

UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE INGENIERÍA EN INDUSTRIAS
ALIMENTARIAS



EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE CUATRO PLANTAS
PROCESADORAS DE LÁCTEOS UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO
RAMOSCUCHO – CELENDÍN, AÑOS 2020 – 2021, PARA PROPONER UN
PROCESO DE MEJORA

TESIS

Para Optar el Título Profesional de:
INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS

Presentado por el Bachiller:
MIGUEL HUMBERTO VARGAS MENDOZA

Asesor:
Ing. Mtr. MAX EDWIN SANGAY TERRONES

CAJAMARCA – PERÚ

2023



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CAJAMARCA

"NORTE DE LA UNIVERSIDAD PERUANA"

Fundada por Ley N° 14015, del 13 de febrero de 1962

FACULTAD DE CIENCIAS AGRARIAS

Secretaría Académica



ACTA DE SUSTENTACIÓN DE TESIS

En la ciudad de Cajamarca, a los trece días del mes de junio del año dos mil veintitrés, se reunieron en el ambiente 2H - 204 de la Facultad de Ciencias Agrarias, los miembros del Jurado, designados según **Resolución de Consejo de Facultad N° 187-2023-FCA-UNC, de fecha 14 de marzo del 2023**, con la finalidad de evaluar la sustentación de la TESIS titulada: **"EVALUACIÓN DE LA PRODUCCIÓN Y PRODUCTIVIDAD DE CUATRO PLANTAS PROCESADORAS DE LÁCTEOS UBICADAS EN EL CENTRO POBLADO RAMOSCUCHO - CELENDÍN, AÑOS 2020 - 2021, PARA PROPONER UN PROCESO DE MEJORA"**, realizada por el Bachiller **MIGUEL HUMBERTO VARGAS MENDOZA** para optar el Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

A las doce horas y treinta y nueve minutos, de acuerdo a lo establecido en el **Reglamento Interno para la Obtención de Título Profesional de la Facultad de Ciencias Agrarias de la Universidad Nacional de Cajamarca**, el Presidente del Jurado dio por iniciado el Acto de Sustentación, luego de concluida la exposición, los miembros del Jurado procedieron a la formulación de preguntas y posterior deliberación. Acto seguido, el Presidente del Jurado anunció la aprobación por unanimidad, con el calificativo de quince (15); por tanto, el Bachiller queda expedito para proceder con los trámites que conlleven a la obtención del Título Profesional de **INGENIERO EN INDUSTRIAS ALIMENTARIAS**.

A las trece horas y treinta minutos del mismo día, el Presidente del Jurado dio por concluido el Acto de Sustentación.



Dr. Marcial Hidelso Mendo Velásquez
PRESIDENTE



Dr. José Gerardo Salhuana Granados
SECRETARIO



Ing. M. Sc. Fanny Lucila Rimarachín Chávez
VOCAL



Ing. Mtr. Max Edwin Sangay Terrones
ASESOR

DEDICATORIA

Esta tesis dedico a mi querida madre quien me apoyado en todo momento para poder llegar a esta instancia de mis estudios, ya que ella siempre ha estado para apoyarme moral, psicológicamente y económicamente.

AGRADECIMIENTO

Primeramente, agradezco a Dios por guiarme por el camino del bien y la sabiduría, agradezco también a mi asesor de tesis el Ingeniero Max Sangay Terrones por haberme brindado la oportunidad de recurrir a su capacidad y su conocimiento, así como también haberme tenido toda la paciencia del mundo para guiarme durante todo el desarrollo de la tesis.

Y para finalizar también agradezco a mi hermosa madre que siempre es un pilar en todas las etapas de mi vida.

Tabla de contenido

DEDICATORIA.....	iii
AGRADECIMIENTO	iv
RESUMEN	x
ABSTRACT	xi
INTRODUCCIÓN	1
I. PROBLEMA.....	2
1.1. Planteamiento del problema.....	2
1.2. Formulación del problema.....	3
1.3. Justificación de la investigación	3
II. OBJETIVOS	5
2.1. Objetivo general.....	5
2.2. Objetivos específicos.....	5
2.3. Hipótesis y variables en estudio.....	5
2.4. Variables.....	5
III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA	6
3.1. Antecedentes de la investigación	6
3.2. Bases teóricas	10
3.2.1. Producción.....	10
3.2.2. Productividad	10
3.2.3. Tipos de Indicadores de Gestión.....	16
3.2.4. Propuesta	17

3.2.5.	Plan de mejora.....	17
3.2.6.	Planta Procesadora	18
3.2.7.	Diseño de Planta	21
3.2.8.	Normativa para la implementación de una planta procesadora de lácteos.....	21
3.2.9.	Equipo Industrial de una Planta Procesadora	22
3.2.10.	Leche.....	22
3.2.11.	Industria Láctea	24
3.3.	Definición de términos básicos	26
3.3.1.	Proceso de producción.....	26
3.3.2.	Productividad.....	26
3.3.3.	Productividad de materia prima.....	26
3.3.4.	Productividad de Maquinaria y Equipos.....	26
3.2.12.	Productividad de la Mano de Obra	27
3.2.13.	Propuesta.....	27
3.2.14.	Plan de mejora.....	27
IV.	METODOLOGÍA	28
4.1.	Localización de la investigación	28
4.2.	Tipo y diseño de investigación	28
4.2.1.	Unidad de análisis	29
4.2.2.	Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos	29
4.2.4.	Aspectos éticos a considerar.....	¡Error! Marcador no definido.
4.2.5.	Presentación de la información.....	32

V. RESULTADOS	33
5.1. Resultados del Diagnostico Situacional de las Cuatro Plantas Procesadoras de Lácteos.....	33
PROPUESTA DE MEJORA	128
VI. CONCLUSIONES	131
VII. RECOMENDACIONES	132
VIII. REFERENCIAS BLIBLIOGRÁFICAS	133
II. ANEXOS.....	138

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Clasificación de OEE.....	15
Tabla 2. Composición general de la leche en diferentes especies (por cada 100gr).....	23
Tabla 3. Producción de leche diaria de cada proveedor para la planta 1.....	38
Tabla 4. Resumen del diagrama de análisis de operaciones de queso fresco de la planta 1	46
Tabla 5. Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco de la planta 1	50
Tabla 6. Orden de la priorización para la acción de mejora de la planta 1	52
Tabla 7. Porcentaje de leche procesada mensualmente	53
Tabla 8. Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 – 2021 de la planta 2	58
Tabla 9. Resumen de operaciones para la elaboración de queso fresco en la planta 2	70
Tabla 10. Resumen de las operaciones del proceso de elaboración de quesillo de la planta 2....	71
Tabla 11. Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y quesillo de la planta 2	75

Tabla 12. Orden de priorización para la acción de mejora de la planta 2.....	76
Tabla 13. Porcentaje de leche procesada mensualmente en la planta 3.....	78
Tabla 14. Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 – 2021 de la planta 3.....	84
Tabla 15. Resumen de operaciones para la elaboración de queso fresco de la planta 3.....	96
Tabla 16. Resumen de actividades para la elaboración de queso suizo de la planta 3.....	97
Tabla 17. Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y queso suizo de la planta 3.....	101
Tabla 18. Orden de priorización para la acción de mejora de la planta 3.....	102
Tabla 19. Porcentaje de leche procesada mensualmente años 2020 – 2021 de la planta 4.....	104
Tabla 20. Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 -2021 de la planta 4.....	110
Tabla 21. Resumen de actividades para la producción de queso fresco de la planta 4.....	122
Tabla 22. Resumen de las operaciones para el proceso productivo de queso suizo de la planta 4.....	123
Tabla 23. Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y queso suizo de la planta 4.....	126
Tabla 24. Orden de priorización para la acción de mejora para la planta 4.....	127

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Diagrama de ishikawa del diagnóstico actual de la planta 1.....	34
Figura 2. Plano de distribución de la planta 1.....	49
Figura 3. Diagrama de ishikawa del diagnóstico actual de la planta 2.....	55
Figura 4. Plano de distribución de planta de lácteos 2.....	74
Figura 5. Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual de la planta de 3.....	80

Figura 6. Plano de distribución de la planta procesadora de la planta 3.....	100
Figura 7. Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual de la planta 4.....	106
Figura 8. Plano de distribución de la planta procesadora de la planta 4.....	125

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1. Cuestionario a los jefes o encargados de planta de lácteos en el centro poblado Ramoscucho, Celendín	139
Anexo 2. Diagrama de análisis de las operaciones del proceso de queso fresco de la planta 1	144
Anexo 3. Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 2.....	146
Anexo 4. Diagrama de análisis del proceso de quesillo de la planta 2	147
Anexo 5. Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 3	149
Anexo 6. Diagrama de análisis del proceso de queso suizo de la planta 3	151
Anexo 7. Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 4.....	152
Anexo 8. Diagrama de análisis del proceso de queso suizo de la planta 4	154
Anexo 9. Plan de Mejora de las plantas Procesadoras de Lácteos 1, 2,3 y 4	156
Anexo 10. Plan de Capacitación para las cuatro plantas	157
Anexo 11. Manual de operaciones para la elaboración de queso fresco, queso suizo y quesillo, para las plantas 1,2,3 y 4.....	175

RESUMEN

La investigación se desarrolló en el Centro Poblado Ramoscucho, distrito la Libertad de Pallán provincia Celendín Región Cajamarca. El objetivo de este trabajo de investigación es determinar la producción y productividad de cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el Centro Poblado Ramoscucho – Celendín, 2020 – 2021, para proponer un proceso de mejora. Se aplicó una encuesta dirigida al propietario o personal de cada planta y se realizó visitas in situ para la recolección de datos e información necesaria para cumplir con el objetivo, después del diagnóstico se realizó la priorización de las causas para implementar el proceso de mejora. Los resultados según la evaluación para cada planta (1,2,3 y 4) son los siguientes: la producción de queso fresco, quesillo y queso suizo es (560, 255, 435 y 455 kg por semana), 64. 3 kg por semana (planta 2), 56 y 60 kg por semana (plantas 3 y 4), la productividad de materia prima corresponde a 6, 5.9, 6 y 5.9 L/kg de queso fresco, 7 L/kg de quesillo y 8 L/kg de queso suizo, se encontró baja productividad para la mano de obra (3.75 kg/horas hombre en promedio) y baja eficiencia de la maquinaria (85 % en promedio), generando un bajo índice de productividad en la línea de queso fresco, quesillo y queso suizo, mediante la priorización se determinó que la falta de capacitación al personal que labora en cada planta y la ausencia de procedimientos son causas principales del bajo índice de productividad, entonces, hacer un plan de mejora para estas causas resulta ser de menor grado de dificultad, corto plazo y bajo costo. El plan de mejora propuesto es la implementación de un plan de capacitación es necesario ya que es una estrategia para mejorar la productividad y la implementación de un manual de operaciones para la elaboración de cada producto es muy necesario ya que sirve de guía para llevar a cabo las operaciones de manera eficiente. Estos procesos permitirán mejorar el bajo índice de productividad de dichos productos.

Palabras clave: Productividad, producción, plantas procesadoras de lácteos, queso fresco, quesillo, queso suizo, mano de obra y materia prima.

ABSTRACT

The research was carried out in the Ramoscucho Populated Center, La Libertad de Pallán district, Celendín province, Cajamarca Region. The objective of this research work is to determine the production and productivity of four dairy processing plants located in the Ramoscucho - Celendín Population Center, 2020 - 2021, to propose an improvement process. A survey was applied to the owner or staff of each plant and on-site visits were made to collect the data and information necessary to meet the objective, after the diagnosis, the prioritization of the causes was carried out to implement the improvement process. The results according to the evaluation for each plant (1,2,3 and 4) are the following: the production of fresh cheese, quesillo and Swiss cheese is (560, 255, 435 and 455 kg per week), 64.3 kg per week (plant 2), 56 and 60 kg per week (plants 3 and 4), the productivity of raw material corresponds to 6, 5.9, 6 and 5.9 L/kg of fresh cheese, 7 L/kg of quesillo and 8 L/ kg of Swiss cheese, low labor productivity was found (3.75 kg/man-hours on average) and low efficiency of the machinery (85% on average), generating a low productivity rate in the fresh cheese, quesillo and Swiss cheese, through prioritization it was determined that the lack of training for the personnel that works in each plant and the absence of procedures are the main causes of the low productivity index, so making an improvement plan for these causes turns out to be of a lesser degree of difficulty, short term and low cost. The proposed improvement plan is the implementation of a training plan is necessary since it is a strategy to improve productivity and the implementation of an operations manual for the elaboration of each product is very necessary since it serves as a guide to carry out operations efficiently. These processes will improve the low productivity rate of these products.

Keywords: Productivity, production, dairy processing plants, cheese fresh cheese, cheese, Swiss cheese, labor and raw material.

INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de investigación está centrado en el estudio de la producción y la productividad de cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el Centro Poblado Ramoscucho, Distrito La Libertad de Pallán Provincia de Celendín Región Cajamarca, en la cuales se estudió la forma de trabajo en dichas plantas para la elaboración de queso fresco, tipo suizo y quesillo y la productividad alcanzada por cada factor. Asimismo, se vio que la productividad está sujeta de forma directa a cada actividad desarrollada; en tal sentido, se dice que la productividad es un elemento clave para alcanzar el mayor desarrollo en cualquier negocio o empresa. La producción de las plantas estudiadas son las siguientes: la planta 1 produce solo queso fresco, la planta 2 Produce queso fresco y quesillo, mientras que las plantas 3 y 4 producen queso fresco y queso suizo.

