referencia

- NTE-INEN-10.2012 leche pasteurizada
- ISO 9001:2015

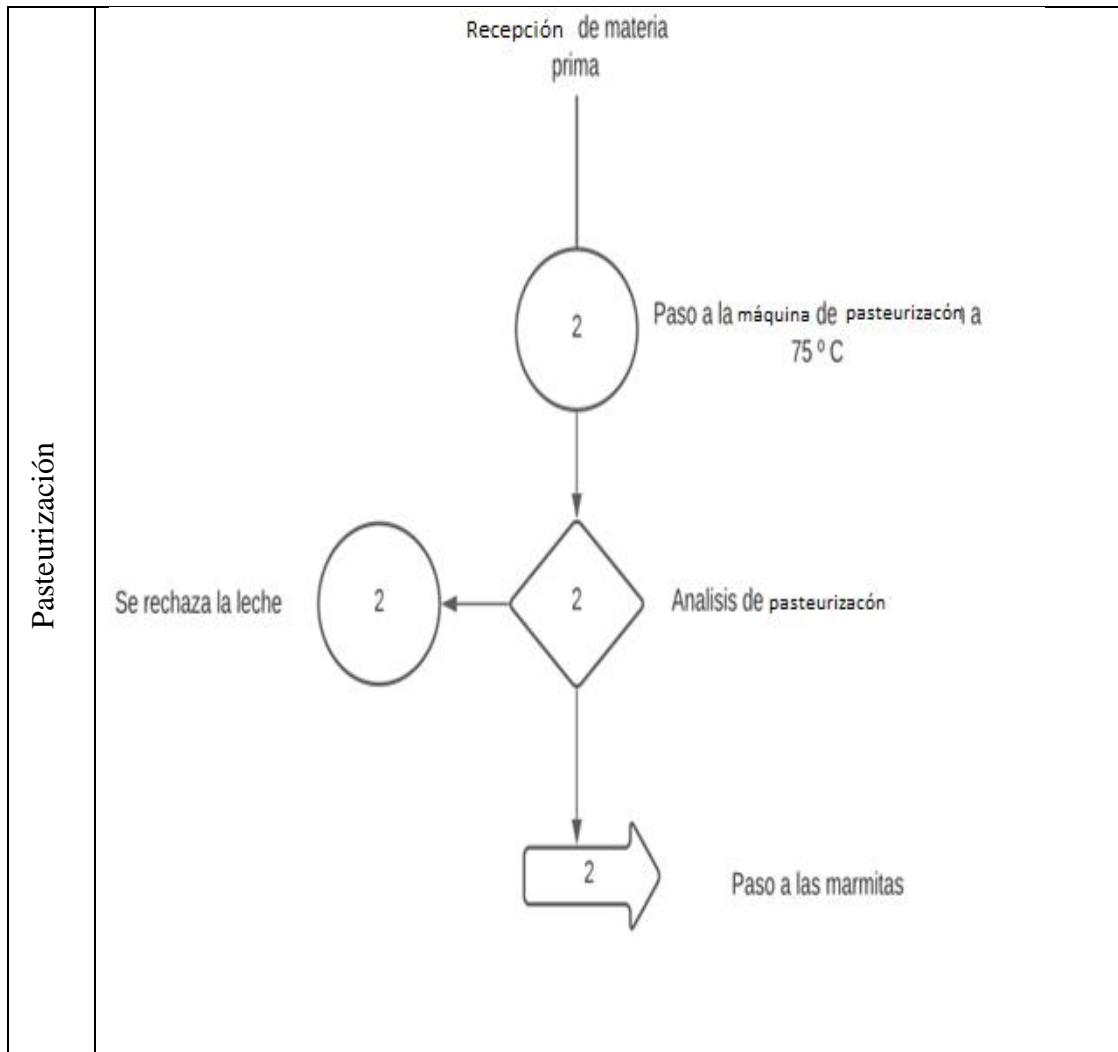
7. Desarrollo del procedimiento

N.º	Descripción	Responsable
<i>Preparación de instrumentos y utensilios</i>		
1	La persona encargada deberá usar el equipo de protección como botas de punta de acero, la vestimenta: uniforme blanco con su respectivo mandil e instrumentos de bioseguridad: mascarilla y guantes desechables. Procederá a preparar la máquina de pasteurización	Responsable de pasteurización
<i>Organización del proceso</i>		
2	Para proceder a la pasteurización la leche debe encontrarse en una temperatura 2 C la persona responsable constata dicha temperatura.	Responsable de pasteurización
<i>Disposiciones generales</i>		
3	<ul style="list-style-type: none"> • La leche para pasteurizarla debe someterse a un proceso de limpieza • La leche pasteurizada debe presentar un aspecto normal, estar limpia y libre de calostro. • La leche pasteurizada, debe ser enfriada a temperatura de $4\text{ }^{\circ}\text{C} \pm 2\text{ }^{\circ}\text{C}$. • No deber de contener sustancias extrañas como: conservantes, adulterantes 	Responsable de pasteurización
<i>Requisitos organolépticos y químicos</i>		
4	<ul style="list-style-type: none"> • La leche pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos organolépticos: <ul style="list-style-type: none"> a) Color. Debe ser blanco opalescente o ligeramente amarillento. b) Olor. Debe ser suave, lácteo característico, libre de olores extraños. c) Aspecto. Debe ser homogéneo, libre de materias extrañas. • La leche pasteurizada debe cumplir con los siguientes requisitos físicos, detallados en Anexo 1 	Responsable de la recepción de leche
<i>Análisis de la muestra</i>		
5	Muestreo: debe realiza el examen de laboratorio lo más pronto posible en un envase aislado que permita mantener en una temperatura de 0 C a 5 C Criterios de aceptación y rechazo. Se acepta el producto si cumple con los requisitos establecidos en esta norma; caso contrario ser rechaza	Responsable de la recepción de leche
<i>Desarrollo del proceso</i>		
5	Una vez que la leche se encuentra en temperatura 2°C pasa a la máquina de pasteurización, su capacidad es 1500 litros, para completar la producción planificada se realizan dos turnos	Responsable de la recepción de leche
<i>Limpieza</i>		
6		

Al terminar la pasteurización el personal encargado deberá limpiar todos los instrumentos que ha utilizado.

Responsable de la recepción de leche

8. Flujograma



9. Registro y documentos

- Registro análisis de pasteurización Anexo 2

10. Anexos

Anexo 1 Requisitos físicos y químicos

Requisitos	Unidad	Entera		Semidescremada		Descremada		Método Ensayo
		Min	Max	Min	Max	Min	Max	
Densidad Relativa a 15°C a 20°C	-	1,029	1,033	1,030	1,033	1,031	1,036	NTE INEN 11
	-		1,032	1,029	1,032	1,030	1,035	
Contenido de grasa	%(Fracción de masa)	3,0	-	>= 1,0	<3,0	-	< 1,0	NTE INEN 12
Acidez titulable, expresada como ácido láctico	%(Fracción de masa)	0,13	0,18	0,13	0,18	0,13	0,18	NTE INEN 13
Sólidos totales	%(Fracción de masa)	11,30	-	8,80	-	8,30	-	NTE INEN 14
Sólidos no grasos	%(Fracción de masa)	8,30	-	8,20	-	8,20	-	-
Ceniza	%(Fracción de masa)	0,65	0,80	0,70	0,80	0,70	0,80	NTE INEN 14
Punto de congelación	°C	-0,536	-0,512	-0,536	-0,512	-0,536	-0,512	NTE INEN 15
	°H	-0,555	-0,530	-0,555	-0,530	-0,555	-0,530	
Proteínas	%(Fracción de masa)	2,9	-	2,9	-	2,9	-	NTE INEN 16
Ensayo de fosfatasa	-	Negativo		Negativo		Negativo		NTE INEN 19
Ensayo de peroxidasa	-	Positivo		Positivo		Positivo		NTE INEN 2334

Presencia de conservantes	-	Negativo	Negativo	Negativo	NTE INEN 1500			
Presencia de neutralizantes	-	Negativo	Negativo	Negativo	NTE INEN 1500			
Presencia De adulterantes	-	Negativo	Negativo	Negativo	NTE INEN 1500			
Grasa Vegetal	-	Negativo	Negativo	Negativo	NTE INEN 1500			
Suero de leche	-	Negativo	Negativo	Negativo	NTE INEN 2401			
Residuos de medicamentos veterinarios	Ug/l	-	LMR establecidos en CODEX Alimentarias CAC/M LR	-	LMR establecidos en CODEX Alimentarias CAC/M LR	-	LMR establecidos en CODEX Alimentarias CAC/M LR	Los establecidos en compendio de métodos de análisis identificados como idóneos para respaldar los LMR del Codex
Reacción de estabilidad proteica (prueba de alcohol)	No se coagulará por la adicción de un volumen igual al alcohol de 68% en peso o 75% en volumen							NTE INEN 1500

Anexo 2 Registro de pasteurización

		EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC				
		Proceso:			Código:	
		Pasteurización			PP-002-2021-01	
		<i>Registro de temperatura y tiempo de pasteurización</i>				
Fecha	Cantidad de litros	Temperatura Inicial		Hora		Operario Responsable
		Inicial	Final	Inicio	Final	

	EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC		
	Proceso:	Versión:	01
	Producción de queso amasado	Código:	IOQA-003-2021-03
	<i>Instrucción operativa para la elaboración de queso amasado</i>	Fecha Ela.:	Agosto - 2021
		Fecha Apr.:	
		Página:	

PROCEDIMIENTO PASTEURIZACIÓN

Macroproceso: Procesos Operativos

Proceso: Producción de queso amasado

Procedimiento: Instrucción operativa para la elaboración de queso amasado

Firmas de revisión y aprobación

	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Vanesa Almeida	Estudiante		
Revisado por:				
Aprobado por :				

Control e histórico de cambios

Versión		
01	Manual de procesos	

En este eslabón se propone a la empresa, adecuar un espacio que se incluyan los insumos e instrumentos como son cuajo, sal, termómetro, lira de hilos, cernidero y balanza, actualmente los operarios deben trasladarse hasta el área de insumos ubicada en el segundo piso de la planta de producción, para después pesar en el laboratorio, al tener más cerca los insumos el operario no abandonara su puesto de trabajo ya que lo que necesita tendrá cerca. Se reducirá la distancia que recorre el operario y el tiempo invertido en desplazarse.

1. Objetivo

Determinar las actividades para la elaboración de queso amasado

2. Campo de aplicación

Este documento se genera para los operadores de la producción de queso amasado

3. Alcance

Las actividades operativas son las siguientes: adición de cuajo, reposo y coagulación, corte de cuajada, desuerado, colocación de sal, amasado y moldeo

4. Responsabilidades

- Jefe de producción
- Responsable de adición de cuajo
- Responsable de coagulación
- Responsable de corte de cuajada
- Responsable desuerado
- Responsable de colocación de sal
- Responsable de amasado
- Responsable de moldeo

5. Glosario de términos y abreviaturas

Lote: Conjunto de cosas que tienen características comunes y que se agrupan con un fin determinado.

Queso: Se entiende por queso el producto blando, semiduro, duro y estar duro, madurado o no madurado y que puede estar recubierto en el que la proporción entre las proteínas de suero y la caseína no sea superior a la leche, obtenido mediante:

- a) Coagulación total o parcial de la proteína de la leche, leche descremada, leche parcialmente descremada, crema, crema de suero o leche de mantequilla o de cualquier combinación de estos ingredientes, por acción del cuajo u otros coagulación idóneos y por escurrimientos parcial del suero que se desprende como consecuencias de dicha coagulación, respetando el principio de que la elaboración del queso resulta en una

concentración de proteína del queso deberá ser evidente más alto que el de la mezcla de los ingredientes lácteos ya mencionados en base a la cual se elaboró el queso

b) Técnicas de elaboración que compartan la coagulación de la proteína de la leche y/o de productos obtenidos de la leche que dan un producto final que posee las mismas características físicas, químicas y organolépticas

Queso amasado Carchense Es el queso no maduro obtenido de cuaja no cortada de acidificación natural, molido, amasado, moldeado en moldes perforados y espolvoreados sal de consumo humano; desmenuzado manualmente, moldeo y prensado

6. Referencia

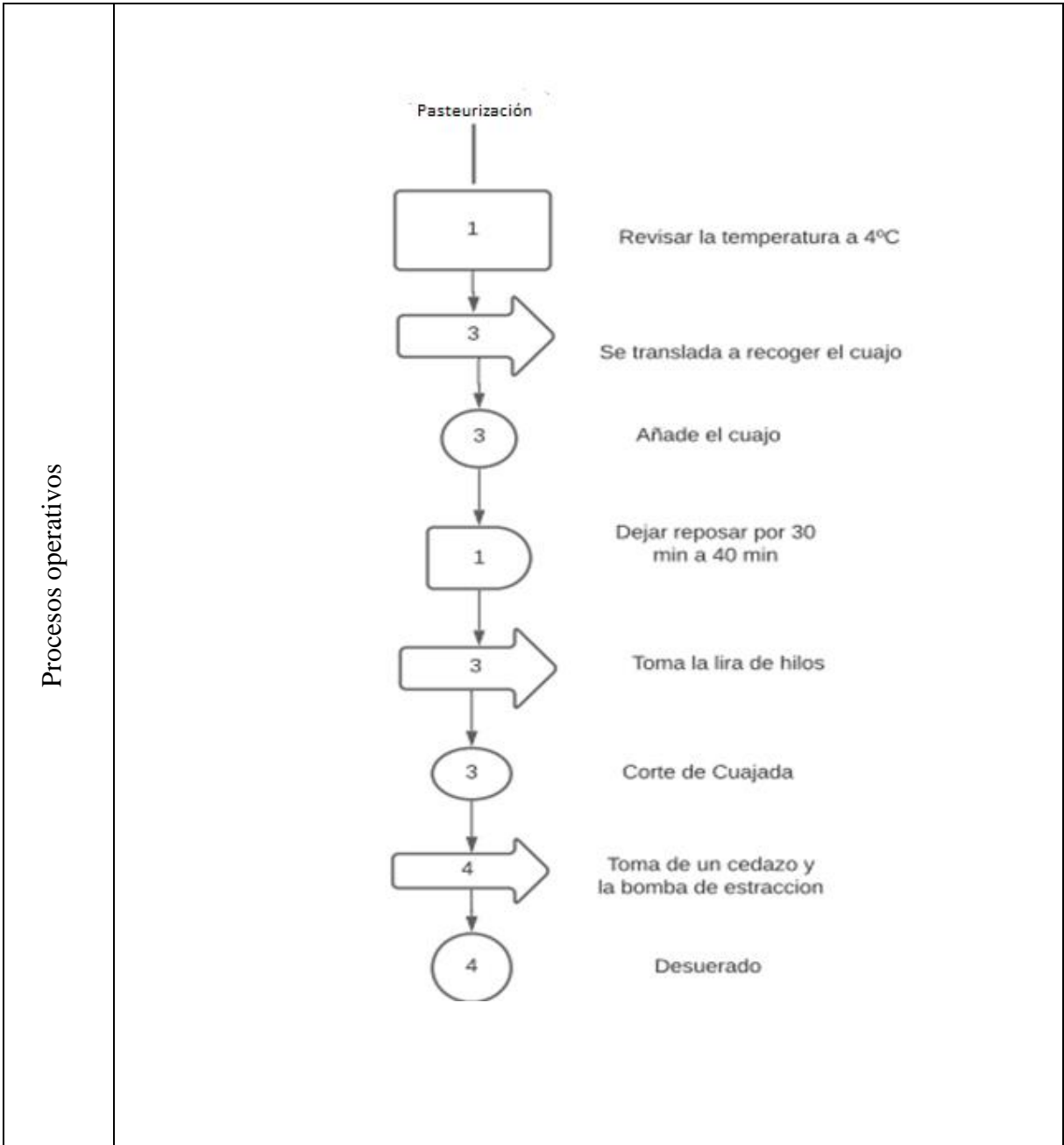
- NTE-INEN-10.2012 leche pasteurizada
- ISO 9001:201

7. Desarrollo del procedimiento

N.º	Descripción	Responsable
<i>Preparación de instrumentos y utensilios</i>		
1	La persona encargada deberá usar el equipo de protección como botas de punta de acero, la vestimenta: uniforme blanco con su respectivo mandil e instrumentos de bioseguridad: mascarilla y guantes desechables.	Jefe de producción Operadores
<i>Organización del proceso</i>		
2	Los operarios deben cumplir con las siguientes normas de buenas prácticas de manufactura: <ul style="list-style-type: none"> • Los procedimientos se deben realizar en áreas y equipos limpios. • Personal competente. • Materia prima conforme a las especificaciones detalladas anteriormente. • Tener preparado los insumos e instrumentos como es el termómetro y balanza. 	Jefe de producción Operadores
<i>Desarrollo del proceso</i>		
5	Al terminar la pasteurización la leche pasa a las marmitas y sigue las siguientes actividades Adición del cuajo: Cuando la leche se encuentre a una temperatura de 35 ° C se debe añadir el cuajo Reposo y coagulación: después de colocar el cuajo se deja reposar 30 min a 40 min en una temperatura de 35 C para lograr el punto gelificación de la leche. Corte de cuajada: una vez que la cuajada se encuentre en estado gelificado con la ayuda de la lira de hilos debidamente limpia se procede a realizar el corte de cuajada	Jefe de producción Operadores

	<p>El uso de la lira de hilos se debe colocar en forma inclinada hasta lograr llegar a la superficie de la olla, una vez llegado a la superficie se debe retirar la lira hasta llegar al otro extremo de la olla; se repite el procedimiento hasta que la cuajada se encuentre desmenuzada en su totalidad.</p> <p>Desuerado: Con ayuda de un cedazo y la bomba de extracción se procede a sacar la cuajada de la marmita hacia la mesa metálica.</p> <p>Colocación de sal: una vez terminado el desuerado por mamita se coloca sal 0,50 gramos por un litro de leche</p> <p>Amasado: se realiza el proceso manualmente los operarios deben realizar el lavado de manos correctamente para realizar la actividad; se debe amasar la cuajada hasta que la sal se encuentre bien disuelta.</p> <p>Moldeo: Se utiliza los aros de 300 gramos y 500 gramos se coloca la cuajada en los moldes y con ayuda de una balanza se pesa cada uno de los moldes para tener una medida exacta de los quesos.</p> <p>Refrigeración: en la estantería se pasa al cuarto frío con una temperatura de 3°C se lo deja reposar por 60 minutos</p>	
<i>Limpieza</i>		
6	<p>Al terminar la pasteurización el personal encargado deberá limpiar todos los instrumentos que ha utilizado.</p>	<p>Jefe de producción Operadores</p>

8. Diagrama de procesos



9. Registro y documentos

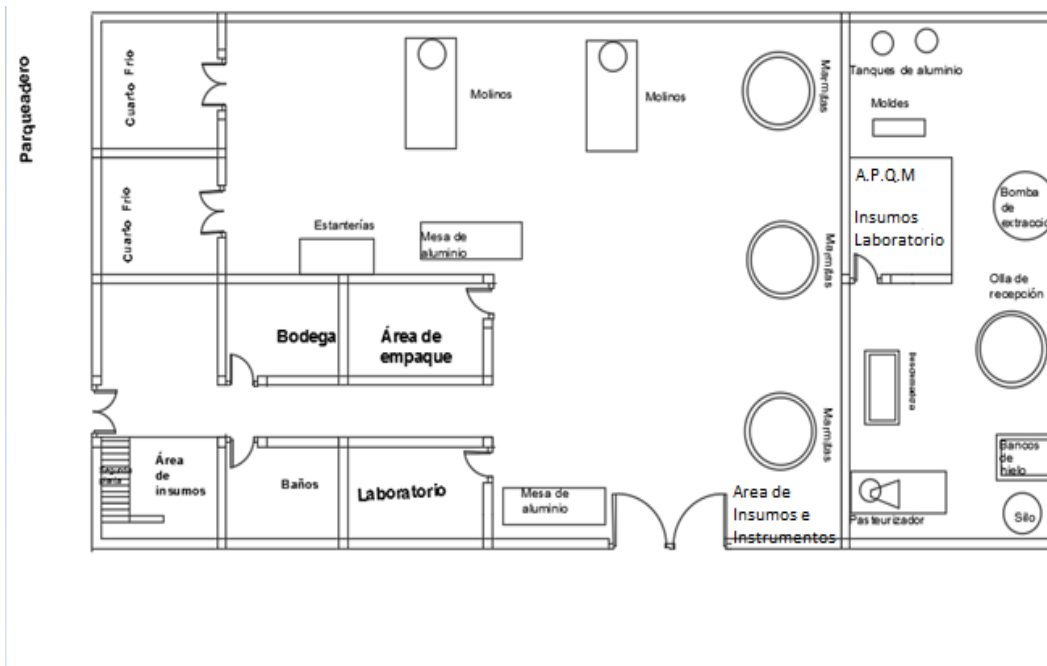
- Registro de procesos operativos de queso amasado. Anexo 1

10. Anexo

Anexo 1 Registro de procesos operativos de queso amasado.

EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC							
Proceso: Producción de queso amasado							
Registro de procesos operativos de queso amasado.							
Fecha	Adición de Cuajo		Reposo		Salado	Moldeo	
	Temperatura	Cantidad	Temperatura	Tiempo	Cantidad	N.º de moldes	Peso

Anexo 2 Layout área de insumos e instrumentos



	EMPRESA DE LÁCTEOS MONTUSANLAC		
	Proceso:	Versión:	01
	Producción de queso amasado	Código:	EA-004-2021-04
	<i>Empaquetado y almacenamiento</i>	Fecha Ela.:	Agosto-2021
		Fecha Apr.:	
		Página:	

PROCEDIMIENTO PASTEURIZACIÓN

Macroproceso: Procesos Operativos

Proceso: Producción de queso amasado

Procedimiento: Empaquetado y almacenamiento

Firmas de revisión y aprobación

	Nombre	Cargo	Fecha	Firma
Elaborado por:	Vanessa Almeida	Estudiante		
Revisado por:				
Aprobado por :				

Control e histórico de cambios

Versión		
01	Manual de procesos	

En este último eslabón una vez que el queso se encuentre en un estado de sólido, se procede a empaquetar, se propone a la empresa realizar un control del peso de queso ,ya que actualmente no se realiza un control solo de manera hipotética se controla el peso del queso, al no tener una inspección no se conoce con certeza cuál es el peso real, esto puede estar perjudicando a la empresa en colocar gramos demás o puede estar empaquetándose con un menor peso y esto afectaría cliente y la calidad del producto.

1. Objetivo

Empacar el queso amasado para proteger de microorganismos, para una buena conservación y comercialización

2. Campo de aplicación

Detallar las actividades para el empaquetado

3. Alcance

Esta guía detalla las actividades de empaquetado y refrigerado

4. Responsabilidades

- Jefe de producción
- Operadores

5. Glosario de términos y abreviaturas

Paquete: Es todo aquello que está constituido por el producto y la envoltura o envase que lo protege individualiza.

6. Referencia

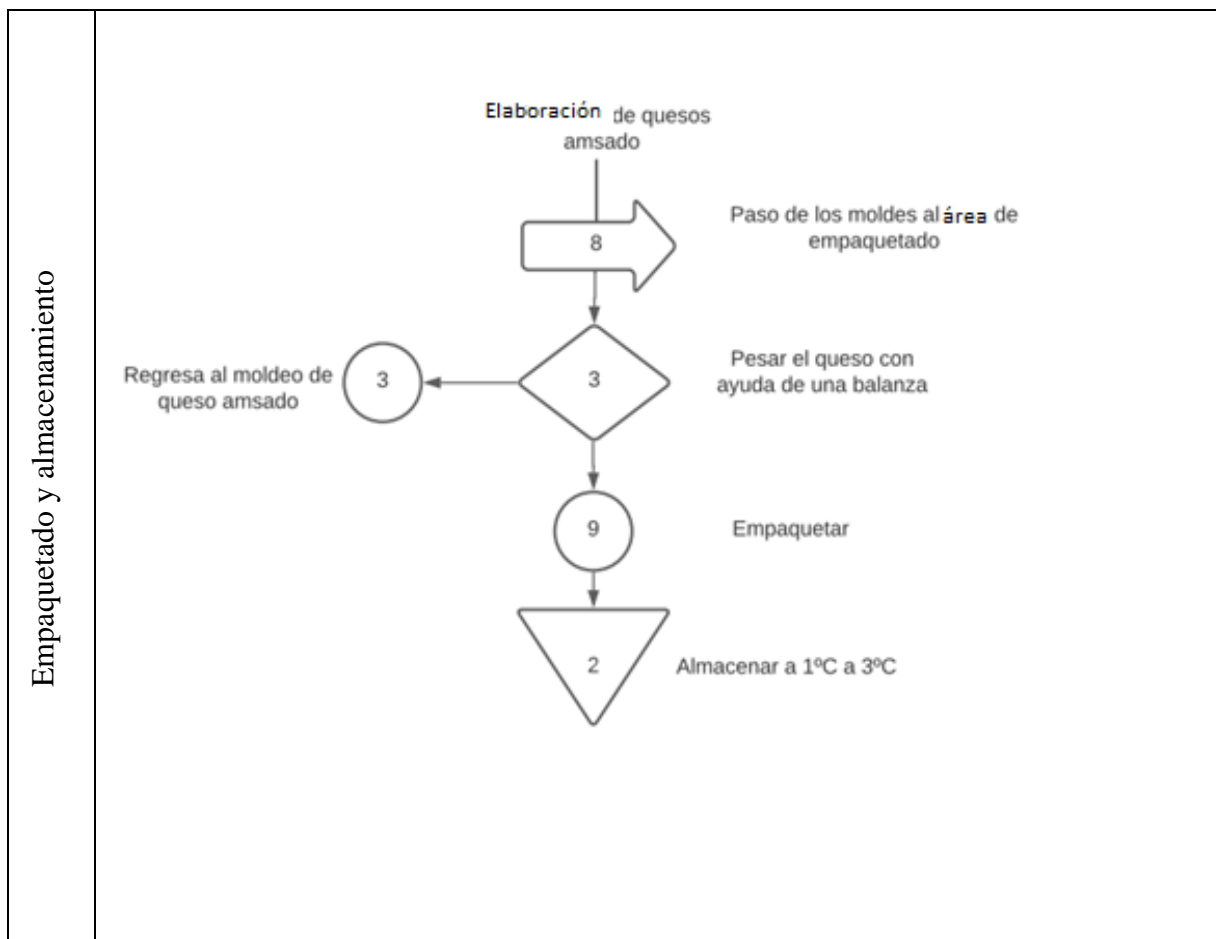
- NTE-INEN- 475 1980-10 Productos empaquetados o envasados
- ISO 9001:2015

7. Desarrollo del procedimiento

N.º	Descripción	Responsable
<i>Preparación de instrumentos y utensilios</i>		
1	La persona encargada deberá usar el equipo de protección como botas de punta de acero, la vestimenta: uniforme blanco con su respectivo mandil e instrumentos de bioseguridad: mascarilla y guantes desechables.	Jefe de producción Operadores
<i>Organización del proceso</i>		
2	Los operarios deben cumplir con las siguientes normas de buenas prácticas de manufactura: <ul style="list-style-type: none"> • Los procedimientos deben realizar en áreas y equipos limpios. 	Jefe de producción Operadores

	<ul style="list-style-type: none"> • Personal competente. • Tener preparado los insumos e instrumentos como es la funda • Organizar al área de empaquetado 	
<i>Desarrollo del proceso</i>		
5	Después de la refrigeración se procede al empaquetado, para después almacenarlo en las gavetas y paso al cuarto frío.	Jefe de producción Operadores
<i>Limpieza</i>		
6	Al terminar la pasteurización el personal encargado deberá limpiar todos los instrumentos que ha utilizado.	Jefe de producción Operadores

8. Diagrama de procesos



9. Registro y documentos

- Registro de empaquetado y almacenado

4.1.4. Evaluar la propuesta de mejora en los procesos operativos

Se ha identificado las falencias que existen en la producción de queso amasado por lo cual en el manual de proceso en forma escrita se ha recomendado a la empresa errores que pueden mejorar, en este último objetivo estratégico se realiza una evaluación de lo escrito en el manual de procesos para cual se lo realiza bajo dos aspectos como un estudio de métodos y una simulación en el programa Flexsim. En el estudio de métodos se realiza un crucigrama analítico y un diagrama de recorrido, no se toma en cuenta el diagrama de procesos ya que esta detallado en el manual de procesos; y en la simulación se realizan la producción actual de la empresa como también lo propuesto en el cursograma analítico.

4.1.4.1 Estudio de métodos propuesto

Diagrama de recorrido

Proceso recepción de leche y análisis químico

En este eslabón se propone a la empresa establecer un horario a los dos proveedores para la recepción de la leche, si los proveedores llegaran en un horario 8:15 am los operarios tendrían un lapso de 15 minutos para la preparación de las maquinarias. Una ventaja si los proveedores llegan los dos en un mismo tiempo se eliminaría la espera que es muy significativa para empresa, se les realizaría el análisis químico de la leche a los dos juntos para que el operario no tenga que repetir esta actividad. Se mejoraría la distancia que el operario recorre ya que el único traslado es a realizar el análisis químico mas no a recoger los insumos para la toma de muestra.

	<p style="text-align: center;">SUBPROCESO RECEPCIÓN DE LECHE Y ANÁLISIS QUÍMICO</p> <p style="text-align: center;">Método: Propuesto</p>	<p>Elaborado por: Vanesa Almeida</p>
--	---	---

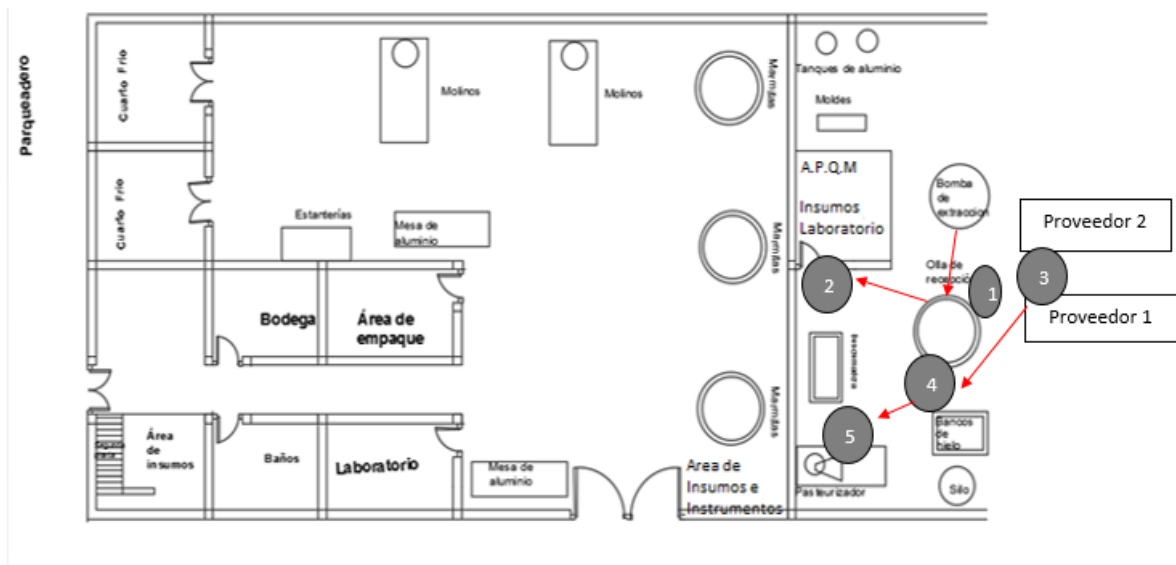


Figura 13 Subproceso recepción de leche y análisis químico – Método propuesto

Subproceso coagulación y desuerado

Al igual que al anterior eslabón se propone disminuir distancias recorridas, los materiales e instrumentos que se necesitan para la realización de esta actividad se encuentran en varias bodegas de la empresa por lo que el operario debe recorrer varias veces a la bodega. Se propone que los insumos e instrumentos se encuentren cerca de cada marmita, para así el operario no abandona su puesto de trabajo.

	SUBPROCESO COAGULACIÓN Y DESUERADO Método: Propuesto	Elaborado por: Vanesa Almeida
--	---	--------------------------------------

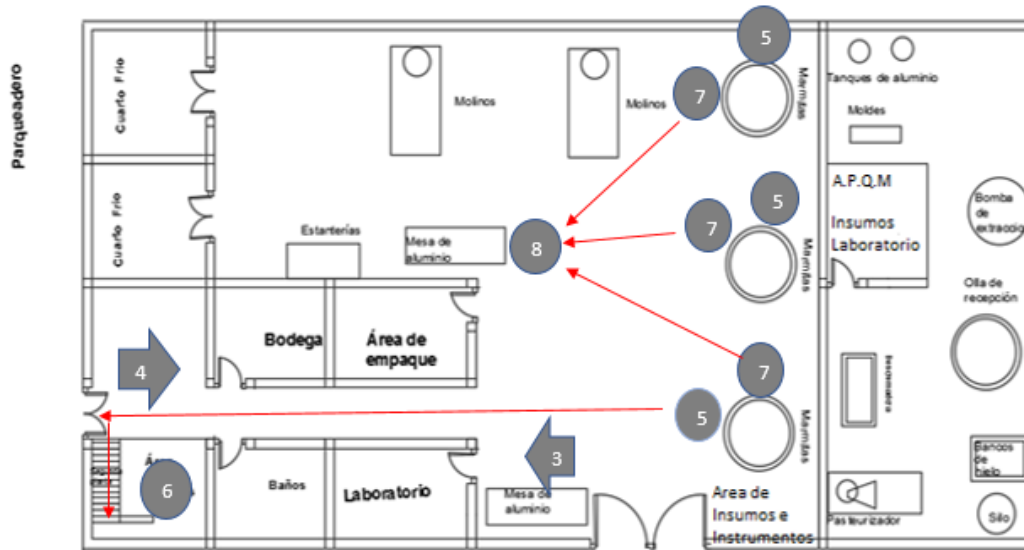


Figura 14 Subproceso coagulación y desuerado – Método propuesta

Subproceso amasado y moldeo

En este subproceso se recomienda que los aros para la utilización del moldeo se encuentren en la bodega de la planta baja, con el propósito que el operario no recorra mucha distancia.

	SUBPROCESO AMASADO Y MOLDEO	Elaborado por: Vanesa Almeida
	Método: Propuesto	

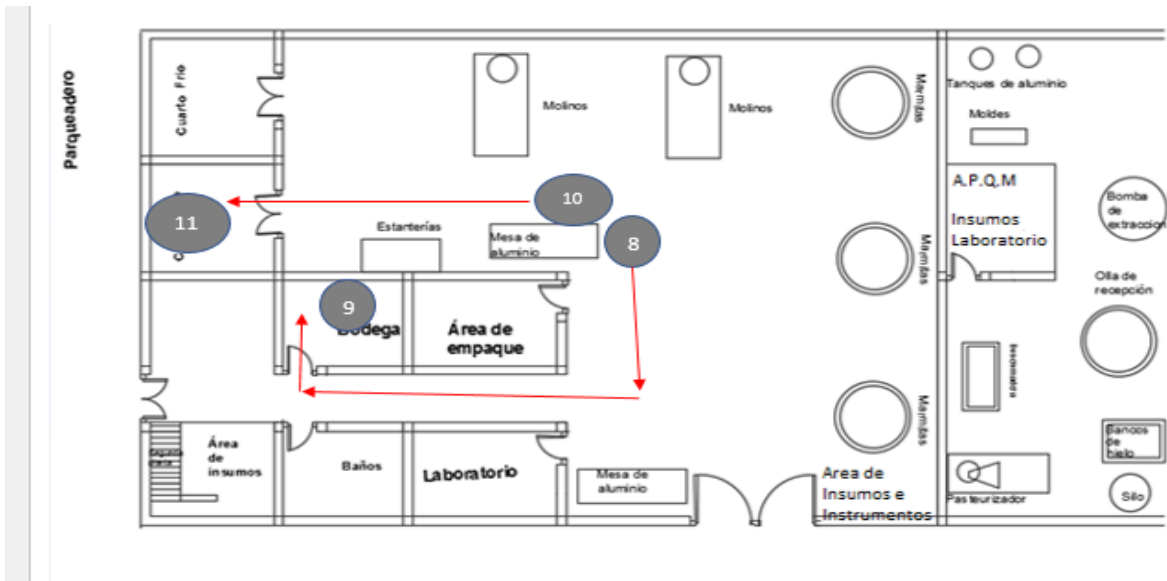


Figura 15 Subproceso amasado y moldeo

Subproceso empaquetado

Este es el proceso más corto, el empaquetado se lo realiza de forma manual, lo que se le recomienda a la empresa es realizar una inversión para que este proceso sea más rápido y eficiente, la adquisición de una fechadora.

Cursograma Analítico

Se reduce las operaciones de 39 a 30 que consiste en 23 operaciones, 4 transportes, 1 espera, 1 inspección y 1 almacenamiento, se eliminaron la mayor parte de los transportes, los traslados son muy distantes entre el lugar donde se dirigía y el área del trabajo, como también se redujo una espera que ocupaba un tiempo significativo por lo que si se elimina lo que se propone el proceso de producción aproximadamente tomaría un tiempo de 504 minutos y una distancia de 60 metros lo operarios se trasladarán en máximo un 4 metros de diámetro dentro de sus lugar de trabajo.

Tabla 26 Cursograma analítico – propuesto

CURSOGRAMA ANALITICO									
Nombre del producto :		Queso amasado p 300 y 500 gramos		RESUMEN					
Empresa :		MONTUSANLAC		Actividad	Símbolo	Actual	Propuesto	Económico	
Método		Propuesto		Operación	○		23		
Distancia recorrida :		60 m		Transporte	⇨		4		
Nº de operarios :		4		Espera	D		1		
Elaborado por:		Vanessa Almeida		Inspección	□		1		
Fecha de revisión				Almacenamiento	△		1		
Tiempo de producción :		469 min		TOTAL				30	
ACTIVIDADES	DISTANCIAS	TIEMPO	OPERARIOS	SIMBOLOGIA					
				Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche		0,08	A						
2. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche		0,08	A						
3. toma de muestras		8,29	A						
4. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción		26,56	A						
5. Revisar la temperatura de los bancos de hielo		3,22	A						
6. Se enciende la maquina pasteurizadora		2,54	A						
7. Pasteurización e Inspección		63,26							
8. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización		1,54	A						
9. Abrir las llaves de las marmitas		0,42	B						
10. Toma del termómetro		0,04	B						
11. Toma la temperatura de la leche		0,40	B						
12. trasladars e a la bodega segundo piso	19	1,56	B						
13. Tomar el cuajo y la medida de cuajo		0,07	B						
14. Regresar a las marmitas	19	1,56	B						
15. Agregar el cuajo en todas las marmitas		6,59	B,C,D						
16. Agitar la mezcla		13,35	B,C,D						
17. Dejar reposar la mezcla		39,90							
18. Contar la cuajada con la pala de hilos		33,35	B,C,D						
19. Tomar la bomba y el colador		1,58	B,C,D						
20. Desuena la cuajada		79,15	B,C,D						
21. Pasar la cuajada a la mes a metálica		20,01	B,C,D						
22. Colocar sala la cuajada		3,13	C						
23. Amasar la cuajada		20,18	A,B,C,D						
24. trasladars e a la bodega y toma los aros	11	0,39	D						
25. Regresar al area de producción	11	0,42	D						
26. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías		45,15	A,B,C,D						
27. Pasar el queso a los cuartos		4,41	D						
28. Almacenar el queso en el cuarto frío		60,00							
29. Retirar los quesos del cuarto frío		1,62	A						
30. Empaquetado		29,90	A,B,C,D						
				23	4	1	1	1	

Fuente: Empresa de lácteos MONTUSANLAC

Revisado por: Sr.: Luis Izisan

Simulación en el programa Flexsim modelo de producción actual y modelo optimizado

Introducción

Actualmente la empresa cuenta con una alta gama de máquinas de producción como son: olla de recepción, bomba de extracción, pasteurización, bancos de hielo, marmitas, entre otros instrumentos. Para la producción de queso amasado se utilizan 2788 litros de leche, 9.48 kg de sal y 8,36 lt. de cuajo.

Para la recepción de la leche se utiliza la bomba de extracción y la olla de recepción, su capacidad es de 500 litros, inmediatamente la leche pasa al banco de hielo, la leche debe adquirir una temperatura de -3°C aproximadamente su capacidad es para 1000 litros de leche, el tiempo que dura este proceso es de 30 min. En seguida pasa a la pasteurización, en este proceso se elimina microorganismo para garantizar la calidad del producto, su capacidad es de 1500 litros de leche y el tiempo del proceso es de 45 min, al adquirir una temperatura de 75°C la leche pasa a las marmitas. Existen 3 marmitas para la producción de queso amasado sus capacidades son de 500 lt, 1000 lt y 1500 lt, al llegar la leche a las 3 marmitas se procede a bajar la temperatura a 35°C para luego colocar el cuajo y esperar que cumpla el punto de coagulación, enseguida los operarios separan la cuajada y el suero, la cuajada la pasan a las mesas metálicas para colocar la sal, esta actividad aproximadamente dura 60 a 70 min. Enseguida los operarios colocan la cuajada en los moldes y pasan al cuarto frio por 60 min, para finalizar los operarios desmoldan y empaquetan.