La productividad de una empresa o negocio es medida con la finalidad de conocer cuan eficiente es el uso de la mano de obra, la materia prima, máquinas y equipos, y los gastos generales para producir un bien o servicio, entre mayor es la productividad más eficiente es el uso de componentes. Por lo tanto, se plantea un proceso de mejora en la producción de queso tipo suizo, queso fresco y quesillo, para mejorar la productividad de las cuatro plantas procesadoras de lácteos.

Los indicadores propuestos que fueron analizados están compuestos por la mano de obra, máquinas y equipos, materia prima, producción. Y para cada factor se propone indicadores de gestión que revelen el tipo de productividad de la planta. Ejemplo la eficacia de la mano de obra está destinada a la evaluación de la producción actual vs la cantidad de trabajadores, es decir si el personal de producción cumple con la meta en el plazo estipulado.

Para la evaluación de la producción y la productividad de las cuatro plantas procesadoras de lácteos de la localidad de Ramoscucho se empleó encuestas para la recopilación de la

información necesaria, y mediante visitas se verifico los procesos productivos para el análisis de la productividad y de esta manera se planteó un proceso de mejora en la producción.

I. PROBLEMA

1.1. Planteamiento del problema

El medio rural de nuestro país, así como la región Cajamarca muestra características propias en el procesamiento de los productos agropecuarios, tal es el caso de la leche, solo en algunos casos se le da un valor agregado, que contribuye significativamente en el ingreso económico de las familias rurales.

A nivel de la región Cajamarca, esta presenta un problema vinculado a la deficiente utilización de la producción lechera en determinadas zonas del departamento, que adicionalmente, por la dificultad de transporte este producto es mal aprovechado, surgiendo como alternativa de solución de esta problemática, la elaboración de queso; la misma que muestra una tecnología inapropiada para su procesamiento, y además estos pequeños productores de queso no cuentan con infraestructura adecuada para dicho procesamiento. Los productores se enfrentan a una inestabilidad de precios, debido a que estos son fijados por los intermediarios, ya que la producción sobrepasa la demanda local, generando precios bajos.

El centro poblado Ramoscucho está ubicado en el distrito La Libertad de Pallán de La provincia de Celendín, se caracteriza por su producción lechera, con respecto a la producción de queso se trabaja de manera artesanal y se distribuye en los mercados de Bambamarca, En la actualidad en el proceso productivo de las cuatro plantas procesadoras de Lácteos del Centro Poblado Ramoscucho-Celendín, no se utilizan procedimientos formalmente establecidos generando debilidades en algunas de las etapas del proceso de producción.

Teniendo en consideración esta problemática existe la necesidad de realizar una evaluación de la producción y la productividad de estas plantas y plantear una propuesta de un proceso de mejora en las cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el centro poblado Ramoscucho.

1.2. Formulación del problema

¿Cuál es la producción y productividad de cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el Centro Poblado de Ramoscucho – Celendín, 2020 – 2021, para proponer un proceso de mejora?

1.3. Justificación de la investigación

El presente trabajo de investigación está enfocado en evaluar la producción y la productividad de cuatro plantas procesadoras de productos lácteos ubicadas en el CP Ramoscucho, Distrito la Libertad de Pallan Provincia Celendín y Región Cajamarca. Lo cual permite conocer las condiciones actuales de la producción de queso fresco, quesillo y queso suizo, donde se involucra todo los procesos y métodos que utilizan para la elaboración de estos productos y en base a ello plantear un proceso de mejora que servirá a estas pequeñas empresas a mejorar la productividad y ver qué posibilidades tienen de ofertar sus productos en los mercados competitivos y contribuyendo así con nuevas fuentes de empleo e ingresos y mejor calidad de vida de la población.

La metodología que se siguió para determinar la producción y la productividad de la materia prima, mano de obra y maquinaria es la siguiente, se realizó un diagnóstico actual de cada planta mediante una encuesta dirigida a los jefes de planta o propietarios de cada planta y mediante las visitas a las plantas se verifico los procedimientos que siguen para elaborar estos productos, mediante la observación directa y toma de tiempos se elaboró el flujo de procesos. Para identificar un problema asociado a la producción y productividad se utilizó una herramienta de calidad

(diagrama de Ishikawa) basado en las 6M: materia prima, mano de obra, maquinaria, método, mediciones y medio ambiente, usado ampliamente en procesos de mejora, ya que es una herramienta gráfica para representar los procesos de una empresa a partir de sus causas efectos y finalmente para el planteamiento del proceso de mejora se realizó la priorización de las causas en base al grado de dificultad, plazo de implementación y costo. Después de tener el listado de causas es importante realizar la priorización porque puede existir algunas restricciones inherentes a las acciones elegidas pueden condicionar su puesta en marcha, o sugerir postergación o exclusión del plan de mejoras. Es, por ello, indispensable conocer el conjunto de restricciones que condicionan su viabilidad.

II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo general

Determinar la producción y productividad de cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el Centro Poblado de Ramoscucho – Celendín años 2020 - 2021

2.2. Objetivos específicos

- Determinar la producción del queso fresco, quesillo y queso tipo suizo
- Evaluar la productividad de queso fresco, quesillo y queso tipo suizo con respecto a la materia prima
- Determinar la productividad del queso fresco, quesillo y queso tipo suizo con respecto a la mano de obra en horas hombre.
- Determinar la eficiencia global de la maquinaria para producir queso fresco, quesillo y queso tipo suizo.
- Realizar la priorización del diagnóstico de cada planta
- Proponer un plan de mejora en función a la priorización

2.3. Hipótesis y variables en estudio

Es viable productivamente la propuesta de mejora de la producción de cuatro plantas procesadoras de lácteos de la localidad de Ramoscucho.

2.4. Variables

- ✓ Producción
- ✓ Productividad
 - Materia prima
 - Mano de obra.
 - Maquinaria y equipo

III. REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA

3.1. Antecedentes de la investigación

Después de una búsqueda intensiva en diferentes bases de datos sobre las variables en estudio se han seleccionado los antecedentes o artículos académicos más relacionados los cuales nos conducen a analizar el planteamiento de la propuesta de mejora de cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en el centro poblado Ramoscucho Celendín.

Cajamarca con un 18.37%, lidera la producción de leche en el país, sobrepasando a Arequipa y Lima con 16.79% y 16.57% respectivamente, así lo dio a conocer el Ministerio de Agricultura y Riego (Minagri), quien indicó que en el Perú el consumo de leche se incrementó en 3.06% con respecto al año 2018 (Machuca, 2020).

En agosto de 2018 unos 25 productores agropecuarios del centro poblado Ramoscucho fueron capacitados por el Ministerio de Agricultura y riego, a través de Agro Rural en técnicas de manejo ganadero con el objetivo de incrementar la producción lechera local.

3.1.1 Antecedentes Internacionales

Pozo (2014) en su tesis titulada: “Análisis de los Indicadores de Gestión de la Productividad en las Industrias Productoras de Lácteos del distrito Metropolitano de Quito” Universidad Politécnica Salesiana sede Quito, Ecuador concluyo en: hay una óptima gestión para el área de producción debido a que los indicadores de gestión en la productividad planteados para el área demuestra un nivel de cumplimiento alto. Este resultado se debe a una calidad en la producción del 96%, es decir el 4% de materias primas son desperdiciadas, que para el sector esto representa 173 litros de leche diarios. Por otro lado, la eficiencia técnica que mantiene el sector es de 87.5%, es decir que producen casi en toda su totalidad. El estudio sirve como antecedente, ya que este determina la importancia de manejar indicadores de gestión para el área de producción,

mano de obra y maquinaria y equipo dentro de una planta procesadora de lácteos, ya que ayuda a mejorar la productividad, además estableció que el mantenimiento oportuno a las maquinarias también juega un papel importante en el momento de determinar una óptima gestión debido a que una maquinaria en buen estado permite una producción eficiente.

Carrera (2015) en su trabajo de investigación “ Análisis y Mejoramiento de los procesos Productivos de la empresa de Lácteos Llano Verde (Llanolac S.A) en la elaboración de Yogurt Natural Bríos ubicada en el Cantón Rumiñahui, Ecuador. Concluye, en base a sus objetivos planteados, permitió a la empresa Llanolac S.A, en su proceso productivo de elaboración del yogurt Bríos, mejorar los procesos, pero adicionalmente en base al análisis de los mismos, permitió el mejoramiento de la calidad, producción y eficiencia. Comparativamente la implementación de la mejora de procesos permitió incrementar la productividad por lote, de 18,11 a 18,78 litros por día; la productividad por día de 320 lt/día a 480 lt/ día; la productividad por horas hombre de 67,27 lt/h-h a 75.68 lt/h-h. El mejoramiento de los layouts ha permitido disminuir los tiempos de movimientos entre actividades, el cual, ha sido uno de los principales puntos para lograr este gran objetivo de incremento de producción y disminución de tiempos muertos lo cual ha desencadenado en un aumento significativo de la rentabilidad para Llanolac S.A. Esta investigación rescata que, mediante la caracterización, mejoramiento y estandarización de los procesos, se da un mayor realce a las actividades que intervienen en la elaboración del yogurt, y las personas encargadas de dichos procesos adquieren un grado de empoderamiento y compromiso con la compañía que ha permitido generar un ambiente óptimo de trabajo beneficiando aún más este proyecto. Y también hay que resaltar que para ser competitivos en el mercado hay que tomar en cuenta las condiciones donde se desarrollan la producción, las instalaciones, los equipos, las herramientas y la materia prima, y evaluar el nivel de consumo.

Moreyra (2015) en su tesis “Plan de Mejora de Productividad en la Industria Láctea, Sustentado en el Uso de las Herramientas de Control Estadístico de Procesos C.E.P” estudio alternativas de mejora de productividad en la industria láctea, sustentando en uso de herramientas del control estadístico de procesos. El estudio desarrollado propone acciones para lograr un aumento de la productividad en la línea de elaboración de leche larga vida, sin poner en riesgo de penalización a la empresa. concluyendo que: Una de las opciones para poder lograr estabilizar el proceso es la implementación de un sistema de mantenimiento preventivo y predictivo. También menciona que el desarrollo de técnicas, generalmente utilizadas en la industria, como el análisis estadístico, estudios de estabilidad y cálculo de capacidad de proceso, brindan herramientas para fundamentar acciones con el objeto de obtener incrementos en la productividad; siendo este el principal objetivo de dicho proyecto. Como conclusión final menciona que mediante la aplicación de técnicas que respalden los cambios de proceso es posible incrementar el resultado operativo de la empresa y asegurar el cumplimiento de la legislación vigente; lo que significa lograr una conjunción entre garantía de altos estándares de calidad de los productos elaborados y excelencia en los resultados del negocio. Esta investigación aporta alternativas de mejora de procesos para una industria tal es el caso de las cuatro plantas de lácteos a las que se desea hacer una propuesta para mejorar la producción y tener mayor rentabilidad.

3.1.2 Antecedentes Nacionales

Perez (2019) propuso una mejora de los procesos para incrementar la productividad en el área de producción de lácteos en el CEFOP – Celendín, para el diagnóstico actual de la empresa aplico herramientas como cuestionarios, entrevistas personales, toma de tiempos para lograr los objetivos planteados utilizó la metodología 5S como plan de mejora. Concluye que después de implementar la metodología 5S se hizo una medición mediante indicadores de productividad de la

producción de derivados de lácteos, lo cual se incrementa la eficiencia de la maquinaria para el yogurt batido, el queso fresco y el mantecoso de 3,23%; 3,99% y 0,47% respectivamente.

Quesquén (2019) realizó un Diagnóstico de la productividad actual de la línea de queso fresco en la empresa Prolacnat S.A.C, Chota Cajamarca, con la finalidad de determinar si los factores en el que se realizan las actividades son las adecuadas para que la empresa logre sus objetivos. La recolección de datos lo realizó mediante la observación directa, aplicación de encuestas a los trabajadores, toma de tiempos entrevistas y registros de la empresa. Encontró baja productividad de la empresa, entre las principales causas que influyen en la baja productividad en la empresa identificó, el contrato de personal no calificado viéndose reflejado en la productividad de mano de obra, equivalente al 49% por debajo de lo ideal. Menciona que la propuesta de mejora debe estar orientada al proceso productivo de la línea de producción.

Huertas (2019) en su trabajo de investigación “Propuesta de mejora de procesos utilizando herramientas de Lean Manufacturing en la línea de producción de yogurt de una empresa láctea de la ciudad de Arequipa”, el cual tuvo como objetivo mejorar la productividad de los procesos y por ende la rentabilidad de la empresa. mediante entrevistas al personal recolecto la información. Para el diagnóstico de la línea de producción de yogurt utilizó la herramienta de las 6M’s y el diagrama de Ishikawa identificando problemas como la falta de orden y limpieza, la falta de disponibilidad de las máquinas por mantenimiento, el desconocimiento en el método de trabajo en algunos procesos, la falta de seguimiento y control de los procesos entre los más importantes.

3.2. Bases teóricas

3.2.1. Producción

Según Cholota (2014) la producción es la actividad fundamental que realiza toda empresa, que consiste en la utilización de los factores productivos y de los inputs intermedios para obtener bienes y servicios. La producción sirve para acercar un bien o servicio y que éste pueda satisfacer las necesidades de los consumidores. Por ello, las actividades de la producción son la fabricación, el transporte, el almacenamiento y la comercialización.

La producción es una actividad que se encarga de transformar los insumos en un producto, mediante la adición de un valor o un bien. Producir es extraer o modificar los bienes con el objeto de volverlos idóneos para satisfacer las necesidades humanas.

Para Cholota (2014) producción es el acto intencional de producir algo útil, y revela la generación tanto de bienes, como de servicios. La finalidad de la producción es crear un producto que tenga valor agregado y la función de la producción es fácilmente identificable dentro de los sectores primario y secundario de la economía, dentro de tales actividades es necesario conocer el insumo, el producto y el proceso de transformación.

3.2.2. Productividad

El concepto de productividad en sentido restringido se les ha vinculado a expresiones matemáticas entendiéndose como la relación entre producto e insumo y a su operación cuantitativa (Corporación Andina de Fomento, 1991).

Desde una perspectiva amplia, la productividad a ocupado prominente para apreciar el avance económico, tanto en las organizaciones como en las naciones. En la percepción general, la

productividad es una medida de la eficacia económica que resulta de la relación entre los recursos y la cantidad de productos o servicios elaborados (Rodríguez, 1993, p. 22). Es decir, obtener la mejor combinación de los recursos con la finalidad de procesar productos o prestar servicios de calidad y que satisfagan las necesidades de los clientes, tanto internos como externos.

La productividad es el resultado de la relación entre los insumos invertidos y los productos obtenidos, se encuentra relacionada con la mejora continua, la misma que debe darse en todos los aspectos de la organización (Rodríguez, 1993, p. 23; Pozo, 2014). Para mejorar la productividad, las empresas buscan mejorar los procesos de producción tal es el caso de implementar un proceso de gestión más efectivo, un proceso rápido, más barato y una mejora continua.

Cálculo de la productividad. Para Carrera (2015) la productividad implica la mejora del proceso productivo, la productividad aumenta cuando:

- Se genera reducción en los insumos, pero las salidas tienen una constancia.
- Se genera un incremento a las salidas, pero los insumos son constantes.

De lo descrito anteriormente se deriva que:

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\text{Producción}}{\text{Insumos}}$$

$$\mathbf{Productividad} = \frac{\text{N}^\circ \text{ de Unidades producidas por día}}{\text{N}^\circ \text{ de Trabajadores}}$$

Productividad de mano de obra. Según Carrera (2015) en este punto el factor humano es considerado como el recurso más importante, debido a que sin él, todo el proceso productivo, organización o sistemas en general no podrá llegar a funcionar de forma adecuada. Por lo tanto, se debe considerar indispensable conocer la eficiencia productiva la cual puede determinarse mediante un concepto mensurable denominado Productividad del Trabajo y se lo puede obtener a través de la siguiente fórmula:

$$PT = \frac{CFP}{HHT}$$

Dónde:

PT = Productividad del Trabajo

CFP = Cantidad Física del Producto

HHT = Horas Hombre Trabajadas

Productividad horas-hombre

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

Productividad de materia prima. Las materias primas son el primer eslabón de la cadena de fabricación y en las distintas fases del proceso se irán transformando hasta convertirse en un producto apto para el consumo. Por tanto, la productividad de materia prima es el rendimiento de la misma, las materias primas ingresan al proceso productivo para ser transformadas en productos terminados, todo esto con la ayuda de maquinaria, herramientas (activos fijos – inversión) y del esfuerzo físico e intelectual de los empleados (Pozo, 2014) y se calcula con la siguiente formula:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

Productividad de maquinaria y equipos. El análisis de la eficiencia global de una máquina OEE (“Overall Equipment Effectiveness”) nos permite conocer donde estamos situados en términos de aprovechamiento de una máquina y condiciona la capacidad de la misma. Esta metodología se basa en la medida de tres parámetros: la disponibilidad, el rendimiento, y la calidad. La combinación de estos parámetros, nos indica hasta donde estamos aprovechando la máquina y cuál es el horizonte que podríamos alcanzar (Gutierrez, 2019). La productividad de la maquinaria se calcula con la siguiente formula.

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

La productividad de una maquina se mide a través de tres indicadores fundamentales los cuales son: disponibilidad, rendimiento y calidad.

Disponibilidad. La disponibilidad resulta de dividir el tiempo que la máquina ha estado produciendo (tiempo de operación: TO), por el tiempo en que la máquina podría haber estado produciendo. El tiempo que la máquina podría haber estado produciendo (TPO), es el tiempo total menos los períodos en los que no estaba planificado producir por razones legales, festivos,

almuerzos, mantenimientos planificados, etc., lo que se denominan paradas planificadas (Vasquez, 2015). Para calcular la disponibilidad se hace uso de la siguiente formula:

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

Donde:

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

TO = TPO – Paradas y averías

Rendimiento. El rendimiento resulta de dividir la cantidad de piezas realmente producidas por la cantidad de piezas que se podrían haber producido durante el tiempo de disponibilidad de la máquina. La cantidad de piezas que se podrían haber producido se obtiene multiplicando el tiempo en producción por la capacidad de producción nominal de la máquina industrial (Vasquez, 2015). La fórmula para calcular el rendimiento es:

$$\text{rendimiento} = \frac{\text{N}^\circ \text{ total de unidades}}{(\text{tiempo de operaciones} \times \text{capacidad nominal})}$$

Calidad. El tiempo empleado de obtención del producto defectuoso en la línea de producción deberá ser estimado y sumado al tiempo de paradas, ya que durante, ese tiempo no se han fabricado productos conformes. Por tanto, la pérdida de calidad implica tres tipos de pérdidas:

- Pérdidas de calidad, igual al número de unidades malas fabricadas.
- Pérdidas de tiempo productivo, igual al tiempo empleado en fabricar las unidades defectuosas.
- Tiempo de reprocesado

Tiene en cuenta todas las pérdidas de calidad del producto. Se mide en tanto por uno o tanto por ciento de unidades no conformes con respecto al número total de unidades fabricadas.

Las unidades producidas pueden ser conformes, buenas, o no conformes, malas o rechazadas. A veces, las unidades no conformes pueden ser reprocesadas y pasar a ser unidades conformes. El OEE sólo considera buenas las que se salen conformes la primera vez, no las reprocesadas. Por tanto, las unidades que posteriormente serán reprocesadas deben considerarse rechazos, es decir, malas. El valor del indicador OEE permite clasificar una o más líneas de producción, o de toda una planta con respecto a las mejores de su clase y que ya han alcanzado el nivel de excelencia (Cruelles, 2010 como se citó en Vasquez, 2015). La clasificación de Overall Equipment Effectiveness se muestra en la tabla N° 1 que se presenta a continuación:

Tabla 1.

Clasificación de OEE

OEE	Calificativo	Consecuencias
OEE<65%	Inaceptable	Importantes pérdidas económicas, baja competitividad
65≤OEE<75%	Regular	Pérdidas económicas aceptable solo si está en proceso de mejora. Baja competitividad.
75%≤OEE<85%	Aceptable	Ligeras pérdidas económicas. Competitividad ligeramente baja.
85%≤OEE<95%	Buena	Buena competitividad. Entramos ya en los valores del “World Class”.
OEE>95%	Excelente	Excelente competitividad

Nota: Clasificador del indicador Overall Equipment Effectiveness tomado de (Cruelles, 2010 como se cito en Vasquez, 2017).

3.2.3. Tipos de Indicadores de Gestión

El Departamento Administrativo de la función pública de Colombia, en su publicación guía para la Construcción de Indicadores de Gestión (Pozo, 2014) menciona que existen cierto tipos de indicadores de gestión, que se clasifican en:

- Indicadores de Eficacia
- Indicadores de Eficiencia
- Indicadores de Efectividad
- Indicadores de Economía

Indicadores de eficacia. Carrera (2015) menciona que la eficacia está relacionada con el logro de los objetivos/ resultados propuestos, es decir con la realización de actividades que permitan alcanzar las metas establecidas. Pozo (2014) indica que es la relación entre el cumplimiento de la meta en el plazo indicado y la cantidad de bienes o servicios generados en el tiempo.

Indicadores de Eficiencia. Se centran en el control de los recursos o las entradas al proceso; evalúan la relación entre los recursos y el grado de aprovechamiento por parte de los mismos. Es decir, es la capacidad de disponer de alguien o algo para conseguir el cumplimiento adecuado de una función. No debe confundirse con la eficacia, que se define como ‘la capacidad de lograr el efecto que se desea o se espera (Pozo, 2014).

Indicadores de efectividad. Pozo (2014) nos dice que, para el análisis de este tipo de indicador es necesario la combinación de los indicadores anteriores eficacia y eficiencia. Ya que busca el logro de los objetivos planteados en el menor tiempo y a un costo razonable. Este indicador mide los resultados alcanzados frente a los bienes o servicios generados a los clientes

usuarios. (Carrera, 2015) indica que la efectividad es la relación entre los resultados logrados y los resultados propuestos, se vincula con la productividad porque se hace énfasis en el cumplimiento de metas, pero no considera el uso de los recursos.

Indicadores de economía. Mide la capacidad que tiene una empresa para generar y movilizar adecuadamente sus recursos financieros con el fin de cumplir sus objetivos (Pozo, 2014).

3.2.4. Propuesta

Ccori (2015) menciona que para obtener un mejor beneficio de los recursos que se dispone, se hace necesario buscar posibles alternativas coherentes, realistas de solución, Arias (2006, p. 46) señala que es una propuesta de acción para resolver un problema práctico o satisfacer una necesidad. Es indispensable que dicha propuesta se acompañe de la demostración de su factibilidad o posibilidad de realización. La Real Academia Española define como propuesta a la proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin.

3.2.5. Plan de mejora

Según Esquivel et al. (2017) la mejora continua es un proceso basado en el trabajo en equipo y orientado a la acción, que promulga que el camino de mejora hacia la perfección es propiedad y debe ser conducido por todos los individuos de la organización. Implica, tanto la implantación de un sistema como el aprendizaje continuo de la organización, el seguimiento de una filosofía de gestión, y la participación activa de todas las personas. Diversas son las definiciones recogidas en la bibliografía consultada:

Deming (1989) indica que la administración de la calidad total requiere de un proceso constante que será llamado mejoramiento continuo, donde la perfección nunca se logra, pero siempre se busca.

Para Harrington (1992) mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable; qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

El plan de mejoras integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos de la organización, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. Dicho plan, además de servir de base para la detección de mejoras, debe permitir el control y seguimiento de las diferentes acciones a desarrollar, así como la incorporación de acciones correctoras ante posibles contingencias no previstas. Para su elaboración será necesario establecer los objetivos que se proponen alcanzar y diseñar la planificación de las tareas para conseguirlos (ANECA, 2015).

Un plan de mejora es un conjunto de medidas de cambio que se toman en una organización para mejorar su rendimiento, el rendimiento productivo en nuestro caso. Las medidas de mejora deben ser sistemáticas, no improvisadas ni aleatorias, deben planificarse cuidadosamente, llevarse a la práctica y constatar sus efectos. Un plan de mejora de la enseñanza debe redundar en una mejora constatada del nivel de producción de cada planta.

3.2.6. *Planta Procesadora*

Garagatti (2017) es el lugar en el que se desarrollan diversas operaciones industriales, entre ellas operaciones unitarias, con el fin de transformar, adecuar o tratar alguna materia prima en particular a fin de obtener productos de mayor valor agregado. Todas las plantas de proceso requieren para operar, además de equipos sofisticados, instrumentos en general, materia prima y recurso humano; recursos energéticos, agua e insumos. Los profesionales que operan los diversos equipos y que forman parte de las líneas de mando en una planta de procesos a menudo son ingenieros y técnicos con conocimientos en determinados tipos de procesos.

Las plantas procesadoras o plantas industriales son todas las instalaciones, maquinarias, equipos y espacio físico que se utiliza para el procesamiento y transformación de la materia prima en un producto determinado.

Características de una planta procesadora. Las plantas procesadoras de alimentos según autores poseen ciertas características que permiten el desarrollo adecuado de las actividades de producción y que contribuyen con el medio ambiente.

Según Garagatti (2017) La ubicación de una planta procesadora de alimentos debe establecerse a más de 150 metros de cualquier establecimiento que por sus actividades ocasione proliferación de insectos, vapor o malos olores, o que sean fuente de contaminación. Y también en viceversa, es decir cualquier planta que tengan las características mencionadas no puede instalarse a menos de 150 metros de una planta de alimentos que ya esté funcionando. Los terrenos que estén destinados a la construcción de una planta procesadora de alimentos no deben ser espacios que hayan sido rellenos sanitarios, basurales, cementerios, pantanos o que están expuestos a inundaciones.

En el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas D.S. N° 007-98-SA se describe lo siguiente:

Exclusividad del local: Los locales destinados a la fabricación de alimentos y bebidas no pueden tener conexión directa con viviendas ni con locales en los que se realicen actividades ajenas a este tipo de actividad.