Simulación del modelo de producción actual

La simulación de la producción actual se la realizó en base a lo detallado en los diagramas anteriormente expuestos como es: Diagrama de procesos, Diagrama de recorrido, Cursograma analítico y también se incluyó el estudio de tiempos.

Los tiempos de la simulación fueron configurados por estadística de distribución, con el programa ExpertFit, en cada procesador se incluyó una ecuación que ayuda a configurar el tiempo del proceso, se detallando a continuación:

Tabla 27 Statistical distribution

Process	Statistical distribution
Banco de hielo	<code>Empirical("banco de hielo").get(getstream(current))</code>
Pasteurización	<code>Empirical("pasteurizacion ").get(getstream(current))</code>

Marmita 1	<code>loglaplace(0.0, 10.0, 22.0, getstream(current))</code>
Marmita 2	<code>loglaplace(0.0, 10.0, 22.0, getstream(current))</code>
Marmita 3	<code>loglaplace(0.0, 10.0, 22.0, getstream(current))</code>

La simulación se la realizó con ítems discreto, representando a un ítem un litro de leche, se optó por el método ya que en los ítems de fluidos no permitía analizar tiempos de producción y este estudio se basa es mejorar tiempos de producción, recorrido de operarios y rediseño de la infraestructura de la planta. Cada máquina se encuentra rotulada conforme a la realidad, los recorridos que realizan los operarios se encuentran señalado con las flechas verdes, el tiempo de producción simulado es igual al tiempo de producción real. El manejo de los operarios slos realiza enumerados y las actividades también se encuentran enumeradas.

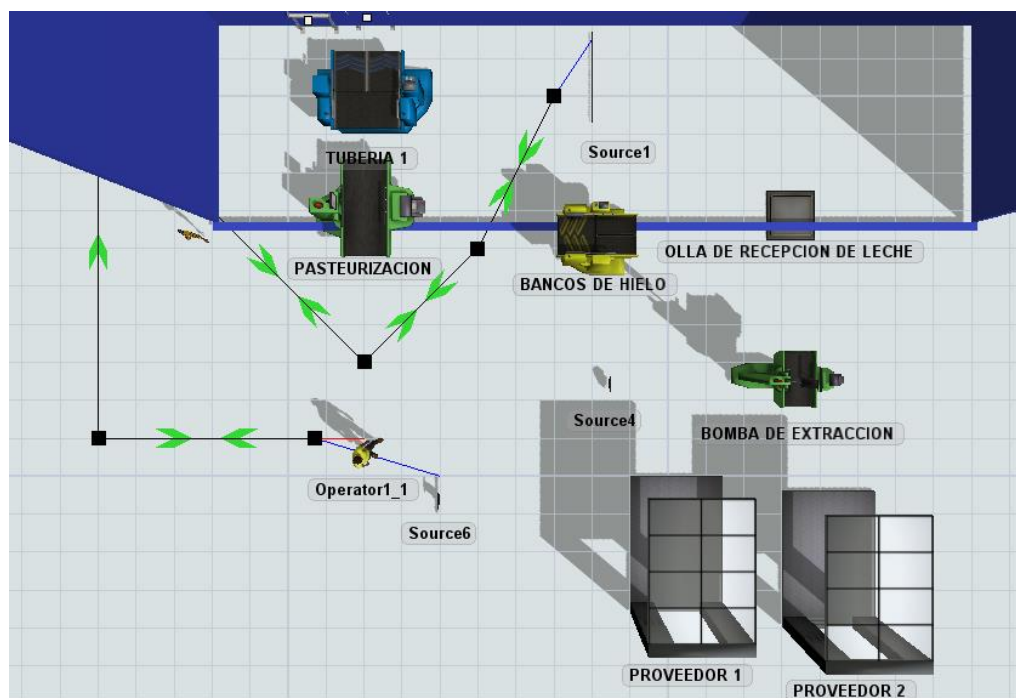


Figura 16 Modelo de simulación producción actual - Subproceso recepción de leche

El proceso comienza en el descargue de la leche se simula que el proveedor 1 descarga 1520 litros de leche y el proveedor 2 descarga 1268 litros de leche, estos valores es el promedio de una muestra de 30 días. Con ayuda de la bomba de extracción pasa a la olla de recepción, se simula una capacidad del banco de hielo de 1394 litros de leche, el banco de hielo enfría la leche a una temperatura de 3° C, este proceso tarda 20 minutos. Después pasa a la pasteurización

en este proceso pasan los mismos litros de leche del banco de hielo para elevarla la temperatura de la leche a 75° C este proceso por todos los litros de leche toma un tiempo de 50 minutos. Una vez que la pasteurización termine la leche pasa a las marmitas.

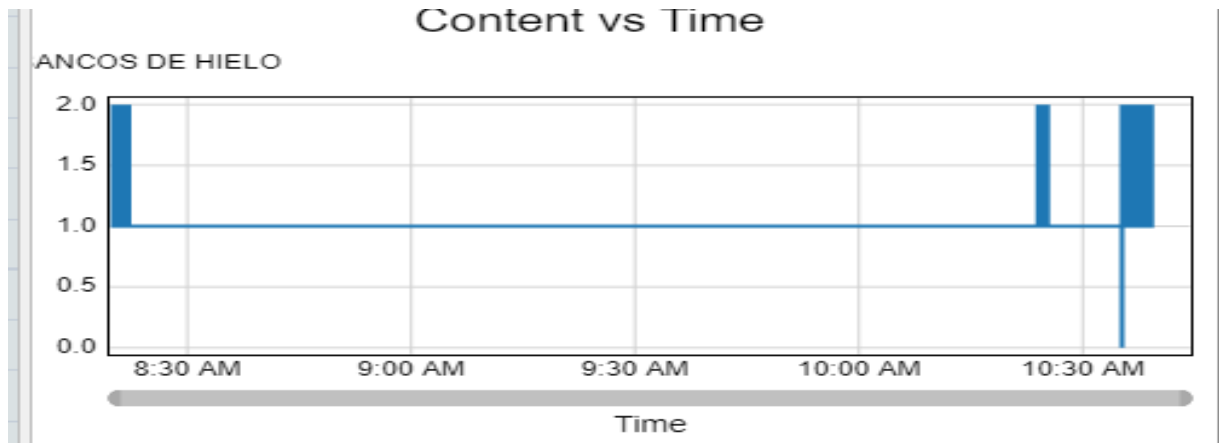


Figura 17 Gráfico contenido y tiempo – Olla de recepción

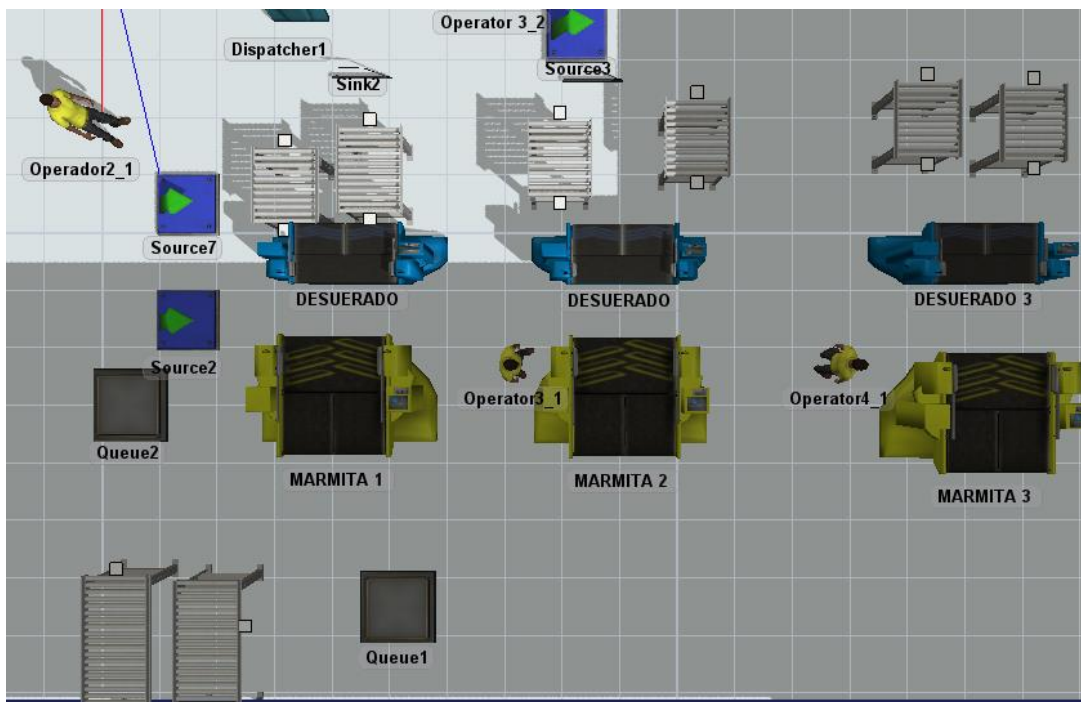


Figura 18 Modelo de simulación producción actual - Subproceso coagulación.

La capacidad de las marmitas es: marmita 1: 1000 litros de leche, marmita 2: 1500 litros de leche y marmita 3: 500 litros de leche, el promedio de leche que se recibe al día es de 2800 litros por lo que la capacidad de la marmita 3 no se ocupa en su totalidad.

Al llegar la leche a cada marmita el operario se traslada a la bodega en busca el termómetro para monitorear la leche, la temperatura debe encontrarse a 25° C, el operario puede agregar

cuajo para su coagulación que tarda 30 minutos, una vez que la cuajada se encuentre en su punto el operario se traslada a la bodega y toma la pala de hilos para cortar la cuajada, el siguiente paso es separar la cuajada del suero, una vez que la cuajada se encuentre sin residuos del suero el operario pasa a la mesa metálica para colocar sal.

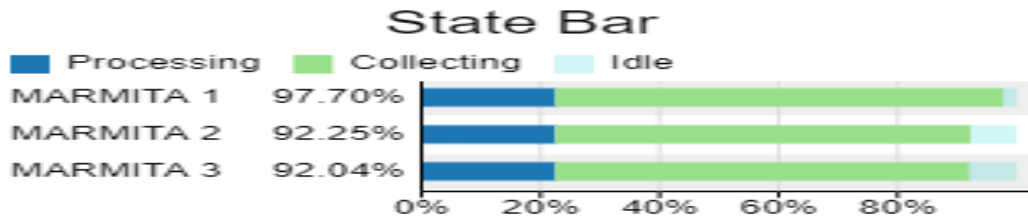


Figura 19 Gráfico estado de marmitas 1, 2 y 3

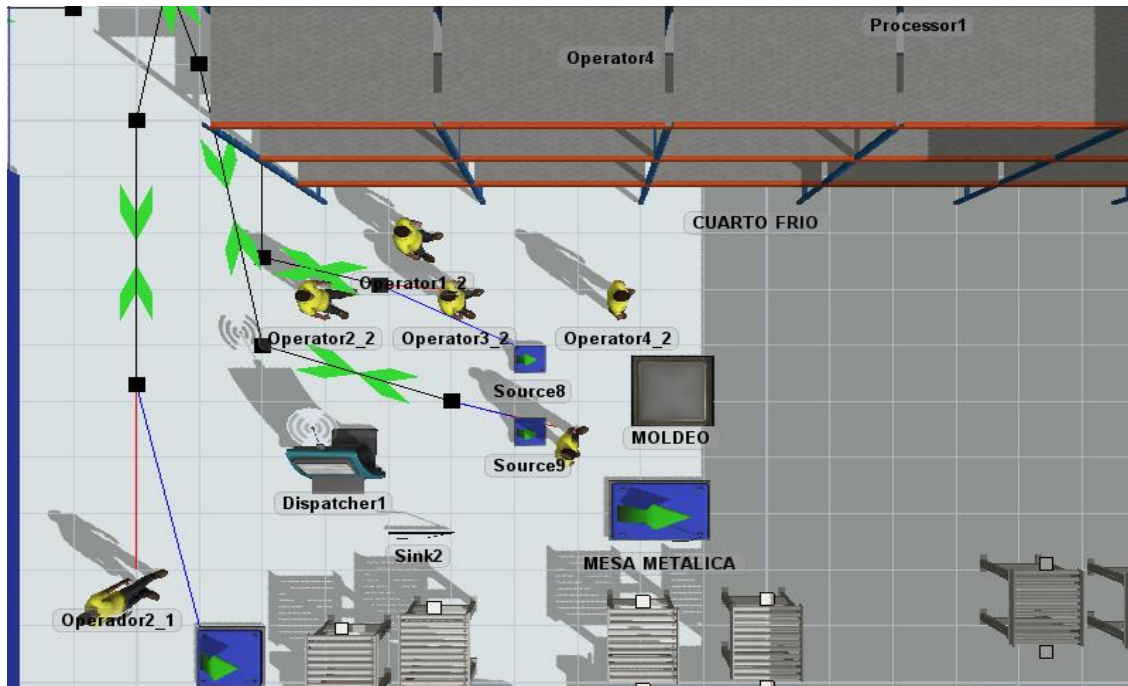


Figura 20 Modelo simulación producción actual - Subproceso prensado

Como siguiente paso es el moldeo para esto el operario se traslada a la parte trasera a recoger los aros para el moldeo, de este proceso se encargan los 4 operarios, al finalizar pasa al cuarto frío por 60 minutos para después sacar los aros y pasar al empaquetado y se finaliza la producción con el almacenamiento para el día siguiente arma los pedidos y entregar.

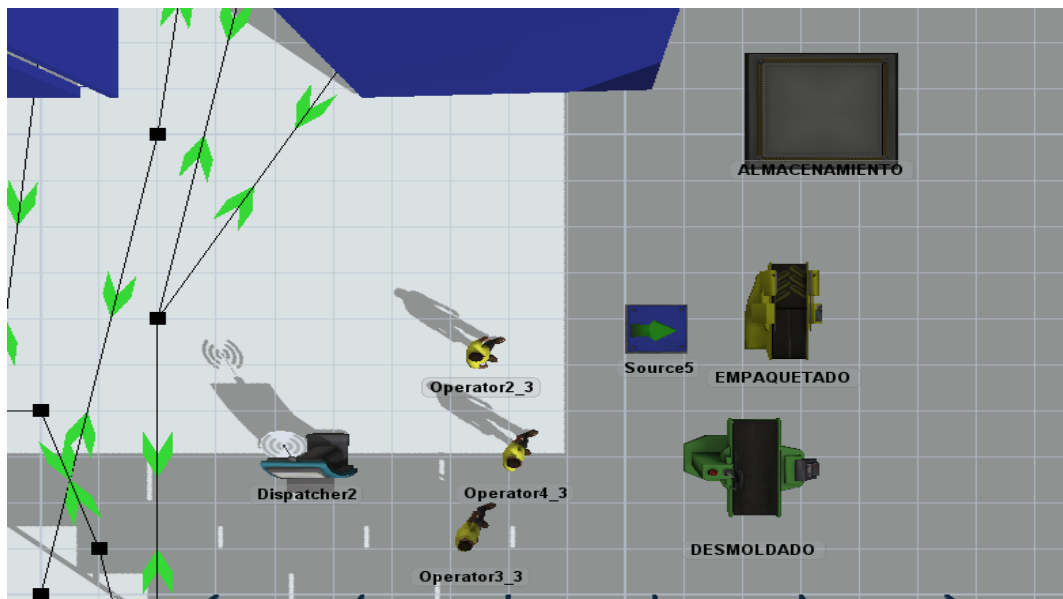


Figura 21 Modelo simulación producción actual – subproceso empaquetado.

Simulación modelo propuesto

Luego de realizar un análisis de acuerdo con la información recopilada, se realizó un plan propuesto de acuerdo con las falencias detectas, en está simulación propuesta a diferencia de la simulación actual, se eliminó la extensa distancia recorrida por los operarios, por lo que se puede evidenciar en la ruta señalada, la toma de las muestras para laboratorio se la realiza cerca a la recepción de la leche, a las autoridades se les propuso adecuar una bodega en la planta baja para almacenar la materia prima como es el cuajo y la sal pero no se puede adoptar está propuesta por cuestiones de humedad, por lo que se propone que el operario solo se trasladé una solo vez y recoja los insumos como es sal y cuajo, los instrumentos como la pala de hielos y cernidero se pueden encontrar en un andamio cerca de las marmitas para eliminar el traslado a la bodega. Los aros de los moldes se pueden adecuar una bodega para así evitar traslados innecesarios.

otro de los hallazgos importantes es la eliminación de la espera a los proveedores.

Al considerar estos aspectos importantes los tiempos de producción bajarían a 470 min lo que para la empresa significaría la reducción de costos por horas extras y se reduce el consumo de electricidad.

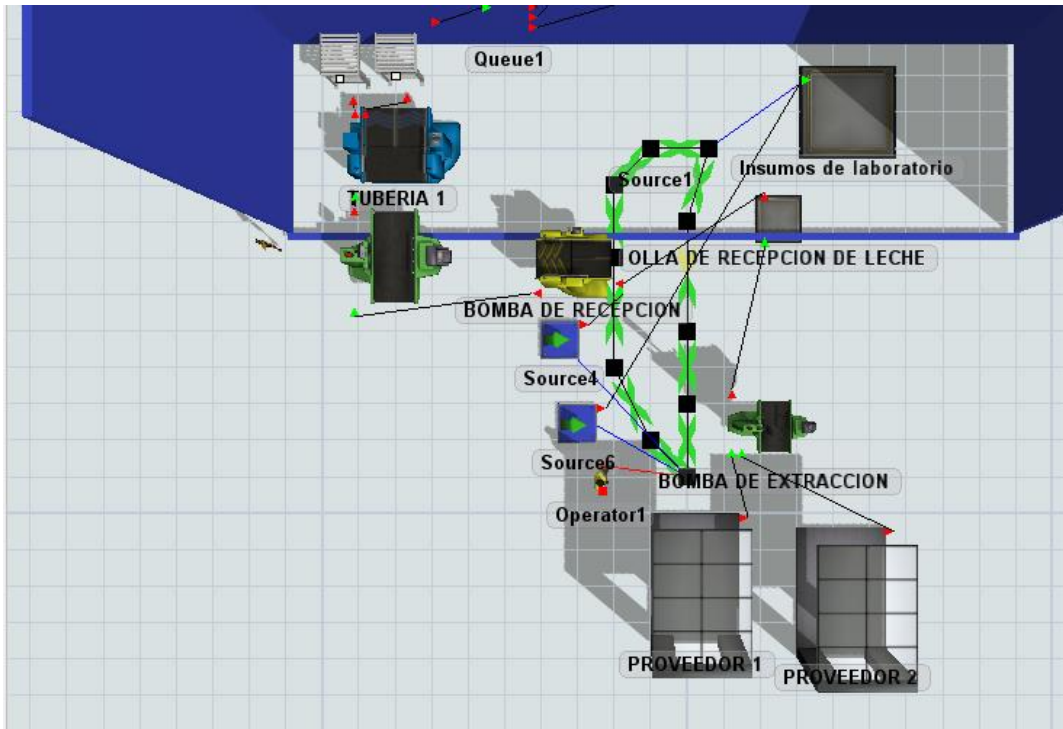


Figura 22 Modelo simulación producción propuesta - Subprocesos de recepción de leche

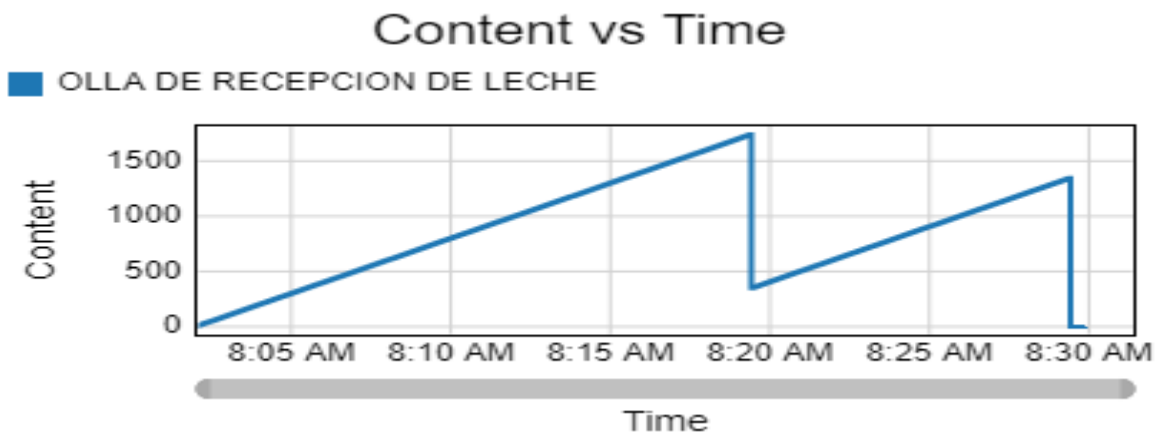


Figura 23 Gráfico contenido y tiempo olla de recepción

En este subproceso se recorta la distancia que el operador recorre se traslada los insumos de laboratorio cerca del área de recepción, se estipula un horario para la entrega de la leche a los proveedores.