Vías de acceso: Las vías de acceso y áreas de desplazamiento que se encuentran dentro del recinto del establecimiento deben tener una superficie pavimentada apta para el tráfico al que están destinadas. Este tráfico incluye montacargas, camiones de materia prima y producto terminado, así como el peatonal, que debe contar con rampas, escalones y todo lo necesario.

Estructura y acabados: La estructura y acabado de los establecimientos dedicados a la fabricación de alimentos y bebidas deben ser construidos con materiales impermeables y resistentes a la acción de los roedores.

En las salas de producción:

- Las uniones del piso con las paredes deben ser a mediacaña para facilitar su limpieza y evitar la acumulación de suciedad.
- Los pisos tendrán una inclinación hacia las canaletas o sumideros dispuestos para facilitar el lavado y escurrimiento de líquidos.
- Las paredes deben tener superficies lisas y recubiertas con pintura lavable y de colores claros.
- Los techos deben tener un acabado de manera que sean fáciles de limpiar, impidan la acumulación de suciedad y se reduzca al mínimo la condensación de agua y la formación de mohos.
- Las ventanas y cualquier otro tipo de abertura deberán estar construidas de forma que impidan la acumulación de suciedad y sean fáciles de limpiar y deberán estar provista de medios que eviten el ingreso de insectos u otros animales.

Iluminación: Los establecimientos industriales deben tener iluminación natural adecuada. La iluminación natural puede ser complementada con iluminación artificial en aquellos casos en que sea necesario, evitando que genere sombras, reflejo o encandilamiento.

Ventilación: Las instalaciones de la fábrica deben contar con ventilación adecuada para evitar el calor excesivo, así como la condensación de vapor de agua y permitir la eliminación de aire contaminado. La corriente de aire no deberá desplazarse desde una zona sucia a otra limpia para evitar contaminación. Las aberturas de ventilación deben tener rejillas para evitar el paso de insectos y también son recomendables protecciones de material anticorrosivo.

Distribución de los ambientes: las instalaciones de las fábricas de alimentos y bebidas deben tener una distribución de ambientes adecuada que evite la contaminación cruzada de los productos por efecto de la circulación de equipos rodantes o del personal y por la proximidad de servicios higiénicos a los ambientes de fabricación.

3.2.7. Diseño de Planta

Para Ccori (2015) el diseño de planta es el ordenamiento físico de los factores de la producción, en lo cual cada uno de ellos está ubicado de tal modo que las operaciones sean seguras, satisfactorias y económicas en el logro de sus objetivos. Esta se efectúa según la planificación del proceso evitando el menor número de traslapes entre materiales y acelerando el flujo de los materiales.

3.2.8. Normativa para la implementación de una planta procesadora de lácteos

Para Chávez (2006) el ente encargado de dictar, y supervisar las normas para la instalación y servicio de una planta de éste tipo es la Dirección General de Salud Ambiental (DIGESA). Tiene como objetivo evaluar el cumplimiento de los lineamientos técnico normativos y requisitos para el otorgamiento del **Certificado de Registro Sanitario de Alimentos y Bebidas industrializados**, sean de fabricación nacional o importados, así como generar un sistema único de codificación, sujetos a vigilancia y control sanitario. El etiquetado en los envases y etiquetas debe figurar la denominación del producto, cantidad neta de producto, fecha de caducidad o de consumo preferente, condiciones especiales de conservación y lote de fabricación. A pesar de que en la etiqueta no es obligatorio que figure su contenido calórico y nutricional, muchos fabricantes que así lo indican.

3.2.9. Equipo Industrial de una Planta Procesadora

El equipo y maquinaria necesarios para el funcionamiento de una planta procesadora de lácteos debe de ser de acero inoxidable, para asegurar la limpieza del material, y la capacidad del equipo depende de la cantidad de leche que se acopie en la planta de producción. Deben tomarse en cuenta una serie de factores que afectan directamente a lo largo del funcionamiento de la planta. Desde el punto de vista arquitectónico, los factores importantes son la capacidad, potencia necesaria para su funcionamiento y el espacio requerido. El fin de la maquinaria, es agilizar los procesos con la menor cantidad de personal y espacio. Así una planta procesadora necesita de quinientos metros cuadrados y cinco operadores para procesar diez mil litros de leche diarios (Chávez, 2006).

3.2.10. Leche

La leche es un líquido de composición compleja, de color blanquecino y opaco, tiene un pH cercano al neutro y sabor dulce, la leche de vaca es un alimento básico en la alimentación humana en todas las etapas de la vida. Su procesamiento industrial ha permitido el acceso generalizado su consumo por parte de la población, lo que ha contribuido notablemente su nivel de calidad. Desde el punto de vista de su composición, la leche es un alimento completo y equilibrado, que proporciona un elevado contenido de nutrientes en relación con su contenido calórico, por lo que su consumo debe considerarse necesario desde la infancia a la tercera edad (Fernández et al., 2015).

Composición de la Leche. La leche, es una compleja mezcla de un gran número de sustancias, presentes en suspensión o emulsión y otras en forma de solución verdadera y presenta sustancias definidas: agua, grasa, proteína, lactosa, vitaminas, minerales; a las cuales se los

denomina solidos totales. La variación de la proporción de nutrientes y componentes en la leche varían por múltiples factores como lo son: la raza, el tipo de alimentación, el medio ambiente y el estado sanitario de la vaca entre otros. La grasa es el componente que más varía entre razas (Agudelo y Bedoya, 2005). La tabla N° 2 muestra la composición de la leche de algunos mamíferos.

Tabla 2.

Composición general de la leche en diferentes especies (por cada 100gr)

Nutriente	Vaca	Búfala	Mujer
Agua	88	84	87.5
Energía (Kcal)	61	97	7
Proteína	3.2	3.7	1
Grasa	3.4	6.9	4.4
Lactosa	4.7	5.2	6.9
Minerales	0.72	0.79	0.2

Nota: tomado de Revista Lasallista de Investigación

Procesamiento de la leche. La leche es un producto fresco que requiere de alguna forma de procesamiento para prolongar su vida útil. Es decir, debe ser transformada en diversos productos que permitan ampliar sus posibilidades de comercialización, además de generar ingresos. Los métodos simples que utilizan calor o pasteurización para destruir bacterias patógenas, no liberan a la leche de los organismos causantes de la descomposición, en climas tropicales, la vida útil es solo de dos días (Meneses, 2011).

Los derivados lácteos tal es el yogurt, la mantequilla, manjar blanco, diferentes tipos de queso, son una alternativa de solución al problema de la descomposición de la leche, ya que al

someterlo a diferentes procesos permiten un mayor grado de conservación a temperatura ambiente. El procesamiento contribuye a mejorar los ingresos de las familias debido a que proporciona un valor agregando al alimento.

3.2.11. Industria Láctea

Una planta procesadora láctea es el edificio adecuado de acopio de leche donde se manipula adecuadamente, para guardar sus nutrientes y calidad para luego comercializarla. El proceso industrial de la leche, incluye la utilización de una diversidad de maquinaria industrial necesaria para ofrecer al mercado un producto de alta calidad (Chávez, 2006).

Procesos utilizados en derivados lácteos. Según Chávez (2006) los procesos más utilizados son:

- **Pasteurización:** Este método consiste en reducir la carga microbiana la leche. La leche se somete primeramente al calor, sin llegar a los 100 grados centígrados sólo a la temperatura necesario para eliminar el bacilo de Koch, el más resistente de los gérmenes comunes en la leche, y luego a un enfriamiento rápido. Existen dos tipos de pasteurización: alta, con una duración de 15 segundos a una temperatura de 72 ° C y baja, con una duración de 30 minutos a 65 ° C. En esta fase ocurren dos fenómenos importantes, la coagulación de las proteínas y la reducción de la carga microbiana. Si la refrigeración no se realiza rápidamente, puede producirse una alteración microbiana, y una germinación de las esporas que hayan sobrevivido al tratamiento térmico.

- **Esterilización:** La leche esterilizada se produce mediante el aumento de temperatura asegurando así la eliminación de gérmenes patógenos y toxinas. Deberá mantener su estabilidad y buena calidad comercial durante un período de tiempo suficientemente largo. El proceso consiste en tratar la leche por cortos períodos a elevadas temperaturas por medio de equipos UAT (ultra alta temperatura). La temperatura de calentamiento es de 135- 150 ° C en un período de 2 a 10 segundos para destruir las bacterias. El envasado es aséptico, en recipientes estériles. Con la esterilización hay un problema fundamental el cual radica en la pérdida del 10% de las vitaminas B1 y B6, 20% de la B12 y el ácido fólico y el 30% de la Vitamina C. la vida útil de este alimento es por varios meses si es almacenado en refrigeración. Una vez abierto el envase sólo unos 3 días es apto para el consumo humano.

3.3. Definición de términos básicos

3.3.1. *Proceso de producción*

El proceso de producción es un conjunto de actividades a través de las cuales uno o varios factores productivos se transforman en productos. La transformación añade valor a los componentes adquiridos por una empresa, es necesario que en los procesos se identifiquen todos los inputs que se utilizan para obtener los outputs (Mayorga et al., 2015).

3.3.2. *Productividad*

La productividad es considerada un indicador de eficacia porque relaciona la cantidad de insumos o recursos utilizados para producir un bien o la prestación de un servicio, con la cantidad de producción obtenida (Pozo, 2014).

3.3.3. *Productividad de materia prima*

La productividad de materia prima es el rendimiento de la misma, las materias primas ingresan al proceso productivo para ser transformadas en productos terminados, todo esto con la ayuda de maquinaria, herramientas (activos fijos – inversión) y del esfuerzo físico e intelectual de los empleados (Pozo, 2014).

3.3.4. *Productividad de Maquinaria y Equipos*

La productividad de la maquinaria es medida mediante tres parámetros: la disponibilidad, el rendimiento, y la calidad. La combinación de estos parámetros, indica hasta donde se está aprovechando la máquina y cuál es la perspectiva que se podría alcanzar (Gutierrez, 2019).

3.2.12. *Productividad de la Mano de Obra*

Según Carrera (2015) es la eficiencia del personal en las actividades que desarrolla es la cantidad que produce en horas hombre es también conocida como productividad del Trabajo.

3.2.13. *Propuesta*

Arias (2006, p. 46) señala que es una propuesta de acción para resolver un problema practico o satisfacer una necesidad. La Real academia española define como propuesta a la proposición o idea que se manifiesta y ofrece a alguien para un fin.

3.2.14. *Plan de mejora*

Para Harrington (1992) mejorar un proceso significa cambiarlo para hacerlo más efectivo, eficiente y adaptable; qué cambiar y cómo cambiar depende del enfoque específico del empresario y del proceso.

IV. METODOLOGÍA

4.1. Localización de la investigación



4.2. Tipo y diseño de investigación

De acuerdo a Borja (2016) la forma de conocer la realidad es mediante la recolección y análisis de datos con la que se podría contestar las preguntas de la investigación y probar la hipótesis. Por lo común en los estudios cuantitativos se plantea una o varias hipótesis, se someten a prueba y se miden las variables para transformarlas en valores numéricos. Si los resultados aportan evidencia a favor de la hipótesis se genera confianza en la teoría que la sustenta y si no es así se rechaza la hipótesis.

La investigación descriptiva está formada por la descripción, registro, análisis e interpretación de la realidad, principalmente se enfoca en el análisis del diagnóstico de alguna cosa u objeto (Barbosa et al., 2020). Por tanto, el tipo de investigación es aplicada de nivel descriptivo, porque se describe la información detallada de la realidad actual de las cuatro plantas procesadoras de lácteos ubicadas en Ramoscucho – Celendín.

Según Barbosa et al. (2020) una investigación es no experimental cuando las variables no son manipuladas, por ello el diseño que corresponde a esta investigación es no experimental debido a que se analizarán los datos recolectados de cada planta entre el año 2020 -2021

4.2.1. Unidad de análisis

Población y muestra.

En 2016, Borja ha concluido que “Desde un punto de vista estadístico, se denomina población o Universo al conjunto de elementos o sujetos que serán motivo de estudio” (p. 30) y la muestra es la parte representativa de la población de la cual se obtendrá los resultados para el análisis.

En tanto, la población de estudio está constituida por cuatro plantas de lácteos (planta 1, planta 2, planta 3, planta 4) ubicada en el Centro Poblado de Ramoscucho, Celendín.

4.2.2. Fuentes, técnicas e instrumentos de recolección de datos

- Registro de acopio de leche.
- Registro de producción.
- Encuestas a propietarios de cada planta (Anexo 1).

La presente investigación se realizó de la siguiente manera:

Según Portugal (2017) Dentro de las empresas un diagnóstico parte de un problema, con la intención de hallar las causas y generar soluciones. Entre las soluciones encontramos planes de mejora o estrategias. Actualmente existen una gran variedad de metodologías para realizarlo donde algunas se enfocan en algunos aspectos de la empresa, por ejemplo, resultados que hacen énfasis a procesos productivos. La investigación se desarrolló de la siguiente manera:

1) Se realizó visitas a cada planta con la finalidad de recopilar toda la información necesaria para desarrollar la investigación; en la primera visita se aplicó la encuesta a cada propietario de cada planta, y se obtuvo los resultados de cada pregunta del cuestionario; así como de la cantidad de materia prima que acopian cada día, la producción total por semana, la cantidad personal que labora en cada planta, el tiempo promedio que laboran durante una jornada de trabajo y la cantidad de máquinas y equipos disponibles para la elaboración de dichos productos. Por otro lado, mediante la observación directa se verifico el estado de la infraestructura, equipos, forma de trabajo entre otros.