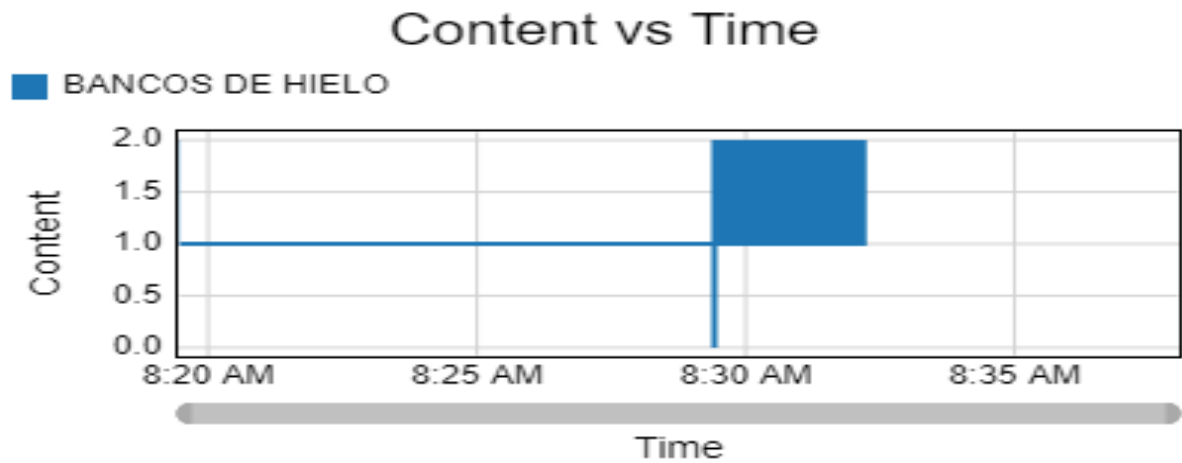


Figura 24 Gráfico contenido tiempo bancos de hielo



Figura 25 Modelo simulación producción propuesta - subproceso coagulación

En este subproceso se propone un rediseño al situar el área de insumos e instrumentos cerca de las marmitas, la materia prima como es la sal y el cuajo no se pueden mover del lugar de almacenaje por motivos de humedad, este sería el único recorrido extenso que el operario lo realizaría.

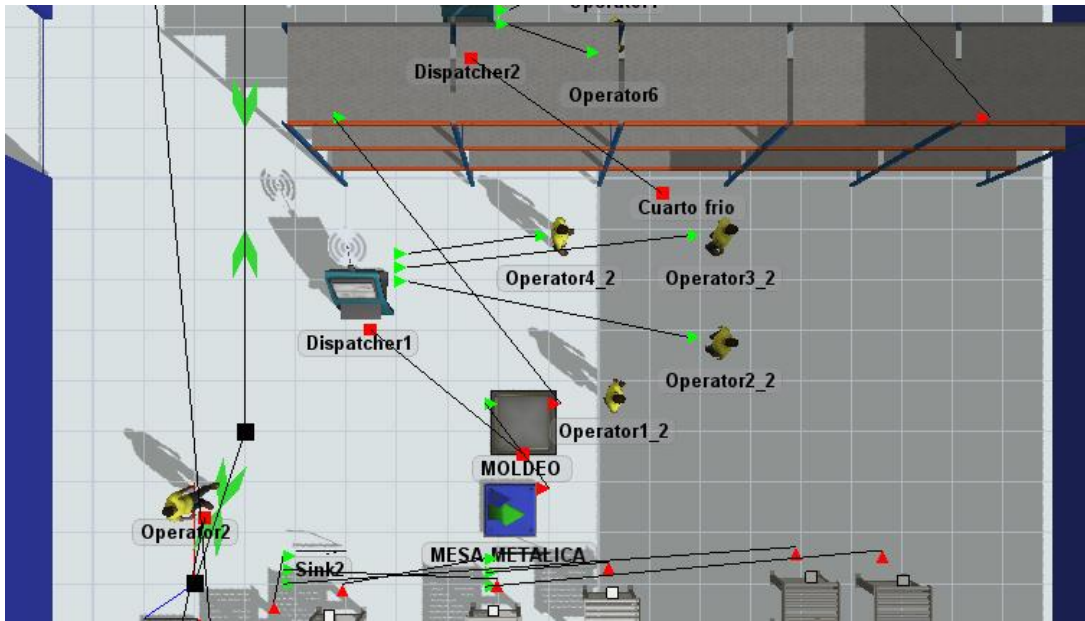


Figura 26 Modelo simulación producción propuesta – Subproceso prensado



Figura 27 Modelo simulación producción propuesta - Subproceso desmoldeo

Aspectos que se propone para mejorar la productividad

Uno de los aspectos que se propone es disminuir las distancias recorridas por los operadores, con ayuda del programa Flexsim se evalúa las distancias que recorre el empleado para cumplir sus actividades. Se realiza un diagnóstico de como disminuir las distancias recorridas, el principal motivo es que los insumos o instrumentos se encuentran lejos del área donde se necesitan por ello se propone a la empresa realizar un rediseño de donde se sitúan los insumos o instrumentos, en el siguiente layout se detalla el diseño actual y el diseño propuesto.

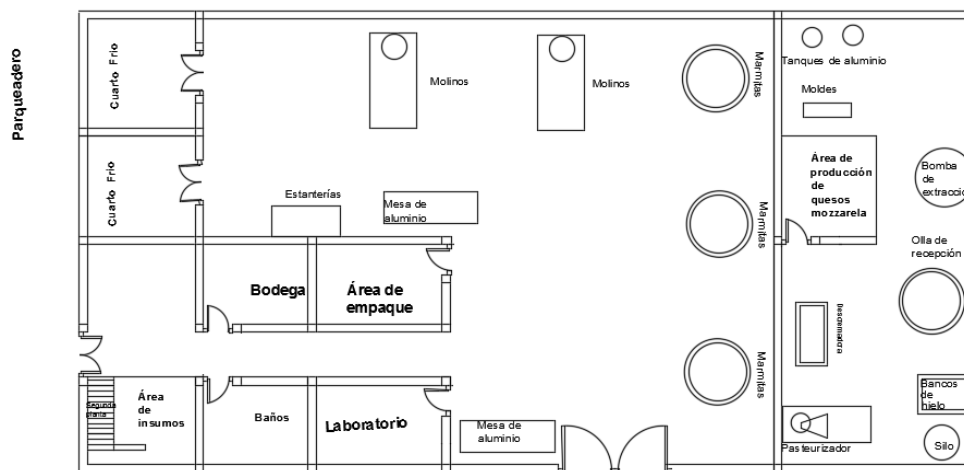


Figura 28 Diseño planta de producción actual

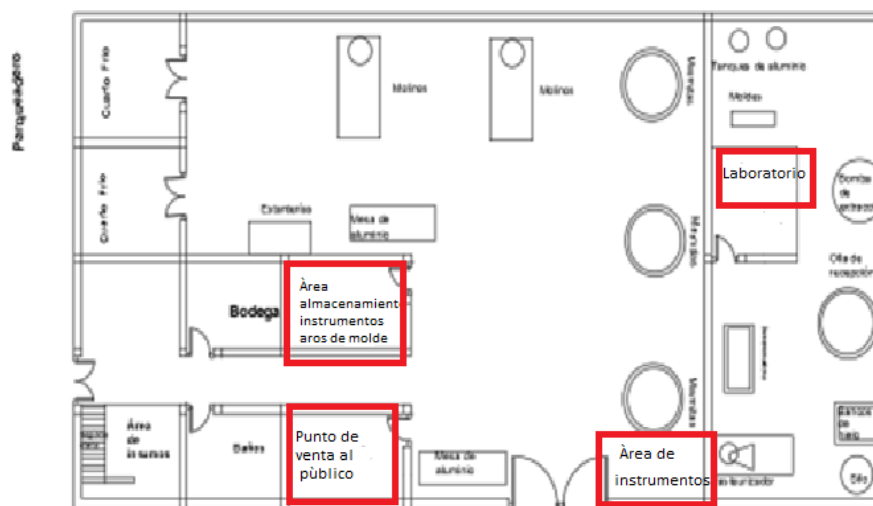


Figura 29 Diseño planta de producción propuesta

Se propone cambiar el sitio del laboratorio cerca de la recepción de leche para que el operario no se traslade hasta el área de producción, y el laboratorio se lo puede adecuar solo para el punto de venta al público ya que actualmente funcionan punto de venta y el laboratorio.

Los insumos como son termómetro y pala de hilos de los puede adecuar cerca de las marmitas, para eliminar el traslado del operario hasta la bodega. En cuanto a los insumos no se puede realizar un rediseño ya que en la planta baja existe factores ambientales, que puede ocasionar un daño en la materia prima como es la sal y el cuajo. Los moldes ocuparían la bodega cerca del empaquetado para que el operario no se traslade hasta la parte trasera de la planta de producción.

Se realiza una tabla de comparación entre las distancias recorridas actuales vs las distancias recorridas propuestas.

Tabla 28 Comparación distancia recorrida actual vs distancia recorrida

Subproceso	Traslado	Distancia recorrida actual	Distancia recorrida propuesta
Recepción de leche	Se traslada al laboratorio	17.64 metros	9.49 metros
Recepción de leche	Regresar al área de recepción de leche	17.64 metros	9.49 metros
Coagulación	Trasladarse a la bodega (por el termómetro)	13.71 metros	9.92 metros
Coagulación	Regreso a las marmitas	13.71 metros	9.92 metros
Coagulación	Trasladarse a la bodega segundo piso (por el cuajo)	21.34 metros	21.34 metros
Coagulación	Trasladarse a la bodega (por la pala de hilos)	13.71 metros	9.92 metros
Coagulación	Regreso al área de producción	13.71 metros	9.92 metros
Moldeo	Trasladarse a la bodega y toma de la sal	21.34 metros	21.34 metros

Moldeo	Trasladarse a la bodega por los moldes	17.81 metros	8.70 metros
Moldeo	Regreso al área de producción	17.81 metros	8.70 metros

En este subproceso de coagulación se recomienda realizar un rediseño de la planta que incluya cambiar de lugar los instrumentos para amenorar distancias que recorren los empleados, con ayuda del programa Flexsim se realizó una evaluación confirmando que la distancia propuesta es de 60,59 metros en una comparación con la distancia actual que es del 75,84 metro, es decir disminuyen 15,25 metros. El lugar donde se almacenan los insumos no se puede cambiar por cuestión de factores ambientales por lo cual la distancia de este recorrido no cambia. En el subproceso de moldeo el operario al trasladarse a recoger los aros realiza un recorrido de 17,81 metros, se propone disminuir la distancia a 8,70 metros, está distancia se disminuye ya que los aros de los moldes se encontrarían almacenados en las bodegas principales.

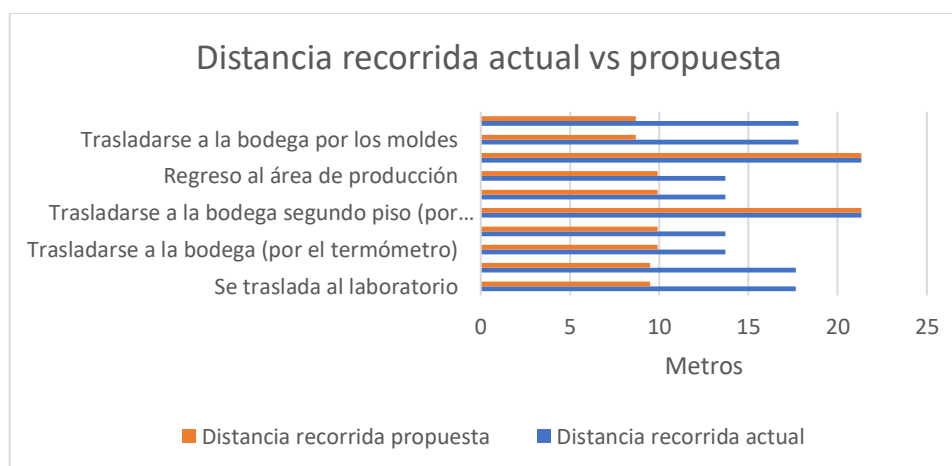


Figura 30 Distancia recorrida vs propuesta procesos de producción

Otro de los aspectos importantes que se propone a la empresa es realizar una planificación en la recepción de la leche, se ha podido evidenciar que al no existir horarios estipulados en la recepción de la leche, se genera un retraso en las demás actividades. Por ello se propone implantar un horario de entrega a los proveedores de leche que puede comenzar desde las 8:0 am hasta 8:30 am, se reduciría alrededor de 144 minutos de espera, por lo que la empresa alcanzaría a realizar la producción dentro de un horario normal de trabajo.

Mejoramiento de la productividad

No existe un índice óptimo para poder señalar que la productividad se encuentra en óptimas condiciones mientras más alto se encuentre el índice de productividad de la empresa, está ganando prestigio algo que en la actualidad es muy importante para el mercado (Perenvechi, 2016).

Se realizó un cálculo de los insumos que se reducirían de cada una de las presentaciones del queso y se pudo analizar que la productividad mejoraría en 1%.

Tabla 29 Modelo de productividad producción actual vs producción propuesta

Modelos de productividad	Producción actual	Producción propuesta
Productividad total	76%	78%

En la simulación propuesta con los aspectos de una planificación adecuada el tiempo de producción se reduce a 504 min, tiempo promedio de las corridas realizadas en el programa flexsim. Para lo cual se calculó la nueva productividad laboral.

$$Productividad\ laboral = \frac{Unidad\ producidas}{Horas - Hombre\ empleadas}$$

$$Productividad\ laboral = \frac{780\ Unidades\ producidas}{504\ min - Hombre\ empleado}$$

$$Productividad\ laboral = 1,54\ unidades / min - hombre\ empleado$$

Análisis estadístico de la simulación actual y propuesta

Se realizó un análisis estadístico que tiene como objetivo conocer los diferentes escenarios de tiempos de producción, se realizó una corrida de tiempos de producción por 30 corridas, de la simulación actual y la propuesta.

Tabla 30 Análisis estadístico producción de queso amasado - actual.

Promedio	Max	Min	Desv. Sta.
632,7 min	719,8 min	574,3 min	37,9 min

El promedio del tiempo de producción de las corridas realizadas es de 632,70 min, con un máximo de 719,80 min y un mínimo de 574,3 min, y una desviación entre del tiempo de producción del 37,9 min.

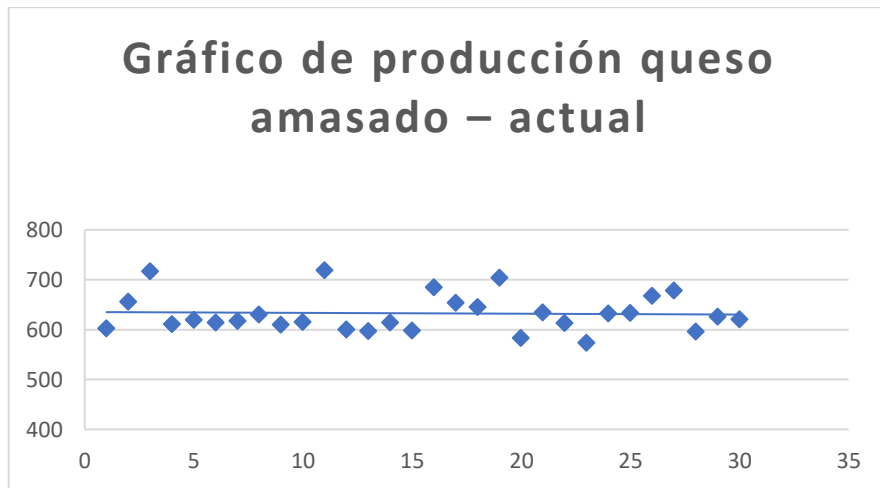


Figura 31 Gráfico dispersión producción queso amasado – Actual

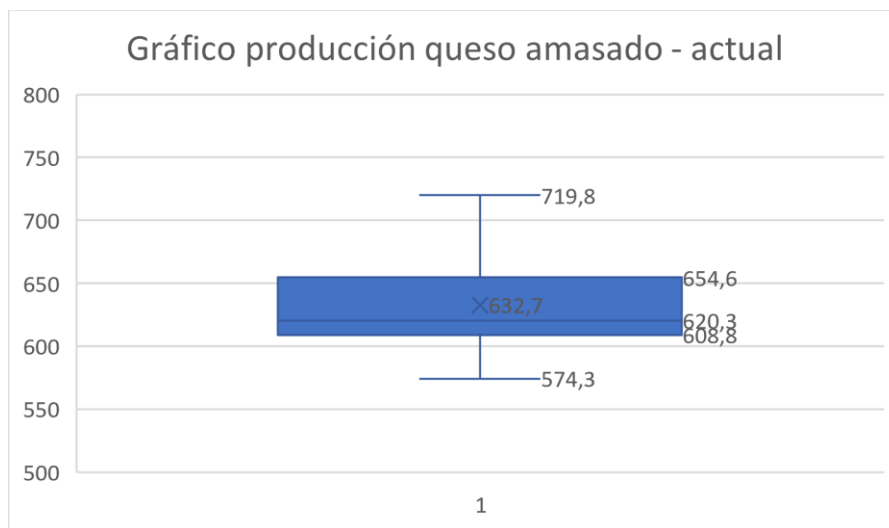


Figura 32 Gráfico bigotes producción queso amasado – actual

Tabla 31 Análisis estadístico producción de queso amasado – propuesta

Promedio	Max	Min	Desv. Sta
504,17 min	629,04 min	443,76 min	39,53 min

Las corridas de la simulación propuesta para la empresa se realizan con los datos que proporciona el programa Flexsim, se restaura procesos y tiempos de producción, dando un resultado promedio del tiempo de producción de 504,17 min. Un tiempo mínimo de 443,76 min y un máximo de 629,04 min.

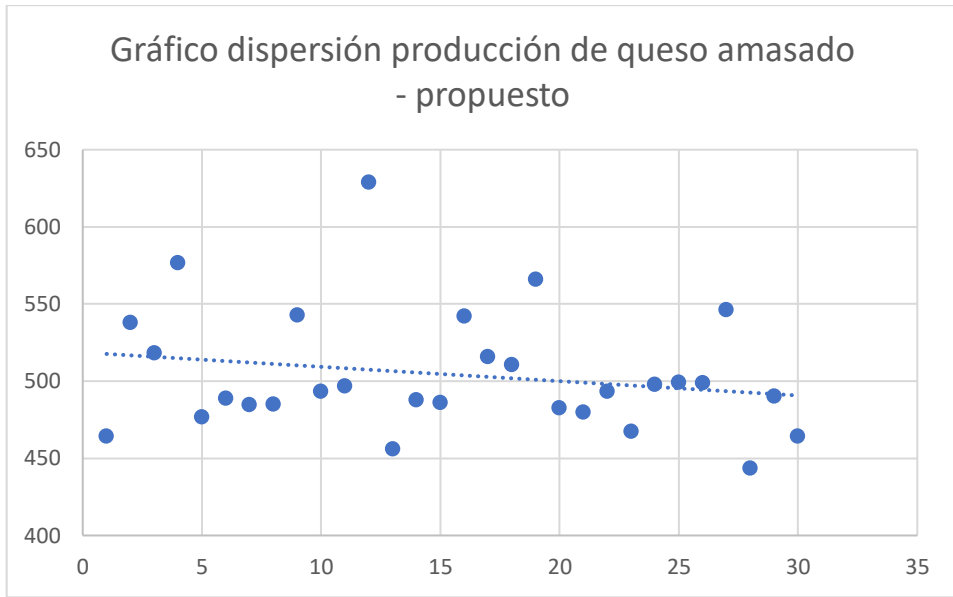


Figura 33 Gráfico dispersión producción de queso amasado – propuesto

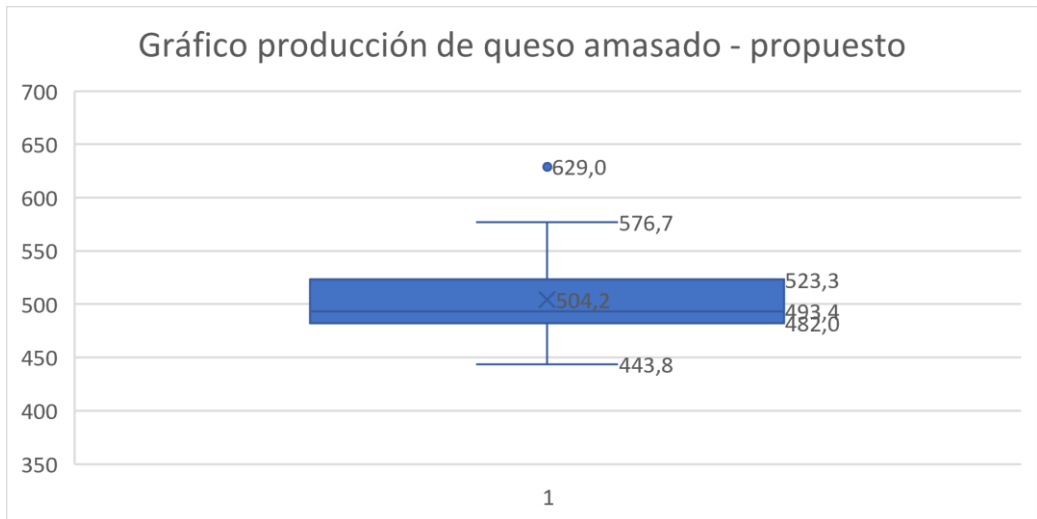


Figura 34 Gráfico bigotes producción de queso amasado – propuesta

Tabla 32 Comparación modelo de producción actual vs producción propuesto.

	Modelo de producción actual	Modelo de producción propuesta
Tiempo de producción	616 minutos	504 minutos
Distancia recorrida de los operadores	272 metros	148 metros
Cuellos de botella	1	0
Operaciones	39 operaciones	30 operaciones
Modelo de productividad de trabajo	1,23	1,54
Modelo de productividad total (presentación 500 gramos)	76%	77%
Modelo de productividad (presentación 300 gramos)	57%	59%

Se analizan los aspectos: tiempos de producción, distancia recorrida de los operarios, cuellos de botella, operaciones, modelo de productividad de trabajo, modelo de productividad total 500 y 300 gramos.

Realizando una comparación en los tiempos de producción existe una disminución de 137 minutos, se deduce que la empresa realice la producción dentro de las 8 horas de trabajo normal, está reducción se logra ya que el cuello de botella que se generaba desde la recepción de la leche se elimina. Al igual que la distancia recorrida se disminuye a 124 metros realizando una propuesta de rediseño de donde se sitúan los insumos e instrumentos. Al reducir tiempos de trabajo la empresa también disminuye costos de producción y su productividad aumenta. En el modelo propuesto la productividad aumenta en 1% y en 2%. Por otro lado, la productividad de trabajo se reduce a 0,95, este es un dato favorable para la empresa ya que Según Perenvechi en su estudio el índice de productividad de trabajo para que se encuentre en óptimas condiciones debe situarse por debajo del índice 1, la empresa estaría realizando su producción en las horas planificadas de producción.

4.2. DISCUSIÓN

En la investigación realizada por Cadena (2018), la aplicación de un estudio de métodos y de tiempos, mejora la productividad en los procesos, como resultado en dicha investigación se pudo reducir los tiempos de producción de 5:19 min a 4:42 min, la distancia que recorre los operarios actualmente es de 160 metros con las mejoras y cambios propuesto se pudo reducir a 97 metros, el número de empleados con el plan de mejoras son de 4 operarios. Siguiendo esta metodología en la presente investigación, se disminuye el tiempo real de producción en un 16%, la distancia recorrida por los operarios se disminuyó de 272 metros a 148 metros y se eliminó el pago de horas extras. Al igual que Cadena (2018), se describen las actividades de la producción, utilizando el flujograma de operaciones, el diagrama de recorrido y el cursograma analítico, reconociendo así las actividades que no aportan valor agregado a la empresa, como también las esperas que son innecesarias y generan un cuello de botella. El estudio de tiempos se lo realizó con el propósito de medir tiempos y ritmos de trabajo en la producción de queso amasado, se tomó una muestra preliminar de cinco días, con una probabilidad del 90% y un margen de error del 10%, donde permite medir el tiempo promedio observado, desviación estándar y coeficiente de variación, se aplicó el método de ecuaciones para determinar el número de muestra para el estudio de tiempos, obteniendo así el tiempo estándar de cada actividad, como también incluyendo valores como factor de valoración y suplementos y holguras. Por lo que se pudo verificar que la metodología adoptada por Cadena (2018) es de suma importancia para el diagnóstico de la producción, una empresa se encuentra en óptimas condiciones, si sus procesos son evaluados y analizados frecuentemente.

La productividad total se la calculó por las dos presentaciones de quesos, en base a los históricos de ventas y balances generales de los meses Julio, Agosto, Septiembre y Noviembre 2021, teniendo como resultado una productividad total del 57% en presentación de 300 gramos y 76% en presentación 500 gramos. Se calculó la productividad de trabajo total como resultado del análisis se evidencio que las horas reales son mayores a las planificadas, en el diagnóstico de la producción se evaluó lo que se debe mejorar, consigo se realiza una simulación rediseñando procesos, infraestructura y personal, organizando a los proveedores, limitando el tiempo de entrega de la leche, y como resultado se mejora los tiempos de producción, se eliminó una espera innecesaria y el pago por horas extras, aumentando la productividad en un promedio del 2%. Según Cabezas (2014), la productividad tiene una relación directa con la mejora continua, por lo que se puede prevenir una baja calidad en el producto, para el cálculo de la productividad total se toma en cuenta los siguientes parámetros: unidades producidas, el número de trabajadores utilizados y el costo de producción invertido, teniendo como resultado una

productividad anual del 74%. Cabezas en esta investigación realiza el diagnóstico de las razones por la baja productividad, utilizando técnicas como son capacidad de la producción, estudio de tiempos y una simulación de los procesos, analizando los procesos de producción e invirtiendo en la maquinaria con mayor capacidad, se concluye que la adquisición de maquinaria con mayor capacidad se puede aumentar la productividad con el mismo tiempo de producción empleado anteriormente, elevando al 90%, de esta misma manera lo realiza en su investigación Cadena (2018), calculando la productividad para después realizar un plan de mejoras en los procesos de producción, ejecuta una propuesta mejorando la productividad en un 3,2%, para llegar a estos resultados, la empresa realizó una planificación adecuada de la producción, rediseño la planta de producción, asigno responsables a cada actividad de acuerdo con sus habilidades y destrezas, eliminó operaciones innecesarias en la producción, en cambio en la investigación realizada por Cabezas al realizar una inversión en una maquinaria automática mejoro su productividad en un 5%, conforme lo afirma Cabezas tomando en cuenta los valores costos de producción (pago por materia prima, pago por servicios básicos y pago por mano de obra) y ventas.

El plan de mejoras propuesta en este estudio se basa a la realización de un manual de procesos, proponer los criterios de mejora continua en los procesos de producción se basa en reorganizar, eliminar, rediseñar y analizar la propuesta, es por ello que se realiza un manual de procesos aplicado a mejorar los procesos operativos. En el manual se describen por cada subproceso las mejoras que se pueden realizar como son, rediseño de la infraestructura de la planta de producción, planificación en la producción desde la recepción de la leche hasta el empaque, políticas de calidad, registro de cada subproceso y designación por actividad del personal responsable.

Miniguano (2014) realiza un plan de mejoras basado en un manual de procesos que se compone de desarrollo de las actividades por cada subproceso, asignación de los responsables por el subproceso, indicador para evaluar la eficacia y eficiencia del subproceso y diagramas que permitía ser una guía de cómo realizar de forma organizada y correcta las operaciones, con la aplicación de manual de procesos la productividad tiene una mejora del 2%. Bajo esta metodología se realiza la propuesta de un manual de procesos para la producción de queso amasado de la empresa MONTUSANLAC y consigo para analizar y evaluar lo que se propone se realiza una simulación en el programa Flexsim, demostrando que al corregir las falencias la empresa puede mejorar la productividad en un 2% para esto se reducen tiempos de producción.

V. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones

- Al conocer el análisis estratégico matriz FODA se identificó que existen falencias en la producción, es necesario que la empresa realice una planificación y un control en sus procesos de producción.
- Se identificó las actividades de la producción del queso amasado, de los cuáles son 39 actividades repartidas en operaciones, transportes, espera e inspección, comienza sus actividades desde las 8.00 am hasta las 6:15 pm (616 minutos), se reconoció que los operarios recorren una distancia de 272 metros distancia para recoger los insumo o instrumentos. No existe una planificación ni un manual que se encuentren el protocolo para la producción de queso amasado.
- Al aplicar los criterios de mejora propuesta en la empresa se reducen tiempos, la producción actual de la empresa toma aproximadamente 616 minutos, con la simulación aplicando el plan de mejoras tomaría un tiempo de 479 minutos, aproximadamente 112 minutos se reduciría el 18% y como ventaja de esta reducción la empresa ya no pagaría horas extras a los empleados, actualmente se refleja en planilla el pago por horas extras un total de 200 dólares, el trabajo de producción se lo realizaría dentro de las 8 horas de trabajo normal.
- El rendimiento de la producción al aplicar las mejoras analizadas por el programa flexsim es del 31% por queso
- La productividad de la empresa en relación con insumos y ventas tiene un promedio de 77% en el queso amasado de las presentaciones de 500 gramos mientras que la productividad de la presentación 300 gramos es del 57%, con la propuesta realizada la empresa podría tener un aumento de la productividad del 1%, los costos de producción solo se reducirían el pago de los empleados ya que no se tomarían en cuenta las horas extras.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda tomar en cuenta las actividades que se proponen en el manual de procesos, estas actividades tienen el propósito de mejorar la planificación de la producción de queso amasado.
- Se recomienda tomar esta metodología para el cálculo de la productividad de los demás productos que la empresa ofrece al mercado.
- Se recomienda tomar medidas de control del proceso (cálculo de la productividad), para mantenerse informado en que condiciones se encuentra la empresa.

VI.REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Bello, C. (2006). *Manual de producción*, Ecoediciones .
- Bello, J. (2004, Agosto). Productos lácteos: La ruta de la metamorfosis, *Revista UNAM* vol.5, pág. 2. http://www.revista.unam.mx/vol.6/num9/art89/sep_art89.pdf
- Bernal, C. (2010). *Metodología de la investigación*, Pearson Education
- Bravo, J. (2013). *Gestión por procesos*. Evolucion.
- Cabezas, J. (2014). *Gestión de los procesos para mejorar la productividad en la línea de producción*, [Tesis de pregrado Universidad Técnica de Ambato], Repositorio UTA. <https://repositorio.uta.edu.ec/handle/123456789/7344>
- Cadena, P., Salvador, A., & Tapia, D. (2013, Mayo). Modelos de productividad: descripción de los seis modelos de medición para las organizaciones, *Revista PUCE*, vol. 96, pág37. <http://pucespace.puce.edu.ec/handle/23000/514>
- Cadena, V. (2018). *Mejora de la productividad en la línea de producción de queso cheddar*, [Tesis Maestría, Escuela Politécnica Nacional], Bibdigital EPN. <https://bibdigital.epn.edu.ec/handle/15000/19411>
- Cajigas, M., Ramírez, E & Ramírez, E (2019, Diciembre), Capacidad de la producción y sostenibilidad en empresas, *Revista Espacios*, vol. 40, pág. 1. <https://www.revistaespacios.com/a19v40n43/a19v40n43p15.pdf>
- Camisón, C., Cruz, S., & González, T. (2006). *Gestión de la calidad*, Pearson Educación
- Camuendo, D. (2021). *Diseño del sistema de gestión por procesos*, [Tesis de pregrado Universidad Técnica del Norte], Repositorio UTN. <http://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/11622>
- Canilec. (2011,11 de marzo). *Libro blanco de la leche*, [Archivo en PDF] , Canilec. https://www.uv.mx/personal/pcervantes/files/2012/05/libro_blanco_de_la_leche.pdf
- Cruelles, J. (2013). *Ingeniería Industrial métodos de trabajo*, Alfaomega.
- Duran, F. (2007). *Ingeniería de Métodos: Globalización: Técnicas para el manejo eficiente de recursos*, Universidad de Guayaquil.
- Fullana, C., & Urquia, E. (2009, Agosto), Los modelos de simulación: Una Herramienta multidisciplinar de investigación, *Encuentros Multidisciplinarios*, vol.32. http://www.encuentrosmultidisciplinares.org/Revistan%BA32/Carmen_Fullana_Belda_y_Elena_Urqu%EDa_Grande.pdf
- Garcia, R. (2005). *Estudio de trabajo: Métodos, estándares y diseño*, McGrawHill

- Gómez, G. (2020, diciembre 1). Manual de procedimientos: que es, objetivos, estructura, y su justificación frente al control interno *Gestiopolis*. Obtenido de Gestiopolis: <https://www.gestiopolis.com/manuales-procedimientos-uso-control-interno/>
- González, J., & Escalante, A. (2015). *Ingeniería Industrial*. AlfaOmega.
- Gutiérrez, H. (2010). *Calidad Total y Productividad*, McGraw-Hill.
- Heizer, J., & Render, B. (2009). *Administración de operaciones*, Pearson Educación.
- Hernández, R., & Fernández, C. (2014). *Metodología de investigación*. McGraw.
- Kaplinsky, R. (2009, Abril), Un manual para la investigación de la cadena de valor, *Ambiente y Diseño Industrial*, vol. 4, pág. 8. <https://proyectaryproducir.com.ar/wp-content/uploads/2010/04/Kaplinsky-Manual-completo-Rev-4-2010doc.pdf>
- Macías, M., Alvares, J., Rojas, C., Grosso, S., Marivi, M., Sánchez, M., & Barcala, E. (2007, Septiembre). Guía para la identificación y análisis de procesos, *Gestión por procesos en la UCA*, vol.01, pág. 8. <https://docplayer.es/16541141-Gestión-de-procesos-en-la-uca-guia-para-la-identificacion-y-analisis-de-procesos-v01.html>
- Mallar, M. A. (2010, ene-jun). La gestión por procesos: un enfoque de gestión eficiente, *Vision de futuro*, vol. 13, pág. 11. <https://www.redalyc.org/pdf/3579/357935475004.pdf>
- Miniguano, M. (2014). *Gestión por procesos para el área de producción para la empresa Tex-Moda*, [Tesis de pregrado, Universidad Técnica de Ambato], Repositorio UTA. https://repositorio.uta.edu.ec/bitstream/123456789/8549/1/Tesis_t943id.pdf
- Niebel, B., & Freivalds, A. (2009). *Ingeniería industrial métodos, estándares y diseño*. McGrawHill.
- Prokopenko, J. (1989). *La gestión de la productividad*. Ginebra.
- Vega, M. (2016). *Diseño de plan de mejoramiento en los procesos de producción*, [Tesis de pregrado Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia], Repositorio UPTC. <https://repositorio.uptc.edu.co/bitstream/001/1708/1/TGT-391.pdf>
- Vergiu, J. (2013, ene-jun), La cadena de valor como una herramienta de gestión, *Industrial Data*, vol. 16, pág. 18. <https://www.redalyc.org/pdf/816/81629469003.pdf>
- Vilcarromero, R. (2017). *Gestión de la producción*, Universidad Técnica del Perú, <https://repositorio.utp.edu.pe/handle/20.500.12867/908>
- Viteri, J. (2015). *Gestión de la producción con enfoque sistemático*, Universidad Central del Ecuador. <http://www.dspace.uce.edu.ec/handle/25000/15153>

VII. ANEXOS

Anexo 1 certificado o acta del perfil de investigación

UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
 FACULTAD DE COMERCIO INTERNACIONAL, INTEGRACION, ADMINISTRACION Y ECONOMIA EMPRESARIAL
 CARRERA DE INGENIERIA EN LOGISTICA

ACTA
DE LA SUSTENTACIÓN DE PREDEFENSA DEL INFORME DE INVESTIGACIÓN DE:

NOMBRE: ALMEIDA CEVALLOS VANESA SIVEL **CÉDULA DE IDENTIDAD:** 0401550397
NIVEL/PARALELO: EGRESADA **PERIODO ACADÉMICO:** 2022B

TEMA DE INVESTIGACIÓN: Los procesos operativos y la producción de queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC

Tribunal designado por la dirección de esta Carrera, conformado por:
PRESIDENTE: MSC. PUCUNA VACACELA JULIO ANDRÉS
LECTOR: MSC. MORA CHUQUER EDWIN JONATHAN
ASESOR: MSC. MONTALVO MARQUEZ FRANCISCO JAVIER

De acuerdo al artículo 21: Una vez entregados los requisitos para la realización de la pre-defensa el Director de Carrera integrará el Tribunal de Pre-defensa del informe de investigación, fijando lugar, fecha y hora para la realización de este acto:

EDIFICIO DE AULAS:	3	AULA:	16
FECHA:	viernes, 25 de noviembre de 2022		
HORA:	0,375		

Obteniendo las siguientes notas:

1) Sustentación de la predefensa:	5,90
2) Trabajo escrito	2,80
Nota final de PRE DEFENSA	8,70

Por lo tanto: **APRUEBA CON OBSERVACIONES** ; debiendo acatar el siguiente artículo:

Art. 25.- De los estudiantes que aprueban el Plan de Investigación con observaciones. - El estudiante tendrá el plazo de 10 días laborables para proceder a corregir su informe de investigación de conformidad a las observaciones y recomendaciones realizadas por los miembros Tribunal de sustentación de la pre-defensa.

Para constancia del presente, firman en la ciudad de Tulcán el viernes, 25 de noviembre de 2022

MSC. PUCUNA VACACELA JULIO ANDRÉS
PRESIDENTE

MSC. MONTALVO MARQUEZ FRANCISCO JAVIER
TUTOR

MSC. MORA CHUQUER EDWIN JONATHAN
LECTOR

Adj.: Observaciones y recomendaciones

Anexo 2 Certificado abstract por parte de idiomas



UNIVERSIDAD POLITÉCNICA ESTATAL DEL CARCHI
FOREIGN AND NATIVE LANGUAGE CENTER

ABSTRACT- EVALUATION SHEET

NAME: Vanessa Sivel Almeida Cevallos

DATE: 6 de diciembre de 2022

TOPIC: "Los procesos operativos y la producción de queso amasado en la empresa láctea MONTUSANLAC",

MARKS AWARDED

QUANTITATIVE AND QUALITATIVE

VOCABULARY AND WORD USE	Use new learnt vocabulary and precise words related to the topic	Use a little new vocabulary and some appropriate words related to the topic	Use basic vocabulary and simplistic words related to the topic	Limited vocabulary and inadequate words related to the topic
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1 Vera Játiva Edwin Andrés,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
WRITING COHESION	Clear and logical progression of ideas and supporting paragraphs.	Adequate progression of ideas and supporting paragraphs.	Some progression of ideas and supporting paragraphs.	Inadequate ideas and supporting paragraphs.
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
ARGUMENT	The message has been communicated very well and identify the type of text	The message has been communicated appropriately and identify the type of text	Some of the message has been communicated and the type of text is little confusing	The message hasn't been communicated and the type of text is inadequate
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
CREATIVITY	Outstanding flow of ideas and events	Good flow of ideas and events	Average flow of ideas and events	Poor flow of ideas and events
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
SCIENTIFIC SUSTAINABILITY	Reasonable, specific and supportable opinion or thesis statement	Minor errors when supporting the thesis statement	Some errors when supporting the thesis statement	Lots of errors when supporting the thesis statement
	EXCELLENT: 2 <input type="checkbox"/>	GOOD: 1,5 <input type="checkbox"/>	AVERAGE: 1 <input type="checkbox"/>	LIMITED: 0,5 <input type="checkbox"/>
TOTAL/AVERAGE	9 - 10: EXCELLENT 7 - 8,9: GOOD 5 - 6,9: AVERAGE 0 - 4,9: LIMITED		TOTAL 9	

Anexo 3 RUC Empresa MONTUSANLAC

Consulta de RUC

RUC
0491515899001

Razón social
LACTEOS MONTUFAR PIC MONTUSANLAC S. A.