- En otras visitas a cada planta se midió y tomo los tiempos de cada operación del proceso de cada uno de los productos que producen cada planta.

2) Se calculó el tiempo total necesario para la elaboración de queso fresco, queso suizo y quesillo, así mismo, se calculó la productividad de la materia prima, productividad de la mano de obra y productividad de la maquinaria usando las fórmulas que se describe a continuación:

Productividad de la materia prima

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia Prima}}{\text{Producción total}}$$

Productividad de mano obra

$$p(\text{horas} - \text{hombres}) = \frac{\text{total (producción obtenida)}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

Eficiencia global de la maquinaria

$$OEE = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

TO = TPO – Paradas y Averías

$$\text{velocidad} = \frac{\text{producción real}}{\text{capacidad productiva}} \times 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{\text{cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} \times 100$$

3) Mediante el diagrama de Ishikawa se plasmó las causas del bajo índice de productividad de queso fresco, queso suizo y quesillo, después se realizó el análisis de cada causa y finalmente mediante la priorización se estableció un plan de mejora para cada una de las plantas analizadas. El diagrama de Ishikawa es una herramienta de calidad que relaciona los efectos con las causas que lo ocasionan, clasifica las causas según las 6M: mano de obra, materia prima, maquinaria, métodos, mediciones y medio ambiente, es muy importante ya que ayuda a identificar las posibles causas de un problema específico, de manera estructurada y ordenada (Ruiz y Rojas, 2009). a su vez, Frías (2001) menciona que en la administración de procesos, existen diversos métodos, uno de ellos es considerar que en todo proceso consta de 6M: materiales, maquinaria, métodos, mediciones, medio ambiente y mano de obra, es una herramienta utilizada principalmente para resolver problemas o tomar decisiones, su conjugación al diagrama de causa y efecto la ha

posicionado como el método más eficiente y universal para aplicar el diagrama de espina de pescado o Ishikawa.

4. finalmente se realizó la priorización en base al diagnóstico. Según la Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA) en el proceso de mejora se obtiene el listado de resultados sin ningún orden de prioridad y puede haber algunas restricciones inherentes a las acciones que pueden su puesta en marcha, o aconsejar postergación o exclusión del plan de mejoras, es por ello, importante realizar la priorización para tener una buena planificación en función del grado de dificultad, plazo y costo de implementación en los cuadros se presenta el puntaje de cada uno:

Grado de dificultad

Mucha	Bastante	Poca	Ninguna
0	3	5	9

Plazo de Implementación

Largo	Medio	Corto	Inmediato
0	3	5	9

Costo

Ninguno	Poco	Bastante	Mucho
9	5	3	0

4.2.3. Presentación de la información

- Textos
- Tablas
- Figuras

V. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

5.1. Resultados del Diagnostico Situacional de las Cuatro Plantas Procesadoras de Lácteos.

Las cuatro plantas procesadoras de lácteos en estudio, solo producen quesillo, queso fresco y queso tipo suizo, los ambientes donde se elaboran dichos productos tienen muchas deficiencias ya que las cuatro plantas han adaptado un solo ambiente para realizar todas las actividades de transformación láctea, además sus procedimientos en la elaboración son artesanales, por otro lado, el personal que trabaja en ellas no se ciñen estrictamente a los procesos productivos descritos o establecidos a los responsables de producción.

El estudio realizado en las cuatro plantas está basado en los procesos productivos, el cual fue realizado y analizado, a continuación, se describe para cada planta.

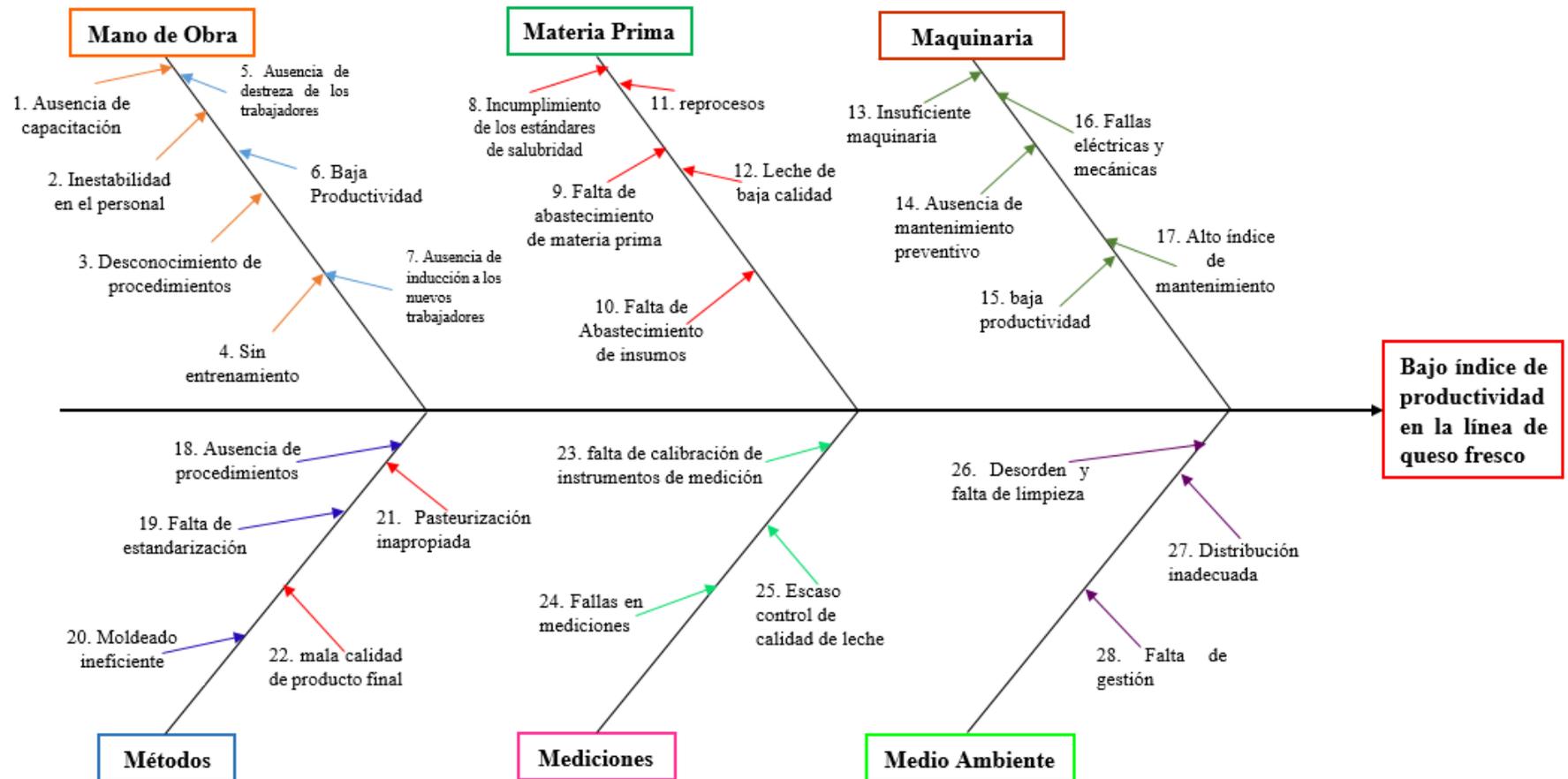
Diagnostico Actual de la Planta numero 1

Esta planta se dedica al proceso artesanal de queso fresco empezó su actividad en 2010 en el CP Ramoscucho. La distribución de este producto lo realizan en la ciudad de Bambamarca, provincia Hualgayoc una vez por semana. Esta planta está conformada por 4 trabajadores incluyendo a la propietaria de la planta como jefe de planta, según los registros de acopio de leche de la planta procesan un promedio de 480 litros por día del cual obtiene 560 kg de queso por semana. A continuación, se describe el análisis del diagnóstico basado en la técnica de las 6 M aplicado en el diagrama de Ishikawa usado ampliamente en procesos de mejora (Harrington, 1992),

Todos los problemas encontrados se plasmaron en un diagrama de Ishikawa (figura 1) el cual permite tener una mejor visión del problema y sus principales causas.

Figura 1.

Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual de la planta 1



A continuación, se describen las 28 causas encontrados en el diagnostico situación actual de la planta procesadora de queso fresco planta 1.

Mano de Obra. Esta planta cuenta con 4 trabajadores que incluye a la propietaria de la planta quien trabaja como jefe de planta, Los problemas identificados en el diagnostico relacionados a la mano de obra son 7 y se describen a continuación:

1. Ausencia de capacitación. La encuestada menciona que en una sola oportunidad realizaron asistencia técnica por cuenta propia, con la finalidad de aprender a elaborar diferentes derivados lácteos, tomando como producto estrella al queso fresco, por tanto, recibieron capacitación en mejora de procesos para la elaboración de este tipo de queso. La falta de capacitación al personal dificulta desarrollar su trabajo de manera eficiente e incide en las deficiencias de la producción de queso.

2. Inestabilidad en el personal. La inestabilidad de personal implica contratar nuevo personal, y debido a ello es difícil que el nuevo personal se adapte de manera rápida al método de trabajo, además muchos de ellos no han trabajado previamente en la elaboración de queso fresco.

3. Desconocimiento de procesos. En muchas ocasiones el personal desconoce el procedimiento para elaborar queso fresco, debido a que en la planta no hay flujograma de proceso visible, este problema se asocia con la causa 2.

4. Sin entrenamiento. Respecto al grado de instrucción de todos los trabajadores no llegaron a culminar la secundaria, no tienen experiencia en el rubro, no han asistido a capacitaciones y sumado a ello el responsable de planta no hace un entrenamiento previo. Lo cual conlleva a generar deficiencia dentro del área de trabajo y grandes pérdidas para la empresa.

5. Ausencia de destreza de los trabajadores. Los trabajadores que vienen laborando en esta planta no tienen la capacidad de desarrollar determinadas tareas bajo condiciones adversas tanto de tiempo como de sobrecarga, manteniendo un ritmo de eficiencia y eficacia. Por lo que es muy común sentir estrés laboral en muchas ocasiones.

6. Baja productividad de mano de obra. Según el cálculo para la productividad de mano de obra en la elaboración de queso fresco es baja. Cada operario produce 3.33 kg / hora según Quesquén (2019) un operario de producción de queso fresco deberá producir en promedio 5.35 kg/hora, entonces la productividad de los operarios de esta planta es de 62.24%. En la empresa no se da ningún tipo de incentivo.

El cálculo de la productividad está basado en la producción total (80 kg) y el tiempo total en horas hombre, la jornada de trabajo es de 6 horas y multiplicado por 4 trabajadores nos da 24 horas hombre.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{80 \text{ kg}}{24 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 3.33 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

Cuatro trabajadores, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso fresco producen 3.33 kg por hora cada uno, esta productividad resulta ser baja en comparación con otros estudios Quesquén (2019) encontró que la productividad de la mano de obra de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C, es de 5.35 kg/hora - hombre de queso fresco.

7. Falta de inducción a los nuevos trabajadores. Según la información recolectada mediante la encuesta aplicada en dicha planta, se observa que no hacen inducción o una preparación previa a los nuevos trabajadores que se integran abordando temas con respecto a las funciones que realizarán. Esto conlleva a generar pérdidas porque los productos pueden salir defectuosos, por otro lado, baja productividad del nuevo empleado porque este podría avanzar con dificultad y esperar muchos más meses de lo esperado para trabajar de forma efectiva. La inducción es el conjunto de actividades que se llevan a cabo con la finalidad de guiar, orientar e integrar a los nuevos trabajadores en el ambiente de trabajo y en el puesto, es donde la empresa se presenta a los nuevos empleados, para informar al trabajador recién ingresado acerca de quién es la empresa, qué hace, cómo lo hace y para qué lo hace. Además de estos aspectos, en el programa de inducción se le explican al trabajador, las normas, políticas y reglamentos existentes en la empresa.

Materia Prima. Esta planta acopia un promedio de 480 litros de leche por día en época de estiaje, el 40% es del mismo propietario de la planta y solo 60% es de 6 proveedores. En la tabla 3 se describe la cantidad de producción de leche de cada proveedor.

Tabla 3.

Producción de leche diaria de cada proveedor para la planta 1

Numero	Familia	Época de invierno	Época de estiaje
1	P 1	200 L	185 L
2	P2	70 L	50 L
3	P 3	80 L	70 L
4	P 4	60 L	50 L
5	P 5	40 L	30 L
6	P 6	40 L	30 L
7	P 7	20 L	15 L
Total	7 familias	510 L	480 L

Nota: la tabla presenta cantidad de leche que producen tanto en época de invierno y época de estiaje tomado de los registros de acopio de leche.

Las causas encontradas mediante el diagnostico son 5 y se describen a continuación.

8. Incumplimiento de los estándares de salubridad. La materia prima con la que viene trabajando esta planta no cumple con los estándares de calidad y salubridad requeridos, generando reprocesos y no conformidades con el producto final.

9. Falta de abastecimiento de materia prima. Los retrasos en la producción se dan por la falta abastecimiento de materia prima ya que los proveedores se encuentran en lugares de difícil acceso y alejados de la planta.