Estado contribuyente en el RUC
ACTIVO

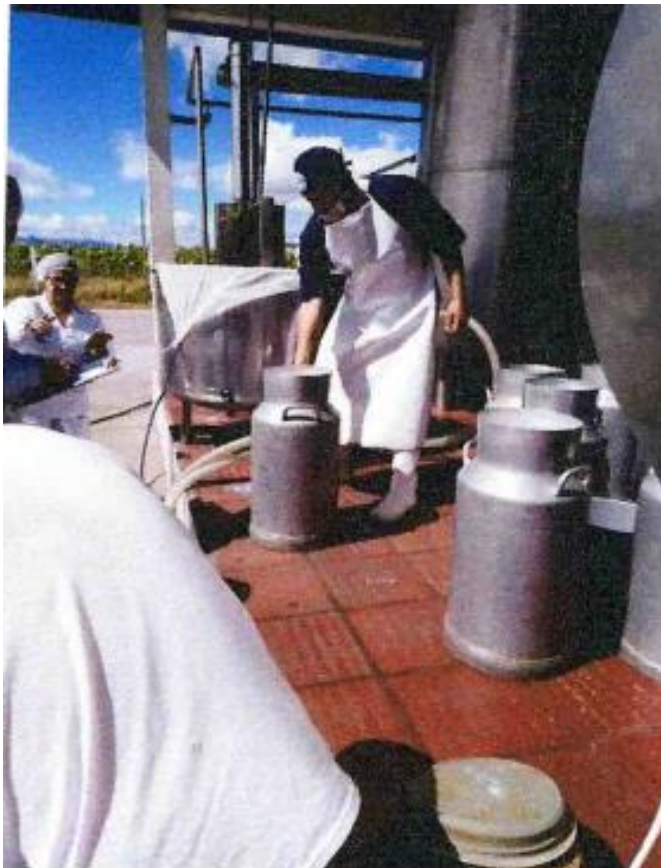
Nombre comercial

Representante legal	
Nombre:	ISIZAN TANA LUIS FABIAN
Cédula/RUC:	0400905360

Actividad económica principal		
ELABORACIÓN DE OTROS PRODUCTOS LÁCTEOS: MANJAR DE LECHE.		
Tipo contribuyente	Subtipo contribuyente	
SOCIEDAD	BAJO CONTROL DE LA SUPERINTENDENCIA DE COMPAÑÍAS	
Clase contribuyente	Obligado a llevar contabilidad	
OTROS	SI	
Fecha inicio actividades	Fecha actualización	Fecha cese actividades
27/01/2015	07/11/2017	

Fuente: Servicios de Rentas Internas

Anexo 4 Descripción de la elaboración de queso amasado



Recepción de materia prima



Pasteurización



Instrumentos químicos para la coagulación



Desuerado



Molido

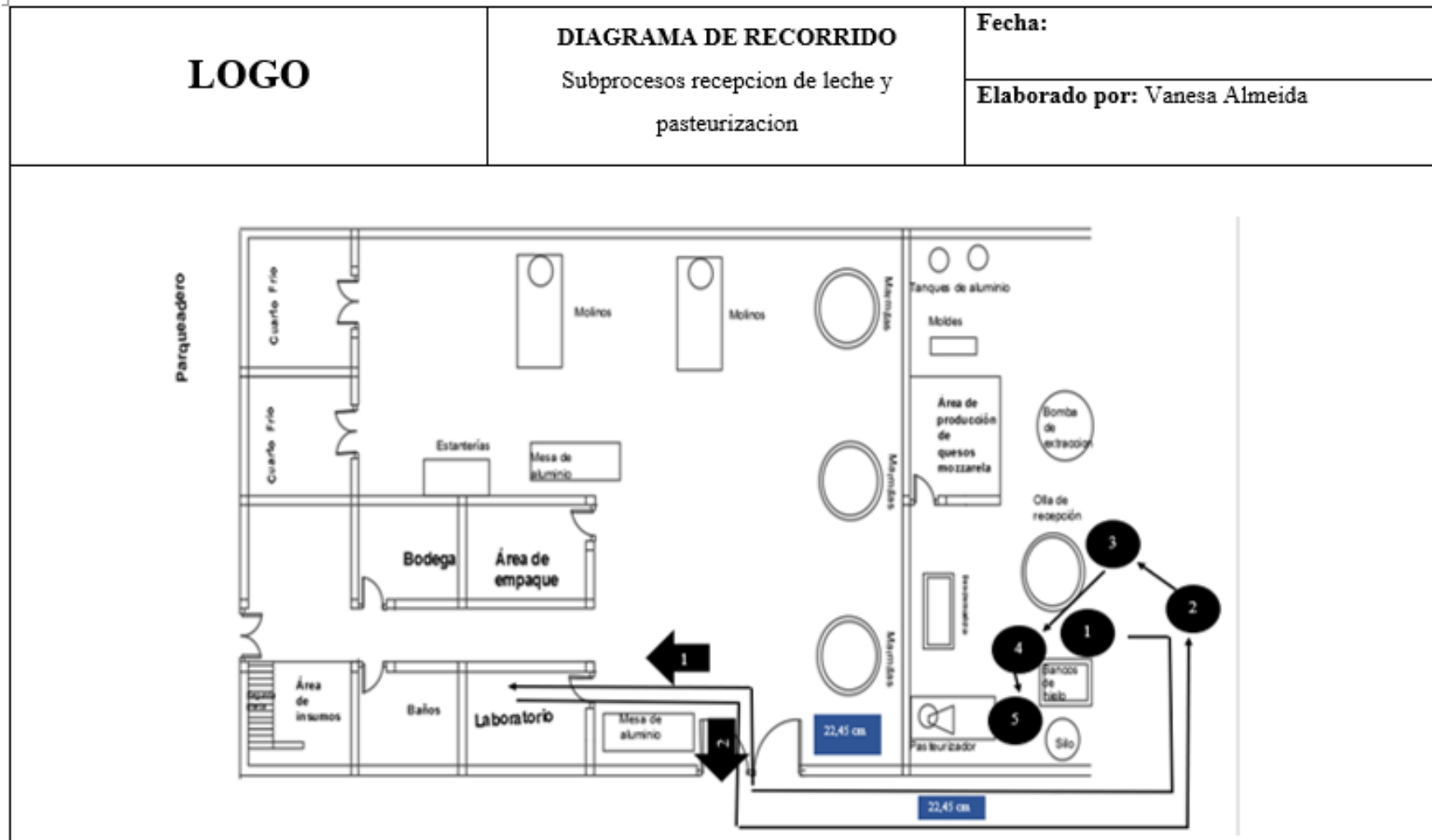


Moldeo

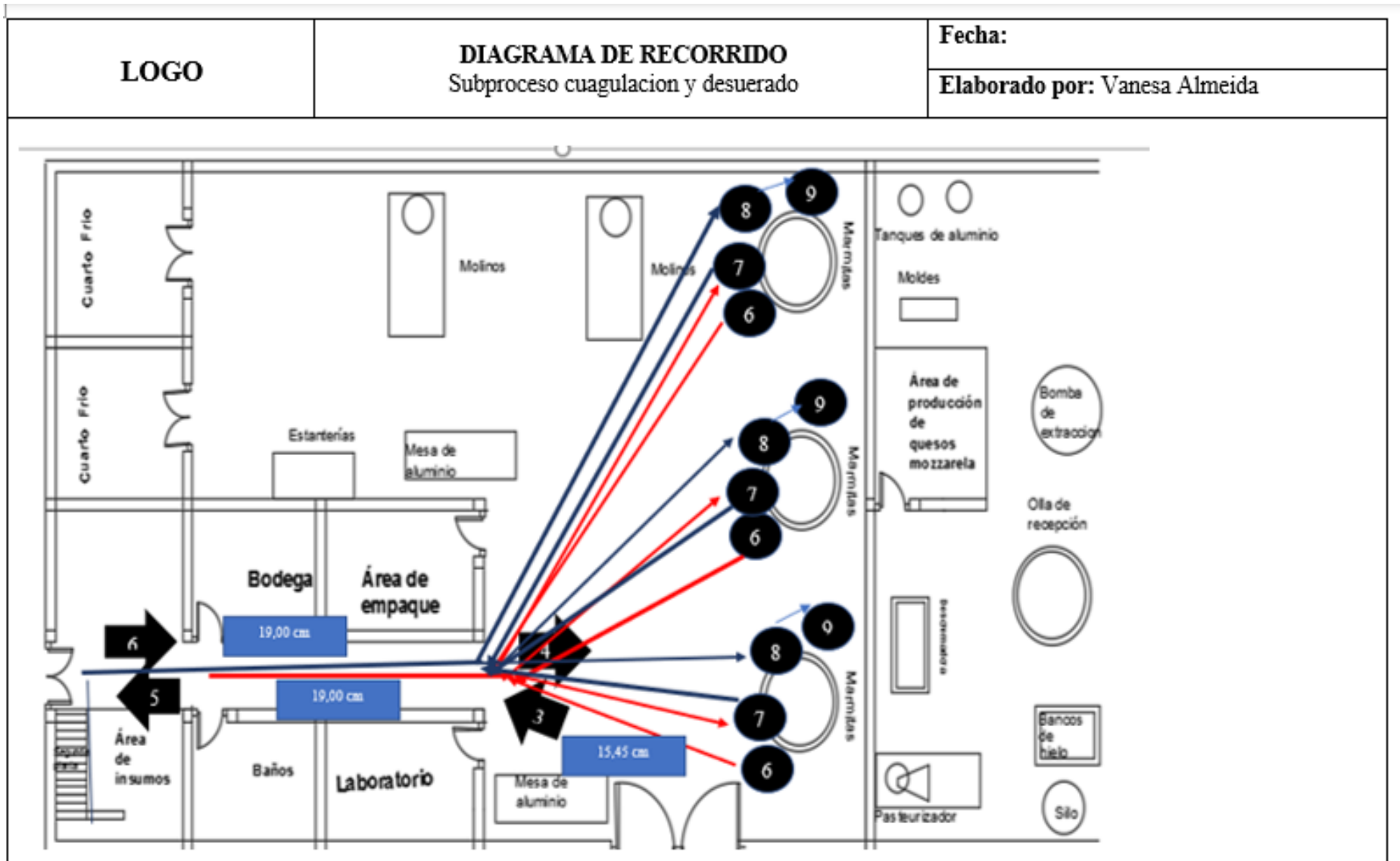


Empaquetado y etiquetad

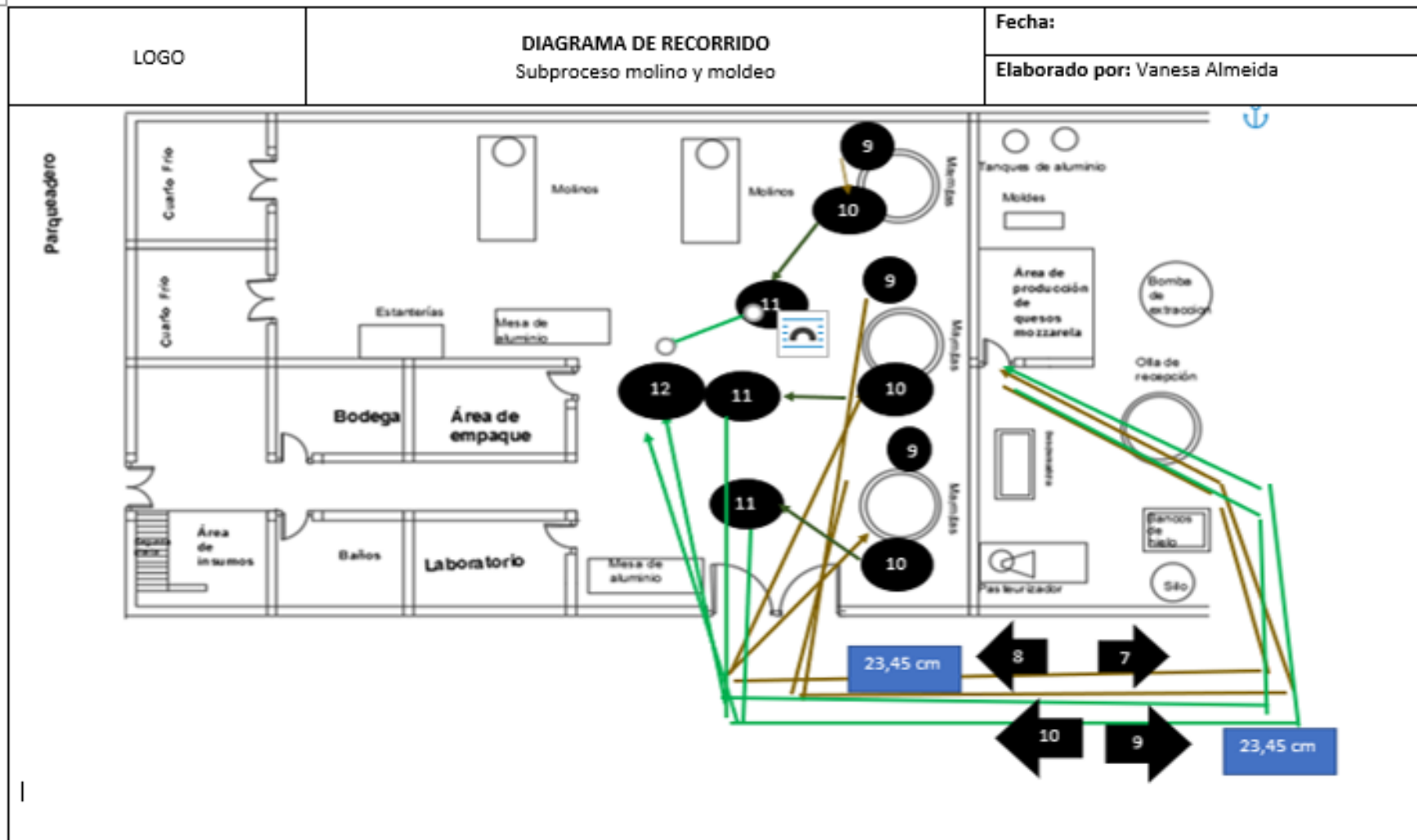
Anexo 5 Diagrama de recorrido – subproceso recepción de leche y pasteurización



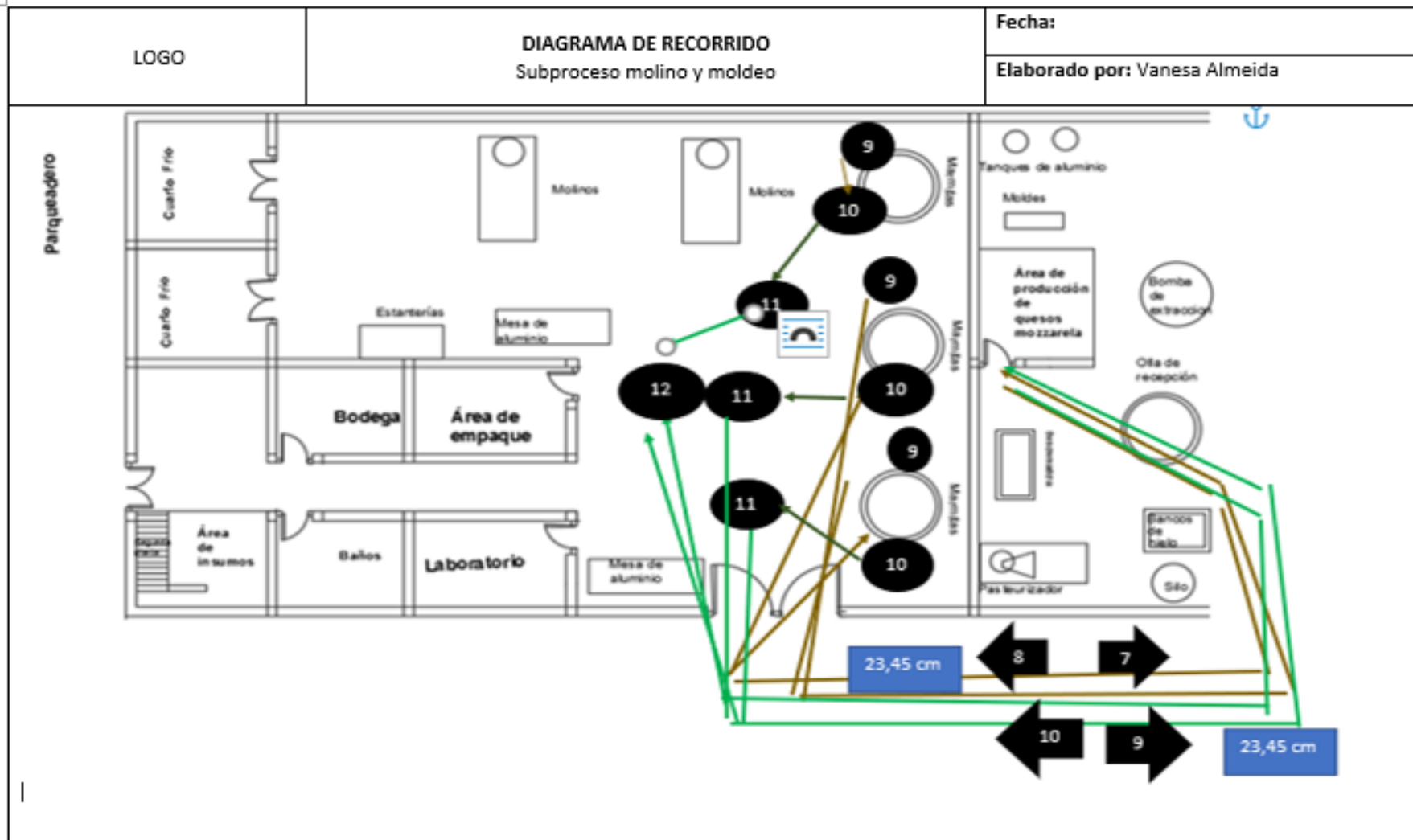
Anexo 6 Diagrama de recorrido – Subproceso de coagulación y desuerado



Anexo 7 Diagrama de procesos subproceso molino y molde



Anexo 8 Subproceso empaquetado



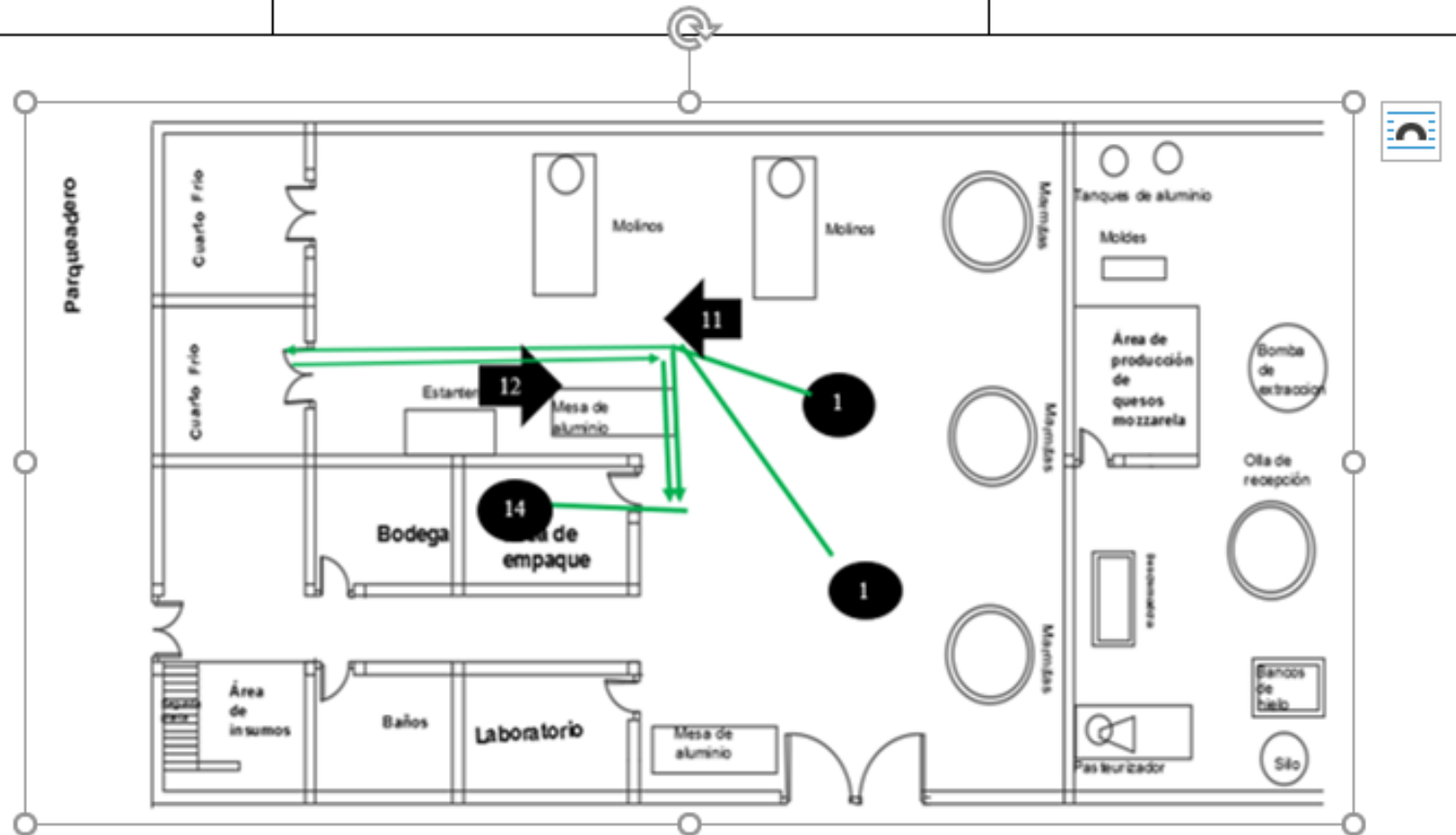
LOGO

DIAGRAMA DE RECORRIDO

Subproceso Empaquetado

Fecha:

Elaborado por: Vanesa Almeida



Anexo 9 Muestra preliminar del estudio de tiempos

	NOMBRE DEL PRODUCTO:	Queso amasado					
	CRONOMETRAJE:	Vuelta a cero					
	FECHA DE INICIO:	8-jun-21	FECHA FINAL:	12-jun-21			
ACTIVIDADES		DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche		0,07	0,06	0,06	0,05	0,08	
2. Se traslada al laboratorio		1,54	1,58	1,53	1,52	1,54	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche		0,07	0,06	0,05	0,08	0,07	
4. Regresar al área de recepción de leche		1,44	1,47	1,43	1,48	1,49	
5. Realizar el análisis químico de la leche		6,3	6	5,5	5,6	5,32	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción		21,16	22	23,13	20,12	24,56	
7. Espera del segundo proveedor		144,56	144,44	144,5	144,55	144,6	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo		2,43	2,56	2,5	2,48	2,51	
9. Se enciende la máquina pasteurizadora		2,11	2,09	2,06	2,03	2,06	
10. Supervisar la pasteurización		48,56	48,46	48,5	48,41	48,51	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización		1,54	1,57	1,5	1,49	1,56	
12. Abrir las llaves de las marmitas		0,34	0,4	0,38	0,43	0,35	
13. Trasladarse a la bodega		1,5	1,56	1,52	1,49	1,54	
14. Toma del termómetro		0,03	0,01	0,02	0,02	0,03	
15. Regresa a las marmitas		1,45	1,54	1,59	1,56	1,43	
16. Toma la temperatura de la leche		1,54	1,49	1,45	1,53	1,5	
17. Trasladarse a la bodega segundo piso		1,54	1,49	1,55	1,6	1,54	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo		0,06	0,05	0,04	0,07	0,07	

19. Regresar a las marmitas	1,54	1,6	1,51	1,54	1,59
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,37	6,44	6,49	6,35	6,4
21. Agitar la mezcla	12,46	12,4	12,54	12,49	12,56
22. Dejar reposar la mezcla	37,45	37,4	37,38	37,45	37,37
23. Trasladarse y toma la pala de hilos	1,54	1,5	1,56	1,59	1,55
24. Regresar a las marmitas	1,4	1,44	1,54	1,5	1,49
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	31,15	31,25	31,19	31,2	31,21
26. Tomar la bomba y el colador	1,54	1,5	1,59	1,49	1,47
27. Desuerar la cuajada	32,02	32,1	32,15	32,17	32,14
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	15,16	15,23	15,24	15,15	15,19
29. Trasladarse a la bodega y toma de la sal	1,48	1,54	1,5	1,45	1,49
30. Regresar al área de producción	1,24	1,3	1,28	1,23	1,21
31. Colocar sal a la cuajada	3,23	3,3	3,29	3,25	3,2
32. Amasar la cuajada	19,16	19,23	19,12	19,2	19,14
33. Trasladarse a la bodega y tomas los aros	1,23	1,27	1,33	1,3	1,29
34. Regresar al área de producción	1,32	1,3	1,35	1,29	1,33
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterias	43,23	43,3	42,39	42,45	42,4
36. Pasar el queso a los cuartos	3,36	3,3	3,29	3,26	3,26
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60	60	60	60	60
38. Retirar los quesos del cuarto frio	2,1	2	1,6	1,51	1,53
39. Empaquetado	31,34	32,23	30,33	33	30,25

Anexo 10 Estudio de tiempos producción de queso amasado presentación 500 gramos y 300 gramos

ACTIVIDADES	Queso amasado presentación 300 gramos						
	Vuelta a cero						
	12-jun-21						
	Vanesa Almeida						
	2.114	2.631	2.601	2.611	2.591	2.799	2.797
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,24	1,54	1,53	1,53	1,52	1,54	1,55
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,2	1,49	1,48	1,48	1,47	1,59	1,59
5. Realizar el análisis químico de la leche	6,3	7,60	7,55	7,58	7,56	8,34	8,34
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	20,12	25,04	25,09	25,15	24,60	26,64	26,62
7. Espera del segundo proveedor	144,37	144,12	120,34	112,56	132,54	109,32	123,12
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	2,43	3,02	3,00	3,00	3,00	3,22	3,22
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,01	2,50	2,47	2,48	2,46	2,66	2,66
10. Supervisar la pasteurización	48	60,00	59,06	59,28	60,00	63,55	63,51
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,44	1,59	1,57	1,58	1,56	1,51	1,51
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,32	0,40	0,39	0,40	0,39	0,42	0,42
13. Trasládarse a la bodega	1,45	1,53	1,49	1,40	1,46	1,42	1,42
14. Toma del termómetro	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,21	1,51	1,49	1,49	1,48	1,60	1,60
16. Toma la temperatura de la leche	0,3	0,37	0,37	0,37	0,37	0,40	0,40
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,22	1,52	1,50	1,51	1,50	1,62	1,61
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	5,12	6,37	6,30	6,32	6,28	6,58	6,57
21. Agitar la mezcla	10,1	12,57	12,43	12,47	12,38	13,37	13,36
22. Dejar reposar la mezcla	30,23	37,62	37,19	37,34	37,05	40,03	40,00
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63
24. Regresar a las marmitas	1,34	1,57	1,59	1,50	1,54	1,52	1,57
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	25,32	31,51	31,15	31,27	31,03	33,52	33,50
26. Tomar la bomba y el colador	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63
27. Desuerar la cuajada	35,02	31,31	36,46	43,25	31,00	46,37	46,33
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	15,16	18,87	18,60	19,56	18,58	20,07	20,06
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,19	1,48	1,46	1,47	1,46	1,58	1,57
30. Regresar al área de producción	1,21	1,51	1,49	1,49	1,48	1,60	1,60
31. Colocar sal a la cuajada	2,34	3,23	3,25	3,23	3,32	3,10	3,10
32. Amasar la cuajada	15,36	19,12	19,23	19,26	19,21	20,34	20,32
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63
34. Regresar al área de producción	1,31	1,63	1,61	1,62	1,61	1,53	1,56
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	23,09	28,45	28,41	28,52	28,30	30,57	30,55
36. Pasar el queso a los cuartos	3,34	4,16	4,11	4,13	4,09	4,42	4,42
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60	60,00	60	60,00	60	60,00	60
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63
39. Empaquetado	30,01	29,45	26,17	27,00	24,34	29,32	29,14

ACTIVIDADES	Queso amasado presentacion 300 gramos						
	Vuelta a cero						
	12/6/2021 HASTA : 4/8/2021						
	Vanessa Almeida						
	2894	2898	2801	2848	2868	2664	2884
	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,60	1,60	1,54	1,57	1,58	1,56	1,59
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,54	1,55	1,59	1,60	1,52	1,51	1,54
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,62	8,64	8,35	8,49	8,55	8,64	8,59
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,54	27,58	26,66	27,11	27,30	25,35	27,45
7. Espera del segundo proveedor	114,60	130,00	132,56	120,56	127,20	145,23	140,43
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,33	3,33	3,22	3,27	3,30	3,06	3,32
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,60	2,66	2,60	2,60	2,53	2,60
10. Supervisar la pasteurización	65,00	64,54	63,60	64,67	65,12	60,49	65,48
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,50	1,57	1,51	1,54	1,55	1,51	1,56
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,44	0,44	0,42	0,43	0,43	0,40	0,44
13. Trasladarse a la bodega	1,49	1,50	1,43	1,58	1,57	1,43	1,50
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,66	1,66	1,60	1,63	1,64	1,52	1,65
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,41	0,40	0,40	0,41	0,38	0,41
17. Trasladarse a la bodega segundo piso	1,67	1,67	1,62	1,64	1,66	1,54	1,66
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,58	1,59	1,53	1,56	1,57	1,55	1,58
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	7,01	7,02	6,60	6,30	6,45	6,45	6,60
21. Agitar la mezcla	13,45	13,56	13,38	13,61	13,60	13,60	13,54
22. Dejar reposar la mezcla	41,38	41,44	40,05	40,56	41,01	38,09	41,24
23. Trasladarse y toma la pala de hilos	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
24. Regresar a las marmitas	1,53	1,54	1,58	1,49	1,43	1,50	1,53
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,50	34,60	33,55	34,11	34,35	32,00	34,54
26. Tomar la bomba y el colador	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
27. Desuerar la cuajada	35,12	48,01	46,40	30,30	47,51	39,45	47,78
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	21,14	20,54	20,09	20,42	20,57	19,10	20,56
29. Trasladarse a la bodega y toma de la sal	1,63	1,63	1,58	1,60	1,61	1,50	1,62
30. Regresar al área de producción	1,66	1,66	1,60	1,63	1,64	1,52	1,65
31. Colocar sal a la cuajada	3,20	3,21	3,10	3,15	3,17	3,23	3,19
32. Amasar la cuajada	21,03	21,06	20,35	20,69	20,02	19,36	20,00
33. Trasladarse a la bodega y tomas los aros	1,65	1,60	1,63	1,65	1,62	1,55	1,58
34. Regresar al área de producción	1,59	1,60	1,54	1,56	1,58	1,55	1,60
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterias	31,61	31,65	30,59	31,11	31,33	29,10	31,50
36. Pasar el queso a los cuartos	4,57	4,58	4,43	4,50	4,53	4,21	4,56
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frio	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
39. Empaquetado	29,00	24,45	25,26	25,19	30,21	30,43	32,32

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 300 gramos					
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero					
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021					
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida					
ACTIVIDADES	2675	2819	2960	2894	2962	2987	2874	
	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
2. Se traslada al laboratorio	1,57	1,60	1,54	1,60	1,54	1,55	1,59	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,52	1,60	1,58	1,54	1,58	1,60	1,53	
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,54	8,40	7,60	8,62	8,53	8,45	8,56	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	25,46	26,60	28,17	27,54	28,19	28,43	27,35	
7. Espera del segundo proveedor	139,56	139,60	132,00	140,00	132,39	144,01	145,34	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,07	3,24	3,40	3,33	3,40	3,43	3,30	
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,54	2,60	2,60	2,60	2,54	2,51	2,51	
10. Supervisar la pasteurización	61,00	64,01	67,21	65,00	67,25	67,00	65,26	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,52	1,52	1,50	1,57	1,50	1,50	1,56	
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,40	0,43	0,45	0,44	0,45	0,45	0,44	
13. Traslادarse a la bodega	1,41	1,49	1,47	1,43	1,45	1,49	1,47	
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
15. Regresa a las marmitas	1,53	1,61	1,69	1,66	1,60	1,61	1,65	
16. Toma la temperatura de la leche	0,38	0,40	0,42	0,41	0,42	0,42	0,41	
17. Traslادarse a la bodega segundo piso	1,54	1,63	1,61	1,57	1,51	1,52	1,56	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
19. Regresar a las marmitas	1,56	1,54	1,52	1,58	1,52	1,54	1,57	
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,48	6,60	7,17	7,01	7,17	7,23	6,54	
21. Agitar la mezcla	13,57	13,47	14,14	13,34	14,15	14,27	13,45	
22. Dejar reposar la mezcla	38,25	40,31	42,33	41,38	42,36	42,54	41,10	
23. Traslادarse y toma la pala de hilos	1,56	1,64	1,52	1,58	1,52	1,54	1,57	
24. Regresar a las marmitas	1,54	1,60	1,59	1,53	1,58	1,59	1,52	
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	32,04	33,00	35,45	34,66	35,48	33,21	34,42	
26. Tomar la bomba y el colador	1,56	1,64	1,62	1,60	1,64	1,60	1,57	
27. Desuerar la cuajada	44,31	46,70	49,03	47,94	49,07	44,45	38,17	
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	19,18	20,22	21,23	20,75	21,24	21,42	20,61	
29. Traslادarse a la bodega y toma de la sal	1,51	1,59	1,67	1,63	1,67	1,68	1,62	
30. Regresar al área de producción	1,53	1,61	1,69	1,66	1,70	1,71	1,65	
31. Colocar sal a la cuajada	3,23	3,12	3,28	3,20	3,28	3,31	3,18	
32. Amasar la cuajada	19,44	20,48	21,51	21,03	21,52	20,13	20,34	
33. Traslادarse a la bodega y tomas los aros	1,56	1,64	1,52	1,58	1,54	1,54	1,57	
34. Regresar al área de producción	1,56	1,55	1,54	1,59	1,54	1,55	1,58	
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	29,22	30,12	32,33	31,61	32,35	32,63	31,39	
36. Pasar el queso a los cuartos	4,23	4,45	4,68	4,57	4,68	4,72	4,54	
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,56	1,64	1,72	1,68	1,72	1,74	1,67	
39. Empaquetado	20,25	28,25	22,50	26,34	29,45	26,43	31,34	

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 300 gramos					
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero					
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021					
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida					
ACTIVIDADES	2849	2824	2835	2893	2839	2825	2839	
	DIA 29	DIA 30	DIA 31	DIA 32	DIA 33	DIA 34	DIA 35	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
2. Se traslada al laboratorio	1,57	1,56	1,51	1,50	1,60	1,56	1,57	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,52	1,60	1,51	1,64	1,61	1,60	1,61	
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,49	8,42	8,45	8,62	8,46	8,42	8,46	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,12	26,56	27,60	27,53	27,02	27,56	27,02	
7. Espera del segundo proveedor	143,12	139,39	112,45	129,56	139,56	138,45	143,23	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,27	3,25	3,26	3,33	3,26	3,25	3,26	
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,59	2,50	2,54	2,60	2,50	2,54	
10. Supervisar la pasteurización	64,69	64,12	64,37	65,69	64,46	64,14	64,46	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,56	1,53	1,59	1,57	1,52	1,52	1,53	
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,43	0,43	0,43	0,44	0,43	0,43	0,43	
13. Trasládarse a la bodega	1,40	1,44	1,48	1,15	1,50	1,45	1,54	
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
15. Regresa a las marmitas	1,63	1,62	1,62	1,66	1,62	1,62	1,62	
16. Toma la temperatura de la leche	0,40	0,40	0,40	0,41	0,40	0,40	0,40	
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,54	1,63	1,64	1,57	1,54	1,53	1,54	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
19. Regresar a las marmitas	1,56	1,54	1,55	1,58	1,55	1,54	1,55	
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,50	6,54	6,50	7,01	6,57	6,56	6,58	
21. Agitar la mezcla	13,61	13,49	13,54	13,54	13,56	13,50	13,56	
22. Dejar reposar la mezcla	40,65	40,38	40,54	41,37	40,60	40,40	40,60	
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,56	1,54	1,65	1,58	1,65	1,54	1,55	
24. Regresar a las marmitas	1,51	1,56	1,50	1,54	1,58	1,54	1,60	
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,12	34,16	34,33	34,65	34,00	34,00	34,34	
26. Tomar la bomba y el colador	1,60	1,54	1,58	1,59	1,55	1,56	1,54	
27. Desuerar la cuajada	47,20	46,78	46,96	47,92	47,03	46,80	47,03	
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,43	20,25	20,33	20,56	20,36	20,26	20,36	
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,60	1,59	1,60	1,63	1,60	1,59	1,60	
30. Regresar al área de producción	1,63	1,62	1,62	1,66	1,62	1,62	1,62	
31. Colocar sal a la cuajada	3,15	3,13	3,14	3,20	3,14	3,13	3,14	
32. Amasar la cuajada	20,00	20,52	20,60	21,02	20,63	20,53	20,63	
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,45	1,54	1,55	1,58	1,56	1,54	1,55	
34. Regresar al área de producción	1,57	1,55	1,56	1,59	1,56	1,55	1,56	
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	31,12	30,56	30,09	31,60	31,01	30,14	31,01	
36. Pasar el queso a los cuartos	4,50	4,46	4,48	4,57	4,49	4,46	4,49	
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,66	1,64	1,65	1,68	1,65	1,64	1,65	
39. Empaquetado	31,45	34,21	29,31	31,20	32,43	27,25	32,00	

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 300 gramos				
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero				
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021				
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida				
ACTIVIDADES	2874	2268	2908	2915	2954	2919	2755
	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,59	1,52	1,51	1,60	1,53	1,51	1,52
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,53	1,29	1,65	1,65	1,68	1,66	1,56
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,56	7,45	8,60	8,55	8,56	8,55	8,21
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,35	21,59	27,56	27,56	28,11	27,45	26,22
7. Espera del segundo proveedor	140,45	138,47	139,00	142,45	140,32	145,00	140,34
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,30	3,00	3,34	3,35	3,40	3,36	3,17
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,53	2,16	2,45	2,49	2,41	2,45	2,62
10. Supervisar la pasteurización	65,26	51,50	66,03	66,19	67,07	66,28	62,55
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,53	1,51	1,58	1,59	1,50	1,54	1,58
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,44	0,34	0,44	0,44	0,45	0,44	0,42
13. Trasládarse a la bodega	1,50	1,54	1,45	1,43	1,60	1,56	1,59
14. Toma del termómetro	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,65	1,30	1,60	1,57	1,59	1,57	1,58
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,32	0,41	0,41	0,42	0,41	0,39
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,56	1,31	1,58	1,58	1,60	1,60	1,59
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,57	1,32	1,60	1,56	1,52	1,60	1,60
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,54	5,49	7,04	7,06	7,15	7,07	6,60
21. Agitar la mezcla	13,53	13,54	13,56	13,56	14,11	13,54	13,16
22. Dejar reposar la mezcla	41,10	32,43	41,58	41,60	42,24	40,55	39,40
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,57	1,32	1,60	1,60	1,54	1,56	1,61
24. Regresar a las marmitas	1,52	1,54	1,54	1,56	1,58	1,45	1,54
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,42	27,16	34,12	34,23	35,38	34,54	33,00
26. Tomar la bomba y el colador	1,58	1,32	1,59	1,60	1,52	1,56	1,60
27. Desuerar la cuajada	35,09	37,57	34,00	48,29	48,94	48,36	45,64
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,61	16,26	20,54	20,60	21,18	21,60	19,60
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,62	1,28	1,64	1,64	1,66	1,64	1,55
30. Regresar al área de producción	1,65	1,30	1,66	1,67	1,69	1,67	1,58
31. Colocar sal a la cuajada	3,18	2,51	3,22	3,23	3,27	3,23	3,05
32. Amasar la cuajada	20,30	16,48	21,13	21,18	21,46	21,21	20,02
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,52	1,32	1,60	1,58	1,52	1,60	1,65
34. Regresar al área de producción	1,58	1,41	1,60	1,51	1,50	1,54	1,56
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	31,39	24,19	31,45	32,00	32,26	31,00	30,09
36. Pasar el queso a los cuartos	4,54	3,58	4,59	4,61	4,67	4,61	4,35
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,67	1,32	1,69	1,70	1,72	1,70	1,60
39. Empaquetado	30,54	29,26	34,28	33,21	29,09	21,56	29,11

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 300 gramos				
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero				
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021				
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida				
ACTIVIDADES	2799	2792	2831	2814	2728	2809	2774
	DIA 36	DIA 37	DIA 38	DIA 39	DIA 40	DIA 41	DIA 42
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,52	1,54	1,53	1,55	1,50	1,55	1,53
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,59	1,58	1,61	1,60	1,55	1,59	1,57
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,34	8,32	8,44	8,39	8,13	8,37	8,27
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	26,64	26,57	26,56	26,45	26,56	26,50	26,40
7. Espera del segundo proveedor	125,49	134,60	123,45	116,19	143,23	130,45	128,56
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,22	3,21	3,25	3,23	3,14	3,23	3,19
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,58	2,55	2,56	2,59	2,60	2,60
10. Supervisar la pasteurización	63,55	63,39	64,28	63,00	61,12	63,45	63,00
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,51	1,50	1,53	1,52	1,56	1,51	1,59
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,42	0,42	0,43	0,43	0,41	0,43	0,42
13. Trasládarse a la bodega	1,52	1,47	1,44	1,48	1,50	1,49	1,43
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,60	1,60	1,62	1,61	1,56	1,61	1,59
16. Toma la temperatura de la leche	0,40	0,40	0,40	0,40	0,39	0,40	0,39
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,52	1,51	1,63	1,52	1,57	1,52	1,60
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,53	1,52	1,55	1,54	1,59	1,60	1,61
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,58	6,56	6,56	6,52	6,51	6,60	6,52
21. Agitar la mezcla	13,37	13,34	13,53	13,44	13,03	13,42	13,25
22. Dejar reposar la mezcla	40,03	40,48	40,48	40,24	39,01	40,17	40,50
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,63	1,62	1,65	1,64	1,59	1,63	1,61
24. Regresar a las marmitas	1,57	1,57	1,56	1,58	1,53	1,54	1,47
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	33,52	33,44	34,18	34,23	32,67	33,64	33,23
26. Tomar la bomba y el colador	1,52	1,54	1,55	1,56	1,59	1,63	1,61
27. Desuerar la cuajada	46,37	46,25	46,90	46,62	45,19	46,53	45,95
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,07	20,02	20,30	20,18	19,56	20,14	19,56
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,58	1,57	1,59	1,58	1,54	1,58	1,56
30. Regresar al área de producción	1,60	1,60	1,62	1,61	1,56	1,61	1,59
31. Colocar sal a la cuajada	3,10	3,09	3,13	3,11	3,02	3,11	3,07
32. Amasar la cuajada	20,34	20,29	20,57	20,45	20,32	20,41	20,16
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,54	1,54	1,54	1,40	1,59	1,63	1,61
34. Regresar al área de producción	1,53	1,54	1,55	1,54	1,59	1,54	1,52
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	30,57	30,50	31,31	30,23	29,34	31,00	30,30
36. Pasar el queso a los cuartos	4,42	4,41	4,47	4,45	4,31	4,44	4,38
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,63	1,62	1,65	1,64	1,59	1,63	1,61
39. Empaquetado	28,45	31,35	30,21	28,24	30,56	29,15	29,45