10. Falta de abastecimiento de insumos. Según la información recolectada, el desabastecimiento de insumos (cloruro de calcio, benzoato de sodio, cloruro de sodio y cuajo) se da con frecuencia (3 veces por mes), debido a que no cuentan con un inventario para insumos y

sumado a esto los mercados que ofertan insumos para derivados lácteos se encuentran a distancias alejadas a la planta.

11. Reprocesos. Los reprocesos en esta planta, es habitual, y debe a la falta de mediciones y calibraciones de los equipos.

12. Leche de baja calidad. Los proveedores no practican una adecuada rutina de ordeño, en consecuencia, se obtiene leche con materias extrañas, leche acida, también es muy común la presencia de antibióticos, mastitis, leche adulterada con agua o suero, todo esto causan efectos negativos en la calidad del queso fresco.

Para determinar la productividad de la materia prima se obtuvo la siguiente información a través de la encuesta realizada a la propietaria de la planta. La producción de queso fresco en esta planta es de 20 moldes por día cada molde de 4 kg es decir 80 kg de queso por cada jornada de trabajo. En base a estos resultados se calcula la productividad de la materia prima que se muestra a continuación:

Cálculo de la productividad de materia prima

La productividad de materia prima se calculó mediante la relación entre la materia prima total que entra en proceso y la producción total que se obtiene en la producción tal como se muestra en la ecuación siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{480 \text{ litros de Leche}}{80\text{kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 6 \text{ litros}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 6 litros de leche se obtiene 1 kg de queso, es decir cada litro de leche rinde 0.16 kg de queso. Según Talledo (2020) el rendimiento quesero se calcula mediante la cantidad de producto obtenido por la cantidad de leche, cuando se utiliza leche semidescremada el rendimiento es en promedio 0.136 kg/L y de leche entera utilizando cuajo artificial es de 0.148 kg/L. Esta diferencia que existe entre el presente estudio y Talledo (2020) se debe a que en esta planta no cumplen con el tiempo establecido para pasteurización de la leche y además agregan cloruro de sodio en exceso (2.5%).

Maquinaria y Equipo. Se diagnosticó 6 causas con relación a la maquinaria y equipo a continuación se describen:

13. Insuficiencia de maquinaria. La maquinaria y equipos con los que cuenta la planta es insuficiente, bajo rendimiento y de pequeñas capacidades, estas deficiencias afectan directamente a los indicadores de la productividad. Los materiales y equipos que tiene la planta son los siguientes: Una cocina semi industrial FADIC 1H 3, tres pailas de aluminio, una Mesa de acero inoxidable, una congeladora INDURAMA 420 LTS CI-410CR CROMADO, ciento sesenta moldes de plástico REY, un andamio para almacenamiento de producto final, dos liras de acero inoxidable, dos palas de madera, un termómetro, tres coladores REY, una balanza de mesa de reloj FACUSA 20kg y dieciocho galoneras de polietileno. En la figura 2 se muestra parte de la maquinaria, equipos y materiales de la planta.

14. Ausencia de mantenimiento preventivo. La planta no tiene programas de mantenimiento preventivo que permita optimizar el rendimiento de la maquinaria, provocando que las maquinas no se encuentren en perfecto estado ocasionando paradas repentinas.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipo. La productividad de la maquinaria se calcula en base tres indicadores fundamentales los cuales son disponibilidad, velocidad y calidad, a continuación, se calculó cada uno de ellos.

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{4 \text{ horas}}{80 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.05 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.05 horas equivalente a 3 minutos, siendo baja en comparación con los resultado reportados por Quesquén (2019), encontró que la productividad de la maquinaria de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C es de 1 kg de queso fresco en 1.9 minutos. Esta diferencia se debe por un lado la insuficiencia de maquinarias automatizadas y por otro lado a la falta de mantenimiento preventivo de las mismas, a su vez Pozo (2014) menciona que el mantenimiento preventivo de la maquinaria conduce a una buena productividad.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso fresco que es de 293 min y para el tiempo real para producir se ha considerados los tiempos de parada de máquinas que es de 20 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$TPO = 313 - 20 = 293$$

$$TO = TPO - \text{Paradas y averías}$$

$$TO = 293 - 25 = 273$$

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{273}{293} \times 100$$

$$\textit{Disponibilidad} = 93.12\%$$

Este resultado quiere decir que solo 272.8 min se produce de los 293 min debido a las paradas, Perez (2019) encontró que la disponibilidad de maquinaria del CEFOP Celendín para queso fresco es 96.95% esta diferencia se basa en que esta institución tiene una mejor programación de tiempo para producir y un menor tiempo (15 min) de paradas.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso fresco se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 272.8 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 20 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{\text{producción real}}{(\text{capacidad productiva})} * 100$$

$$\text{velocidad} = \frac{272.8 - 20}{(272.8)} * 100$$

$$\text{velocidad} = 92.67\%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso fresco es de 92.67% que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 80 kg de queso fresco en una jornada de trabajo de 4 horas, produciendo en promedio 20 kg de queso fresco en una hora. La velocidad de las maquinas está en función del tiempo de paradas mas no de la cantidad que produce en un determinado tiempo en el estudio se evidencio que las paradas tienen un tiempo de 20 min, mientras que Perez (2019) reporta un tiempo de paradas de 15 min lo cual lleva a obtener una velocidad de 96.85% siendo

mayor a la velocidad obtenida en el estudio sin embargo la cantidad máxima que produce queso CEFOP es de 2 kg en una hora siendo esta la décima parte que produce la planta 1.

Calidad. Para el análisis de la calidad de la producción del queso fresco, para ello se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso fresco producidos en un promedio de 78.5 kg por jornada de trabajo y los kilogramos de queso fresco defectuosos es en un promedio 1.5 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 80 kilos de queso fresco.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{78.5 \text{ kg}}{78.5 + 1.5} * 100$$

$$\text{Calidad} = 98.12 \%$$

La calidad de la producción del queso fresco es de 98.12%, concluyendo que la cantidad de kilogramos de queso fresco que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 1.5 kg por cada jornada de trabajo, la calidad de la maquinaria es aceptable ya que tiene un alto porcentaje comparado con el 96,66% que corresponde a 0.56 kg de queso defectuoso de 8.7 kg de producto total que reporto (Perez, 2019) en su investigación.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{OEE} = 93.17 * 92.67 * 98.12$$

$$\text{OEE} = 84.72\%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 84.72%, siendo muy bajo en comparación con otros estudios que encontraron valores por encima de 90%. Al comparar con la (tabla 1) clasificación de OEE (Cruelles, 2010 como se cito en Vasquez, 2017). Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso suizo es bueno, sin embargo, falta para llegar al nivel al intervalo de excelente competitividad y para ello es necesario continuar mejorando. Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso fresco es aceptable, por lo que es necesario mejorar para lograr la World Class en nivel de excelencia.

15. Baja productividad. La productividad de las maquinarias es baja con respecto a la producción diaria se calculó en base a la producción total, para producir un kilogramo de queso se necesita 3 minutos. Para el análisis de la eficiencia de la maquinaria se aplicó el método Overall Equipment Effectiveness y se obtiene una eficiencia global de 84.72%.

16. Fallas mecánicas y eléctricas. Del total de la maquinaria y el equipo el 50% se encuentran con fallas mecánicas y que han completado su vida útil con fallas repentinas que hacen que los programas de producción no se cumplan, ya que la empresa no cuenta con sistemas alternativos. Retrasando la producción entre 20 y 30 minutos por bach.

17. Alto índice de mantenimiento correctivo. En el problema 16 se determinó la falla de equipos y maquinarias. Según la información el 50% de máquinas presentan fallas inesperadas y necesitan de mantenimiento entre 20 a 30 minutos generando demoras en la producción por bach.

Método de Producción. Mediante la visita realizada a esta planta se identificó 5 problemas en función al método de trabajo, estos son descritos a continuación:

18. Ausencia de Procedimiento. que no tienen definido clara y adecuadamente las responsabilidades y los procedimientos a seguir en el área de producción. En la planta no encontramos manuales de buenas prácticas de higiene no existe un control de ingreso de personal, debido a esto el personal que ingresa a la planta no hace uso de la indumentaria correspondiente al personal que manipula alimentos, lo cual puede perjudicar a la calidad de los productos.

19. Falta de estandarización. Escasa estandarización de procedimientos para llevar acabo cada actividad y el procedimiento alterativo no está claramente definido. En función a esto se deduce que los procesos de producción son incorrectos, a esto se suma la falta de definición de operaciones, no se lleva a cabo la determinación de la operación si fue hecha de la manera correcta.

20. Moldeado deficiente. El moldeado que se le practica al queso es improductivo ya que toma mucho tiempo y se requiere de la ayuda de más de un operario para terminar a tiempo y no dejar que la cuajada se enfríe.

21. Pasteurización insuficiente. El método de trabajo que se presenta en el proceso de pasteurización no es el correcto ya que ellos no pasteurizan la leche solo lo calientan hasta 28 °C, por otro lado, este proceso produce un retrasado en la producción, debido a que lo realizan de forma manual en pailas de capacidades menores al volumen de leche que se procesa por día. Para (Guaraca y Guaraca (2019) la pasteurización de leche debe ser de 63°C durante media hora porque la leche puede contener microorganismos que producen deterioro mediante enzimas proteolíticas lipolíticas provocando la coagulación y sabores amargos, generando productos deficientes.

22. Producto final Deficiente. En algunas ocasiones han obtenido producto defectuoso, según la encuestada menciona que en al menos 2 veces al mes sale el queso poroso, debido a que ellos no realizan una pasteurización e inadecuada higienización de materiales y equipos para la producción de queso, se produce carga microbiana que afecta la inocuidad del producto final.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones que se presenta en el anexo 2 se resumió en la tabla 4 que se presenta a continuación:

Tabla 4.

Resumen del diagrama de análisis de operaciones de queso fresco de la planta 1

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	8	200 min
Inspección/operación	5	96 min
Demora	0	0 min
Trasporte	3	9 min
Almacén	1	8 min
Total	17	313

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{296}{313} * 100 = 94.57\%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{17}{313} * 100 = 5.43\%$$

Al realizar el análisis de procesos de queso fresco y resumirlo se observa con mayor claridad la cantidad de actividades que pertenecen a: operación, inspección combinada, demora, transporte y almacén; aplicando las fórmulas se encontró el porcentaje de actividades productivas e improductivas, los cuales vienen a ser 94.57% y 5.43%, este resultado significa que el proceso de producción está dentro del rango establecido para el ciclo de producción de queso fresco, Quesquén (2019) menciona que al realizar un análisis del diagrama de operaciones de ciertos productos es muy común encontrar actividades improductivas dentro de ellas esta las demoras,

transporte y almacén en estas etapas no hay producción aunque el transporte y almacenamientos son importantes dentro del ciclo de producción, mismas que no deben superar el 5% del tiempo total en la producción de queso fresco, por tanto, es necesario mejorar para reducir este porcentaje. Perez (2019) encontró un porcentaje de 97.99% de actividades productivas y 3.41% de actividades improductivas para el proceso de queso fresco elaborado en CEFOP Celendín.

Para la elaboración de queso fresco, existe un ciclo de 120 minutos según (Perez Salazar, 2019) es conocido también como cuello de botella, todo el proceso del queso fresco no se puede producir más rápido debido a este tiempo a su vez Krajewski y Ritzman (2000) menciona que cuello de botella es la operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre todas y que por lo tanto limita la salida de productos del sistema. En la investigación este cuello de botella existe porque la pasteurización de la leche se realiza en cuatro intervalos de tiempo porque las pailas son de capacidades menores a la cantidad de leche que se procesa por día.

Mediciones. Los problemas identificados en función a la medición son 3 y se describen a continuación:

23. Falta de calibración de instrumentos de medición. No realizan calibraciones de ninguna maquina ni equipo, ejemplo termómetro, balanza, entre otros, este problema produce fallas en el sistema de medida.

24. Fallas en mediciones. En la planta no están disponibles las anotaciones de estandarización de insumos en la producción de queso fresco, no se guían de un manual, sino de la experiencia, no utilizan la balanza para realizar pesos de insumos. Sus mediciones se basan en cucharadas o puñados. no realizan mediciones con respecto a los insumos.

25. Escaso control de leche. No tienen definido qué características de la leche que ingresa a la planta deben ser medidas y con qué frecuencia. Por tanto, no analizan la materia prima, teniendo como consecuencia en muchas oportunidades el ingreso de leche con antibióticos, mastitis, leche mezclada con agua y leche acida, afectando directamente a la calidad del producto final traducido en pérdidas al propietario. Solo miden la acidez una vez por semana, para esta medida utilizan la prueba de alcohol y lo realizan de la siguiente manera: en 1/2 vaso de leche agregan 2 cucharadas de alcohol, si la muestra se corta entonces es leche ácida.

Medio Ambiente con el Contorno Humano. Los problemas encontrados con respecto al medio ambiente se clasifican en dos, en el primero tenemos el medio de trabajo con respecto a infraestructura, se han identificado 2 problemas, y el segundo se considera el medio ambiente de trabajo de la administración y el personal en el cual se ha identificado un problema, a continuación, se describe cada uno:

Medio ambiente de trabajo con respecto a la infraestructura.