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 500 gramos					
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero					
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021					
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida					
ACTIVIDADES	2114	2631	2601	2611	2591	2799	2797	
	DIA 1	DIA 2	DIA 3	DIA 4	DIA 5	DIA 6	DIA 7	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	
2. Se traslada al laboratorio	1,24	1,54	1,53	1,53	1,52	1,54	1,55	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,08	0,08	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,20	1,49	1,48	1,48	1,47	1,59	1,59	
5. Realizar el análisis químico de la leche	6,30	7,60	7,55	7,58	7,56	8,34	8,34	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	20,12	25,04	25,09	25,15	24,60	26,64	26,62	
7. Espera del segundo proveedor	144,37	144,12	120,34	112,56	132,54	109,32	123,12	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	2,43	3,02	3,00	3,00	3,00	3,22	3,22	
9. Se enciende la máquina pasteurizadora	2,01	2,50	2,47	2,48	2,46	2,66	2,66	
10. Supervisar la pasteurización	48,00	60,00	59,06	59,28	60,00	63,55	63,51	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,44	1,59	1,57	1,58	1,56	1,51	1,51	
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,32	0,40	0,39	0,40	0,39	0,42	0,42	
13. Trasládarse a la bodega	1,45	1,53	1,49	1,40	1,46	1,42	1,42	
14. Toma del termómetro	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
15. Regresa a las marmitas	1,21	1,51	1,49	1,49	1,48	1,60	1,60	
16. Toma la temperatura de la leche	0,30	0,37	0,37	0,37	0,37	0,40	0,40	
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,22	1,52	1,50	1,51	1,50	1,62	1,61	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,05	0,06	0,06	0,06	0,06	0,07	0,07	
19. Regresar a las marmitas	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63	
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	5,12	6,37	6,30	6,32	6,28	6,58	6,57	
21. Agitar la mezcla	10,10	12,57	12,43	12,47	12,38	13,37	13,36	
22. Dejar reposar la mezcla	30,23	37,62	37,19	37,34	37,05	40,03	40,00	
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63	
24. Regresar a las marmitas	1,34	1,57	1,59	1,50	1,54	1,52	1,57	
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	25,32	31,51	31,15	31,27	31,03	33,52	33,50	
26. Tomar la bomba y el colador	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63	
27. Desuerar la cuajada	60,12	74,56	73,42	74,25	73,60	79,60	79,54	
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	15,16	18,87	18,60	19,56	18,58	20,07	20,06	
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,19	1,48	1,46	1,47	1,46	1,58	1,57	
30. Regresar al área de producción	1,21	1,51	1,49	1,49	1,48	1,60	1,60	
31. Colocar sal a la cuajada	2,34	3,23	3,25	3,23	3,32	3,10	3,10	
32. Amasar la cuajada	15,36	19,12	19,23	19,26	19,21	20,34	20,32	
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63	
34. Regresar al área de producción	1,31	1,63	1,61	1,62	1,61	1,53	1,56	
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	34,21	42,58	42,09	42,25	41,93	45,30	45,26	
36. Pasar el queso a los cuartos	3,34	4,16	4,11	4,13	4,09	4,42	4,42	
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,23	1,53	1,51	1,52	1,51	1,63	1,63	
39. Empaquetado	30,01	29,45	26,17	27,00	24,34	29,32	29,14	

ACTIVIDADES	Queso amasado presentacion 300 gramos							
	Vuelta a cero							
	12/6/2021 HASTA : 4/8/2021							
	Vanessa Almeida							
	2857	2772	2809	2846	2844	2527	2849	
	DIA 43	DIA 44	DIA 45	DIA 46	DIA 47	DIA 48	DIA 49	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	
2. Se traslada al laboratorio	1,58	1,56	1,55	1,55	1,57	1,58	1,57	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,62	1,57	1,59	1,62	1,61	1,43	1,62	
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,51	8,26	8,37	8,48	8,48	7,53	8,49	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,19	26,38	26,56	27,09	27,07	24,05	27,12	
7. Espera del segundo proveedor	137,23	114,15	137,34	143,43	128,23	100,56	144,54	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,28	3,19	3,23	3,27	3,27	3,00	3,27	
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,65	2,67	2,60	2,54	2,40	2,54	
10. Supervisar la pasteurización	64,56	63,23	63,33	64,21	64,58	57,38	64,69	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,50	1,54	1,50	1,58	1,59	1,63	1,54	
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,38	0,43	
13. Trasládarse a la bodega	1,43	1,45	1,43	1,45	1,48	1,43	1,56	
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
15. Regresa a las marmitas	1,64	1,59	1,61	1,63	1,63	1,45	1,63	
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,39	0,40	0,40	0,40	0,36	0,40	
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,55	1,60	1,52	1,54	1,54	1,54	1,54	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07	
19. Regresar a las marmitas	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66	
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,52	6,51	6,60	6,59	6,53	6,54	6,60	
21. Agitar la mezcla	13,65	13,24	13,42	13,60	13,59	12,07	13,61	
22. Dejar reposar la mezcla	40,54	39,64	40,17	40,60	40,60	36,14	41,32	
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,56	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66	
24. Regresar a las marmitas	1,43	1,34	1,43	1,60	1,45	1,60	1,41	
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,22	33,20	33,64	34,09	34,06	30,27	34,12	
26. Tomar la bomba y el colador	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66	
27. Desuerar la cuajada	47,33	45,92	46,53	47,15	47,11	41,86	47,20	
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,49	19,60	20,14	20,41	20,40	18,12	20,43	
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,61	1,56	1,58	1,60	1,60	1,42	1,60	
30. Regresar al área de producción	1,64	1,59	1,61	1,63	1,63	1,45	1,63	
31. Colocar sal a la cuajada	3,16	3,07	3,11	3,15	3,15	2,80	3,15	
32. Amasar la cuajada	20,23	20,14	20,41	20,60	20,66	18,36	20,56	
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66	
34. Regresar al área de producción	1,57	1,53	1,54	1,56	1,56	1,57	1,57	
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	31,21	30,28	30,68	31,09	31,06	27,60	31,12	
36. Pasar el queso a los cuartos	4,51	4,38	4,44	4,50	4,49	3,99	4,50	
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66	
39. Empaquetado	38,34	29,16	31,34	40,40	40,37	35,87	40,44	

ACTIVIDADES	Queso amasado presentacion 500 gramos						
	Vuelta a cero						
	12/6/2021 HASTA : 4/8/2021						
	Vanesa Almeida						
	2894	2898	2801	2848	2868	2664	2884
	DIA 8	DIA 9	DIA 10	DIA 11	DIA 12	DIA 13	DIA 14
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,60	1,60	1,54	1,57	1,58	1,56	1,59
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,54	1,55	1,59	1,60	1,52	1,51	1,54
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,62	8,64	8,35	8,49	8,55	8,64	8,59
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,54	27,58	26,66	27,11	27,30	25,35	27,45
7. Espera del segundo proveedor	114,60	130,00	132,56	120,56	127,20	145,23	140,43
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,33	3,33	3,22	3,27	3,30	3,06	3,32
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,60	2,66	2,60	2,60	2,53	2,60
10. Supervisar la pasteurización	65,00	64,54	63,60	64,67	65,12	60,49	65,48
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,50	1,57	1,51	1,54	1,55	1,51	1,56
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,44	0,44	0,42	0,43	0,43	0,40	0,44
13. Trasládarse a la bodega	1,49	1,50	1,43	1,58	1,57	1,43	1,50
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,66	1,66	1,60	1,63	1,64	1,52	1,65
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,41	0,40	0,40	0,41	0,38	0,41
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,67	1,67	1,62	1,64	1,66	1,54	1,66
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,58	1,59	1,53	1,56	1,57	1,55	1,58
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	7,01	7,02	6,60	6,30	6,45	6,45	6,60
21. Agitar la mezcla	13,45	13,56	13,38	13,61	13,60	13,60	13,54
22. Dejar reposar la mezcla	41,38	41,44	40,05	40,56	41,01	38,09	41,24
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
24. Regresar a las marmitas	1,53	1,54	1,58	1,49	1,43	1,50	1,53
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,50	34,60	33,55	34,11	34,35	32,00	34,54
26. Tomar la bomba y el colador	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
27. Desuerar la cuajada	73,12	82,42	79,66	80,56	81,56	76,56	82,02
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	21,14	20,54	20,09	20,42	20,57	19,10	20,56
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,63	1,63	1,58	1,60	1,61	1,50	1,62
30. Regresar al área de producción	1,66	1,66	1,60	1,63	1,64	1,52	1,65
31. Colocar sal a la cuajada	3,20	3,21	3,10	3,15	3,17	3,23	3,19
32. Amasar la cuajada	21,03	21,06	20,35	20,69	20,02	19,36	20,00
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,65	1,60	1,63	1,65	1,62	1,55	1,58
34. Regresar al área de producción	1,59	1,60	1,54	1,56	1,58	1,55	1,60
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	46,83	46,90	45,33	46,09	46,41	43,11	46,67
36. Pasar el queso a los cuartos	4,57	4,58	4,43	4,50	4,53	4,21	4,56
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,68	1,69	1,63	1,66	1,67	1,55	1,68
39. Empaquetado	29,00	24,45	25,26	25,19	30,21	30,43	32,32

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 500 gramos				
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero				
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021				
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida				
ACTIVIDADES	2675	2819	2960	2894	2962	2987	2874
	DIA 15	DIA 16	DIA 17	DIA 18	DIA 19	DIA 20	DIA 21
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,57	1,60	1,54	1,60	1,54	1,55	1,59
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,52	1,60	1,58	1,54	1,58	1,60	1,53
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,54	8,40	7,60	8,62	8,53	8,45	8,56
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	25,46	26,60	28,17	27,54	28,19	28,43	27,35
7. Espera del segundo proveedor	139,56	139,60	132,00	140,00	132,39	144,01	145,34
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,07	3,24	3,40	3,33	3,40	3,43	3,30
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,54	2,60	2,60	2,60	2,54	2,51	2,51
10. Supervisar la pasteurización	61,00	64,01	67,21	65,00	67,25	67,00	65,26
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,52	1,52	1,50	1,57	1,50	1,50	1,56
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,40	0,43	0,45	0,44	0,45	0,45	0,44
13. Trasládarse a la bodega	1,41	1,49	1,47	1,43	1,45	1,49	1,47
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,53	1,61	1,69	1,66	1,60	1,61	1,65
16. Toma la temperatura de la leche	0,38	0,40	0,42	0,41	0,42	0,42	0,41
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,54	1,63	1,61	1,57	1,51	1,52	1,56
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,06	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,56	1,54	1,52	1,58	1,52	1,54	1,57
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,48	6,60	7,17	7,01	7,17	7,23	6,54
21. Agitar la mezcla	13,57	13,47	14,14	13,34	14,15	14,27	13,45
22. Dejar reposar la mezcla	38,25	40,31	42,33	41,38	42,36	42,54	41,10
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,56	1,64	1,52	1,58	1,52	1,54	1,57
24. Regresar a las marmitas	1,54	1,60	1,59	1,53	1,58	1,59	1,52
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	32,04	33,00	35,45	34,66	35,48	33,21	34,42
26. Tomar la bomba y el colador	1,56	1,64	1,62	1,60	1,64	1,60	1,57
27. Desuerar la cuajada	76,07	80,17	84,18	82,30	84,24	85,45	81,60
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	19,18	20,22	21,23	20,75	21,24	21,42	20,61
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,51	1,59	1,67	1,63	1,67	1,68	1,62
30. Regresar al área de producción	1,53	1,61	1,69	1,66	1,70	1,71	1,65
31. Colocar sal a la cuajada	3,23	3,12	3,28	3,20	3,28	3,31	3,18
32. Amasar la cuajada	19,44	20,48	21,51	21,03	21,52	20,13	20,34
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,56	1,64	1,52	1,58	1,54	1,54	1,57
34. Regresar al área de producción	1,56	1,55	1,54	1,59	1,54	1,55	1,58
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterias	43,29	45,62	47,90	46,83	47,93	48,34	46,51
36. Pasar el queso a los cuartos	4,23	4,45	4,68	4,57	4,68	4,72	4,54
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,56	1,64	1,72	1,68	1,72	1,74	1,67
39. Empaquetado	20,25	28,25	22,50	26,34	29,45	26,43	31,34

	NOMBRE DEL PRODUCTO :		Queso amasado presentacion 500 gramos					
	CRONOMETRAJE :		Vuelta a cero					
	FECHA DE INICIO :		12/6/2021 HASTA : 4/8/2021					
	ELABORADO POR :		Vanessa Almeida					
ACTIVIDADES	2874	2268	2908	2915	2954	2919	2755	
	DIA 22	DIA 23	DIA 24	DIA 25	DIA 26	DIA 27	DIA 28	
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
2. Se traslada al laboratorio	1,59	1,52	1,51	1,60	1,53	1,51	1,52	
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,06	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	
4. Regresar al área de recepción de leche	1,53	1,29	1,65	1,65	1,68	1,66	1,56	
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,56	7,45	8,60	8,55	8,56	8,55	8,21	
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,35	21,59	27,56	27,56	28,11	27,45	26,22	
7. Espera del segundo proveedor	140,45	138,47	139,00	142,45	140,32	145,00	140,34	
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,30	3,00	3,34	3,35	3,40	3,36	3,17	
9. Se enciende la máquina pasteurizadora	2,53	2,16	2,45	2,49	2,41	2,45	2,62	
10. Supervisar la pasteurización	65,26	51,50	66,03	66,19	67,07	66,28	62,55	
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,53	1,51	1,58	1,59	1,50	1,54	1,58	
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,44	0,34	0,44	0,44	0,45	0,44	0,42	
13. Trasládarse a la bodega	1,50	1,54	1,45	1,43	1,60	1,56	1,59	
14. Toma del termómetro	0,04	0,03	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	
15. Regresa a las marmitas	1,65	1,30	1,60	1,57	1,59	1,57	1,58	
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,32	0,41	0,41	0,42	0,41	0,39	
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,56	1,31	1,58	1,58	1,60	1,60	1,59	
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,05	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	
19. Regresar a las marmitas	1,57	1,32	1,60	1,56	1,52	1,60	1,60	
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,54	5,49	7,04	7,06	7,15	7,07	6,60	
21. Agitar la mezcla	13,53	13,54	13,56	13,56	14,11	13,54	13,16	
22. Dejar reposar la mezcla	41,10	32,43	41,58	41,60	42,24	40,55	39,40	
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,57	1,32	1,60	1,60	1,54	1,56	1,61	
24. Regresar a las marmitas	1,52	1,54	1,54	1,56	1,58	1,45	1,54	
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,42	27,16	34,12	34,23	35,38	34,54	33,00	
26. Tomar la bomba y el colador	1,58	1,32	1,59	1,60	1,52	1,56	1,60	
27. Desuerar la cuajada	81,40	64,50	82,60	82,90	84,01	83,01	78,35	
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,61	16,26	20,54	20,60	21,18	21,60	19,60	
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,62	1,28	1,64	1,64	1,66	1,64	1,55	
30. Regresar al área de producción	1,65	1,30	1,66	1,67	1,69	1,67	1,58	
31. Colocar sal a la cuajada	3,18	2,51	3,22	3,23	3,27	3,23	3,05	
32. Amasar la cuajada	20,30	16,48	21,13	21,18	21,46	21,21	20,02	
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,52	1,32	1,60	1,58	1,52	1,60	1,65	
34. Regresar al área de producción	1,58	1,41	1,60	1,51	1,50	1,54	1,56	
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterías	46,51	36,70	47,06	47,17	47,80	47,24	44,58	
36. Pasar el queso a los cuartos	4,54	3,58	4,59	4,61	4,67	4,61	4,35	
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,67	1,32	1,69	1,70	1,72	1,70	1,60	
39. Empaquetado	30,54	29,26	34,28	33,21	29,09	21,56	29,11	

ACTIVIDADES	Queso amasado presentacion 500 gramos						
	NOMBRE DEL PRODUCTO :						
	CRONOMETRAJE :						
	FECHA DE INICIO : 12/6/2021 HASTA : 4/8/2021						
ELABORADO POR : Vanesa Almeida							
	2857	2772	2809	2846	2844	2527	2849
	DIA 43	DIA 44	DIA 45	DIA 46	DIA 47	DIA 48	DIA 49
1. Conectar las mangueras entre las cantinas y la olla de recepción de leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
2. Se traslada al laboratorio	1,58	1,56	1,55	1,55	1,57	1,58	1,57
3. Tomar los instrumentos para la toma de muestras de la leche	0,08	0,08	0,08	0,08	0,08	0,07	0,08
4. Regresar al área de recepción de leche	1,62	1,57	1,59	1,62	1,61	1,43	1,62
5. Realizar el análisis químico de la leche	8,51	8,26	8,37	8,48	8,48	7,53	8,49
6. Se procede al descargue de la leche a la olla de recepción	27,19	26,38	26,56	27,09	27,07	24,05	27,12
7. Espera del segundo proveedor	137,23	114,15	137,34	143,43	128,23	100,56	144,54
8. Revisar la temperatura de los bancos de hielo	3,28	3,19	3,23	3,27	3,27	3,00	3,27
9. Se enciende la maquina pasteurizadora	2,60	2,65	2,67	2,60	2,54	2,40	2,54
10. Supervisar la pasteurización	64,56	63,23	63,33	64,21	64,58	57,38	64,69
11. Revisar la temperatura de la máquina de pasteurización	1,50	1,54	1,50	1,58	1,59	1,63	1,54
12. Abrir las llaves de las marmitas	0,43	0,42	0,43	0,43	0,43	0,38	0,43
13. Trasládarse a la bodega	1,43	1,45	1,43	1,45	1,48	1,43	1,56
14. Toma del termómetro	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04	0,04
15. Regresa a las marmitas	1,64	1,59	1,61	1,63	1,63	1,45	1,63
16. Toma la temperatura de la leche	0,41	0,39	0,40	0,40	0,40	0,36	0,40
17. Trasládarse a la bodega segundo piso	1,55	1,60	1,52	1,54	1,54	1,54	1,54
18. Tomar el cuajo y la medida de cuajo	0,07	0,07	0,07	0,07	0,07	0,06	0,07
19. Regresar a las marmitas	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66
20. Agregar el cuajo en todas las marmitas	6,52	6,51	6,60	6,59	6,53	6,54	6,60
21. Agitar la mezcla	13,65	13,24	13,42	13,60	13,59	12,07	13,61
22. Dejar reposar la mezcla	40,54	39,64	40,17	40,60	40,60	36,14	41,32
23. Trasládarse y toma la pala de hilos	1,56	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66
24. Regresar a las marmitas	1,43	1,34	1,43	1,60	1,45	1,60	1,41
25. Cortar la cuajada con la pala de hilos	34,22	33,20	33,64	34,09	34,06	30,27	34,12
26. Tomar la bomba y el colador	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66
27. Desuerar la cuajada	81,25	78,83	79,89	80,94	80,88	71,87	81,02
28. Pasar la cuajada a la mesa metálica	20,49	19,60	20,14	20,41	20,40	18,12	20,43
29. Trasládarse a la bodega y toma de la sal	1,61	1,56	1,58	1,60	1,60	1,42	1,60
30. Regresar al área de producción	1,64	1,59	1,61	1,63	1,63	1,45	1,63
31. Colocar sal a la cuajada	3,16	3,07	3,11	3,15	3,15	2,80	3,15
32. Amasar la cuajada	20,23	20,14	20,41	20,60	20,66	18,36	20,56
33. Trasládarse a la bodega y tomas los aros	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66
34. Regresar al área de producción	1,57	1,53	1,54	1,56	1,56	1,57	1,57
35. Poner la cuajada en los moldes y colocar en las estanterias	46,23	44,86	45,46	46,06	46,02	40,89	46,10
36. Pasar el queso a los cuartos	4,51	4,38	4,44	4,50	4,49	3,99	4,50
37. Dejar el queso en el cuarto frío	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00	60,00
38. Retirar los quesos del cuarto frío	1,66	1,61	1,63	1,66	1,65	1,47	1,66
39. Empaquetado	38,34	29,16	31,34	40,40	40,37	35,87	40,44