26. Desorden y falta de limpieza. Dentro del área de producción se ha identificado desorden con los utensilios y materiales que se requiere durante los procesos de producción, afectando directamente al tiempo de producción porque mientras se busca el utensilio requerido se está perdiendo tiempo en la obtención del producto final, este problema afecta directamente a todo el proceso de elaboración de queso fresco.

27. Distribución inadecuada. Esta planta solo cuenta con un ambiente designado para esta actividad además es muy pequeño por lo que no se lleva a cabo con normalidad el proceso de producción y se corre el riesgo de una contaminación cruzada debido a que este mismo ambiente

sirve de almacén tanto de materia prima, de insumos como de producto final y a esto se suma una mala distribución.

Figura 2.

Plano de distribución de la planta 1



Nota: La figura muestra el plano de distribución del área de producción de la planta procesadora de queso fresco.

Medio ambiente de trabajo de la administración y el personal

28. Falta de Gestión. Manejo deficiente por parte de la administración y contratación de personal, la contratación de personal no competitivo en la empresa afecta la productividad de la mano de obra, la constante rotación de personal tiene un fuerte impacto en la empresa y un costo económico elevado.

A continuación, se presenta la tabla 5 con las principales causas del bajo índice de producción de queso fresco:

Tabla 5.

Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco de la planta lácteos 1

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
2	Inestabilidad en el personal	5	3	9	17
3	Desconocimiento de procedimientos	5	5	5	15
4	Sin entrenamiento	3	3	9	15
5	Ausencia de destreza de los trabajadores	0	0	3	3
6	Baja productividad	3	0	5	8
7	Falta de inducción	5	5	5	15
8	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
9	Falta de abastecimiento de materia prima	5	5	5	15
10	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
11	Reproceso	3	3	5	11
12	Leche de baja calidad	5	5	0	10
13	Insuficiente maquinaria	5	9	3	18

14	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
15	Baja productividad	5	5	5	15
16	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
17	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
18	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
19	Falta de estandarización	9	9	3	21
20	Pasteurización deficiente	5	5	3	13
21	Falta de calibración de instrumentos de medición	5	5	5	15
22	Producto final deficiente	3	3	3	9
23	Fallas en mediciones	5	5	9	19
24	Escaso control de calidad de leche	3	3	3	9
25	Escaso control de calidad de la leche	9	5	9	23
26	Desorden y falta de limpieza	9	5	5	19
27	Distribución inadecuada	5	3	3	11
28	Falta de gestión	9	5	5	19

Después de realizar la priorización de las principales causas se ordenó de mayor a menor con la finalidad de implementar un proceso de mejora para las causas que presentaron menor grado de dificultad, un plazo corto y con menor precio quedando de la siguiente manera:

Tabla 6.*Orden de la priorización para la acción de mejora de la planta 1*

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
18	Ausencia de procedimiento	9	9	9	27
10	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
17	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
25	Fallas en mediciones	9	5	9	23
19	Falta de estandarización	9	9	3	21
23	Falta de calibración de instrumentos de medición	5	5	9	19
26	Escaso control de calidad de leche	9	5	5	19
28	Falta de gestión	9	5	5	19
13	Insuficiente maquinaria	5	9	3	18
14	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
2	Inestabilidad en el personal	5	3	9	17
9	Falta de abastecimiento de materia prima	5	5	5	15
15	Baja productividad	5	5	5	15
21	Falta de calibración de instrumentos de medición	5	5	5	15
4	Sin entrenamiento	3	3	9	15
7	Falta de inducción	5	5	5	15
16	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
20	Moldeado ineficiente	5	5	3	13
3	Desconocimiento de procedimientos	3	5	5	13
11	Reproceso	3	3	5	11
27	Distribución inadecuada	5	3	3	11
12	Leche de baja calidad	5	5	0	10

8	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
22	Mala calidad de producto final	3	3	3	9
24	Producto final deficiente	3	3	3	9
6	Baja productividad	3	0	5	8
5	Ausencia de destreza de los trabajadores	0	0	3	3

En la tabla 6 se observa que las causas con menor grado de dificultad, corto plazo y bajo costo de implementación es la falta de capacitación y ausencia de procedimientos en la planta con un puntaje de 27. Esto indica que el proceso de mejora debe estar enfocado a mejorar estas causas.

b) Diagnostico Actual de la Planta Numero 2

Es una planta dedicada al proceso artesanal de productos lácteos como queso fresco y quesillo, empezó su actividad en 2008 en el CP Ramoscucho. La distribución de los productos lo realizan en la Ciudad de Bambamarca, provincia Hualgayoc dos veces por semana. Esta planta está conformada por 3 trabajadores incluyendo al propietario de la planta, mismo que se encarga de realizar todo el proceso del queso y quesillo. De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta realizada, se obtiene el promedio de 280 litros de leche procesada por día, del cual el 77.04% es destinada a la elaboración de queso fresco y el 22.95% para la producción de quesillo, por semana producen 255.1 kg de queso fresco y 64.2 kg de quesillo. En la tabla 7 se muestra la cantidad de leche que procesa de manera mensual y el porcentaje de leche destinada para cada producto.

Tabla 7.

Porcentaje de leche procesada mensualmente

Productos	Leche L/mes	Porcentaje
Queso Fresco	6040	77
Quesillo	1800	23
Total	7840	100

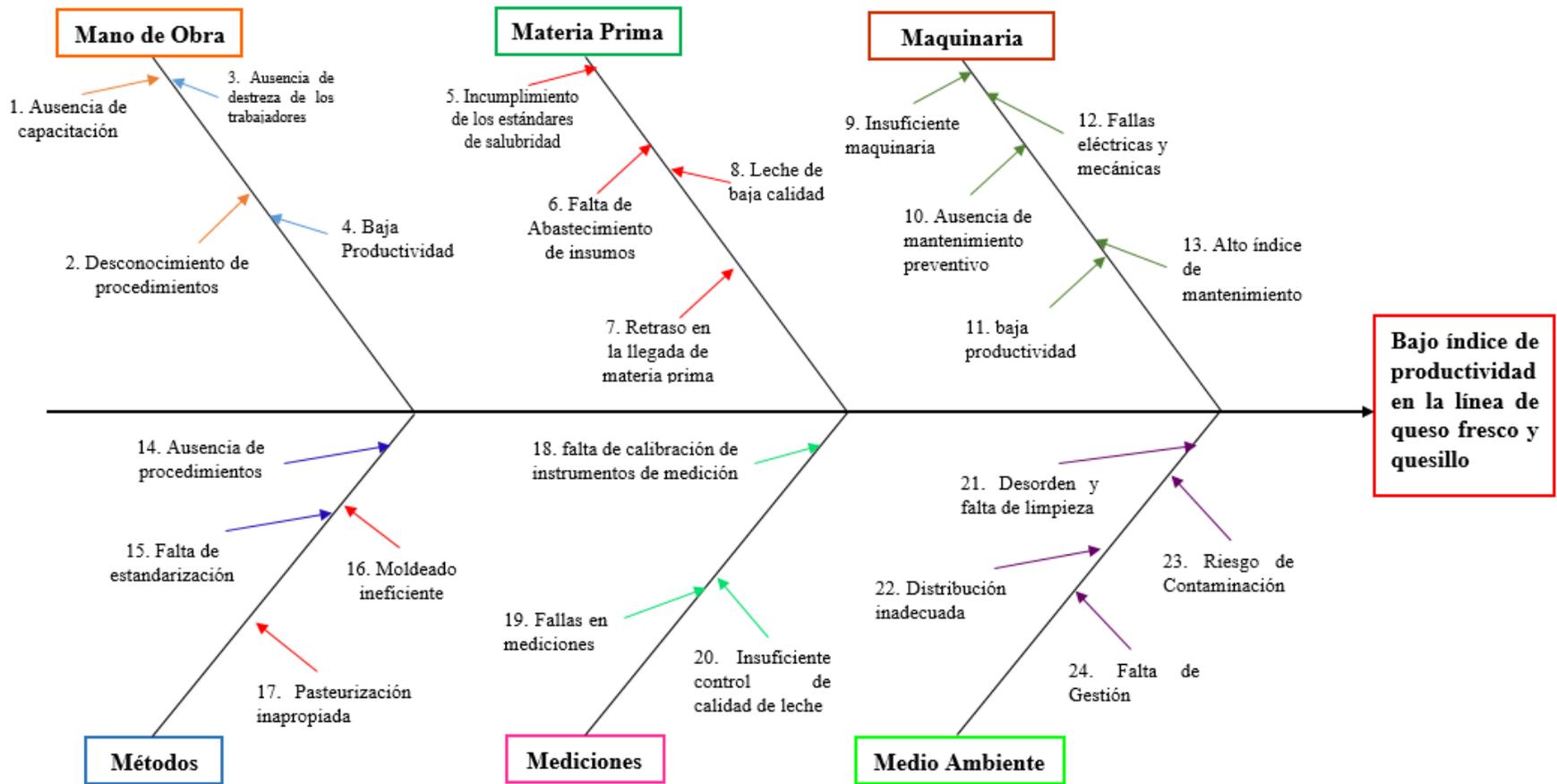
Nota: esta tabla representa el porcentaje de leche utilizada mensualmente para cada producto que elabora la planta numero 2

A continuación, se describe el análisis del diagnóstico basado en las 6 M aplicado en el diagrama de Ishikawa Frías (2001). En la administración de procesos, existen diversos métodos, uno de ellos es considerar que en todo proceso consta de 6M: materiales, maquinaria, métodos, mediciones, medio ambiente y mano de obra.

Todos los problemas encontrados fueron 24 y se plasmaron en un diagrama de Ishikawa (Ver figura 3) el cual permite tener una mejor visión del problema y sus principales causas.

Figura 3.

Diagrama de Ishikawa del Diagnostico Actual de la Planta 2



Mano de Obra. Esta planta cuenta con 3 trabajadores que incluye al propietario de la planta quien trabaja como jefe de planta, Los problemas identificados en el diagnostico relacionados a la mano de obra son 4 y se describen a continuación:

1. Ausencia de capacitación. El encuestado menciona que no han recibido asistencia técnica ni capacitaciones para mejorar los procesos de elaboración de queso fresco y quesillo. La falta de capacitación al personal obstaculiza desarrollar su trabajo de manera eficiente he incurre en las deficiencias de la producción de queso y quesillo.

2. Desconocimiento de procesos. En muchas ocasiones el personal desconoce el procedimiento para elaborar queso fresco, debido a que en la planta no hay flujograma de proceso visible.

3. Ausencia de destreza de los trabajadores. Los trabajadores que laboran en esta planta no tienen la capacidad de desarrollar determinadas tareas bajo condiciones adversas tanto de tiempo como de sobrecarga, manteniendo un ritmo de eficiencia y eficacia. Por lo que es muy común sentir estrés laboral en muchas ocasiones.

Cálculo de la productividad de mano de obra de queso fresco. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de queso se elabora en 5 horas en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{47.5 \text{ kg}}{15 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombe}) = 3.17 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

3 trabajadores de la planta número 2, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso fresco producen 3.17 kg por hora cada uno, al comparar con la planta 1 la productividad es baja. Esta diferencia se da porque según el propietario de la planta 2 mencionó que los trabajadores son jóvenes menores de 20 años que no han terminado la secundaria y muestran poco interés en sus labores asignadas.

Cálculo de la productividad de mano de obra para la elaboración de quesillo. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de quesillo se elabora en 3 horas en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{21.5 \text{ kg}}{9 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 2.38 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

3 trabajadores de la planta número 2, exclusivamente dedicados a la elaboración de quesillo producen 2.38 kg por hora cada uno.

4. Baja productividad de mano de obra. Según el cálculo para la productividad de mano de obra en la elaboración de queso fresco es 2.38 kg/ horas hombre es resultado es es muy bajo, según Quesquén (2019) un operario de producción de queso fresco deberá producir en promedio 5.35 kg/hora, entonces la productividad de los operarios de esta planta es de 59.25 %. De acuerdo a la información recolectada en la empresa no se da ningún tipo de incentivo.

Materia Prima. Esta planta acopia un promedio de 280 litros de leche por día en época de estiaje, está conformada por 11 proveedores. En la tabla 8 se describe la cantidad de producción de leche de cada proveedor.

Tabla 8.

Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 – 2021 de la planta 2

Numero	Familia	Época de invierno	Época de estiaje
1	P 1	50 L	40 L
2	P 2	60 L	50 L
3	P 3	50 L	40 L
4	P 4	20 L	10 L
5	P 5	40 L	30 L
6	P 6	50 L	30 L
7	P 7	30 L	20 L
8	P 8	20 L	10 L
9	P 9	30 L	20 L
10	P 10	30 L	20 L
11	P 11	20 L	10 L
Total	11 familias	400 L	280 L

Los problemas encontrados mediante el diagnostico son 4 y se describen a continuación:

5. Incumplimiento de los estándares de salubridad. La materia prima con la que viene trabajando esta planta no cumple con los estándares de calidad y salubridad requeridos, generando reprocesos y no conformidades con el producto final.

6. Falta de abastecimiento de insumos. Según la información recolectada, el desabastecimiento de insumos se da con mucha frecuencia, debido a que no cuentan con un inventario para insumos y sumado a esto los mercados que ofertan insumos para derivados lácteos se encuentran a distancias alejadas a la planta.

7. Leche de baja calidad. Problemas de antibióticos, mastitis, acidez y leche adulterada, mismos que causan efectos negativos en la calidad del queso fresco.

Para determinar la productividad de la materia prima se obtuvo la siguiente información a través de la encuesta realizada al responsable de planta. La producción de queso fresco en esta planta es de 11.3 moldes por día cada molde de 4.2 kg es decir 47.5 kg de queso por día y la producción de quesillo es de un promedio de 21.4 kg por día. En base a estos resultados se calcula la productividad de la materia prima que se muestra a continuación:

Cálculo de la productividad de materia prima. La productividad de materia prima se calculó mediante la relación entre la materia prima total que entra en proceso y la producción total que se obtiene en la producción tal como se muestra en la ecuación siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{280 \text{ litros de Leche}}{47.5 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 5.9 \text{ litros/kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 5.9 litros de leche se obtiene 1 kg de queso. Es decir que por cada litro de leche se obtiene 0.17 kg de queso fresco. Al comparar el resultado con otros estudios se concluye que la productividad de materia prima es buena ya que generalmente de cada litro de leche se obtiene 0.14 kg de queso según el estudio realizado por (Quesquén, 2019); (Talledo, 2020). Pero, estos resultados pueden variar ya que dependen del tipo de queso que se elabora y de los insumos que se agregan.

Y con respecto a la productividad de materia prima de quesillo tenemos lo siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{150 \text{ litros de Leche}}{21.4 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 7 \text{ L/Kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 7 litros de leche se obtiene 1 kg de quesillo. Es decir, cada litro de leche rinde 0.14 kg de quesillo, este resultado coincide con otros estudios como el de (Talledo, 2020) que encontró un rendimiento de 0.142 en la elaboración de cuajada con cuajo natural.

Maquinaria y Equipo. Se diagnosticó 5 problemas con relación a la maquinaria y equipo a continuación se describen:

9. Insuficiencia de maquinaria. La maquinaria y equipos con los que cuenta la planta es insuficiente, bajo rendimiento y de pequeñas capacidades, la falta de máquinas y equipos necesarios para la producción de queso fresco y quesillo es muy evidente, estas deficiencias afectan directamente a los indicadores de la productividad. Los materiales y equipos que tiene la planta

son los siguientes: Una cocina semi industrial SURGE® 1H, diez galoneras de polietileno, una Congeladora COLDEX® HC-40, sesenta moldes para queso REY®, dos Pailas de aluminio, una Lira de acero inoxidable, una pala de madera, un termómetro, dos coladores REY®, una balanza de mesa FACUSA® 20kg y una Mesa de madera.

10. Ausencia de mantenimiento preventivo. la planta no tiene programas de mantenimiento preventivo que permita optimizar el rendimiento de la maquinaria, provocando que las maquinas no se encuentren en perfecto estado ocasionando paradas repentinas. Se debe realizar un mantenimiento preventivo a las maquinas a fin de evitar retrasos en la producción por daños en la maquinaria y los costos de reparación (Pozo, 2014).

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para queso fresco

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{5 \text{ horas}}{47.5 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.106 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.106 horas equivalente a 6.36 minutos, siendo muy baja en comparación con los resultados encontrados en la planta 1 el tiempo que les toma producir 1 kg de queso es de 3 min, a su vez Quesquén (2019), encontró que la productividad de la maquinaria de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C es de 1 kg de queso fresco en 1.9 minutos. Esta diferencia se debe por un lado la insuficiencia de maquinarias automatizadas y por otro lado a la falta de mantenimiento preventivo de las mismas.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso fresco que es de 278.5 min y para el tiempo real para producir se ha considerados los tiempos de parada de

máquinas que es de 15 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\mathbf{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$TPO = 293.5 - 15 = 278.5$$

TO = TPO – Paradas y averías

$$TO = 278.5 - 20 = 258.5$$

$$\mathbf{Disponibilidad} = \frac{258.5}{293.5} \times 100$$

$$\mathbf{Disponibilidad} = 88.07\%$$

Este resultado quiere decir que solo 258.5 min se produce de los 293 min debido a las paradas no planificadas, mediante la encuesta se obtuvo la información, que la planta por lo menos se da dos paradas de 10 min por averías u otros imprevistos. Perez (2019) encontró que la disponibilidad de maquinaria del CEFOP Celendín para queso fresco es 96.95% esta diferencia se debe a que en esta institución tiene una mejor programación de tiempo para producir y un menor tiempo (15 min) de paradas además no se reportan paradas por averías ya que manejan programas de mantenimiento de máquinas. Por otro lado, al comparar la disponibilidad de las máquinas de planta 1 resulta que la disponibilidad es mayor pese a que en esta planta las paradas por averías son de 25 min, entonces se concluye que la disponibilidad de las maquinas está en relación con la cantidad que se produce.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso fresco se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 258.5 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 15 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{\text{producción real}}{\text{capacidad productiva}} * 100$$

$$\text{velocidad} = \frac{258.5 - 15}{258.5} * 100$$

$$\text{velocidad} = 94.20\%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso fresco es de 94.20% que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 47.5 kg de queso fresco en una jornada de trabajo de 5 horas, produciendo en promedio 9.5 kg de queso fresco en una hora. Este resultado comparado con los resultados reportados por Perez (2019) es menor (96.85%), pero mayor con respecto al resultado obtenido la planta 1, este porcentaje de velocidad depende directamente de los tiempos de paradas.

Calidad. Para el análisis de la calidad de la producción del queso fresco, para ello se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso fresco producidos en un promedio de 46 kg por jornada de trabajo y los kilogramos de queso fresco defectuosos es en un promedio 1.5 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 47.5 kilos de queso fresco.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{46 \text{ kg}}{46 + 1.5} * 100$$

$$\text{Calidad} = 96.84 \%$$

La calidad de la producción del queso fresco es de 96.84%, concluyendo que el porcentaje de queso fresco que se desperdicia por no cumplir con las características de calidad es de 3.16 % por cada jornada de trabajo. La calidad de las maquinas es baja significa que para la cantidad de queso producido el producto defectuoso es elevado se pierde 1.5 kg de queso por cada jornada de trabajo, pero presentan ligeramente mejor calidad que las maquinas estudiadas en la investigación de Perez (2019) que obtuvo un 96.66% de calidad de las máquinas.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$OEE = \textit{disponibilidad} * \textit{velocidad} * \textit{calidad}$$

$$OEE = 88.07 * 94.20 * 96.84$$

$$OEE = 80.91\%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 80.91%, menor al valor obtenido en el estudio de la planta 1 (84.72%) y a los resultado encontrados en la investigación de Perez, 2019) donde la eficiencia global de las maquinas fue de 90.75%. Al comparar con el cuadro del clasificador OEE. Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso fresco es aceptable, por lo que es necesario mejorar para lograr la World Class en nivel de excelencia.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para quesillo

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{3.10 \text{ horas}}{21.4 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.145 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria en la elaboración de quesillo es de 1 kg en 8. 7 min. si se compara con la producción de queso fresco la productividad es baja, pero es la capacidad que tiene la planta así mismo CEDEPAS (2016) menciona que el ciclo de producción de quesillo es 167 min, y la planta lo produce en 186.5 min, con 19.5 min de diferencia que son utilizados para la higienización de las máquinas y materiales y la preparación de la materia prima.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el quesillo que es de 171.5 min y para el tiempo real para producir se ha considerados los tiempos de parada de máquinas que es de 15 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{TO}}{\text{TPO}} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$\text{TPO} = 186.5 - 15 = 171.5$$

TO = TPO – Paradas y averías

$$\text{TO} = 171.5 - 10 = 161.5$$

$$\text{Disponibilidad} = \frac{161.5}{171.5} \times 100$$

$$\text{Disponibilidad} = 94.16\%$$

Este resultado quiere decir que solo 161.5 min se produce de los 171,5 min debido a las paradas. Estas paradas por lo general son por averías y en más de una ocasión se dado por falta de gas, el encuestado menciona que estas paradas imprevistas, para solucionar estos problemas se tardan máximo de 10 minutos.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 161.5 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 15 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{161.5 - 15}{161.5} * 100$$

$$\text{velocidad} = 90.71\%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso es de 90.71 % que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 21.4 kg de queso en una jornada de trabajo de 3 horas y 10 min, produciendo en promedio 6.9 kg de queso en una hora. No se podría llegar a producir más de 21. Kg de queso porque es la capacidad máxima que tiene la paila de pasteurización.

Calidad. Para realizar el análisis de la calidad en la producción de queso, se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso producidos en una jornada de trabajo, según información recolectada a través de la encuesta es de 20.5 kg, y la cantidad de producto defectuoso es un promedio 0.9 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 21.4 kilos se calcula la calidad de la producción de la maquinaria.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{20.5 \text{ kg}}{20.5 + 0.9} * 100$$

$$\text{Calidad} = 95.79 \%$$

La calidad de la producción del quesillo es de 95.79%, concluyendo que la cantidad de kilogramos de quesillo que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 0.9 kg (4.20%) por cada jornada de trabajo, este resultado es alto en comparación con la producción de queso fresco de la misma planta que tiene 3% de producto defectuoso y la planta 1 que pierde el 1.88 % en cada jornada de trabajo mientras que Perez (2019) reporta un valor de 6.44% de producto defectuoso.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{OEE} = 94.16 * 90.71 * 95.97$$

$$\text{OEE} = 81.97\%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 81.97 %, la maquinaria que se utiliza en la elaboración de quesillo tiene mejor eficiencia en comparación con la maquinaria para queso fresco esto se debe a que las paradas imprevistas son de 10 min mientras que para queso fresco son de 20 minutos provocando una disponibilidad menor, al comparar con el cuadro de clasificación de OEE (Cruelles, 2010 como se cito en Vasquez, 2017). Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de quesillo es aceptable,

sin embargo, falta para llegar al nivel al intervalo de buena competitividad y para ello es necesario continuar mejorando hasta alcanzar el nivel de excelencia

11. Baja productividad. La productividad de las maquinarias es muy baja con respecto a la producción diaria se calculó en base a la producción total. Para el análisis de la eficiencia de la maquinaria se aplicó el método de Overall Equipment Effectiveness y se obtiene una eficiencia global de 80.91% para la producción de queso fresco y de 81.97 % para la producción de quesillo.

12. Fallas mecánicas y eléctricas. Del total de la maquinaria y el equipo el 40% se encuentran con fallas mecánicas y con el tiempo de vida útil avanzado, presentan fallas repentinas que hacen que los programas de producción no se cumplan, ya que la empresa no cuenta con sistemas alternativos.

13. Alto índice de mantenimiento correctivo. En el problema 15 se determinó la falla de equipos y maquinarias. Según la información el 40% de máquinas presentan fallas inesperadas y necesitan de mantenimiento entre 10 a 15 minutos generando demoras en la producción. Estos descuidos ocurren hasta tres veces por semana en la empresa.

Método de Producción. Mediante la visita realizada a esta planta se identificó 4 problemas en función al método de trabajo, estos son descritos a continuación:

14. Ausencia de Procedimiento. No tienen definido clara y adecuadamente las responsabilidades y los procedimientos a seguir en el área de producción. En la planta no encontramos manuales de buenas prácticas de higiene, manual de operaciones, no existe un control de ingreso de personal, debido a esto el personal que ingresa a la planta no hace uso de la indumentaria correspondiente al personal que manipula alimentos, lo cual puede perjudicar a la calidad de los productos.

15. Falta de estandarización. No tiene estandarizado los procedimientos para llevar a cabo cada actividad y no tienen un procedimiento alternativo claramente definido. En función a esto se deduce que los procesos de producción son inadecuados, a esto se suma la falta de definición de operaciones, no se lleva a cabo la determinación de la operación si fue hecha de la manera correcta.

16. Moldeado deficiente. El moldeado que se le practica al queso fresco y quesillo es improductivo porque toma mucho tiempo y se requiere de la intervención de más de un operario para terminar a tiempo y no dejar que la cuajada se enfríe.

17. Pasteurización insuficiente. El método de trabajo que se presenta en el proceso de pasteurización no es el correcto ya que ellos no pasteurizan la leche solo lo calientan hasta 28 °C, por otro lado, este proceso produce un retrasado en la producción, debido a que lo realizan de forma manual en pailas de capacidades menores al volumen de leche que se procesa por día. Para (Guaraca y Guaraca (2019) la pasteurización de leche debe ser de 63°C durante media hora porque la leche puede contener microorganismos que producen deterioro mediante enzimas proteolíticas lipolíticas provocando la coagulación y sabores amargos, generando productos deficientes.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para queso fresco que se presenta en el anexo 3 se resumió en la tabla 9 que se presenta a continuación:

Tabla 9.*Resumen de operaciones para la elaboración de queso fresco en la planta 2*

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	8	172 min
Inspección/operación	5	81 min
Demora	1	25 min
Trasporte	3	7.5 min
Almacén	1	8 min
Total	17	293.5 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{253}{293.5} * 100 = 86.20\%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{40.5}{293.5} * 100 = 13.80\%$$

Al realizar el análisis de procesos del queso fresco y haberlo simplificado en la tabla 9 resumen, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso de producción del queso fresco, los cuales vendrían a ser un 86.20% y 13.80% respectivamente, estos resultados son bajos en comparación con otros estudios realizados por ejemplo: Perez (2019) encontró el porcentaje de actividades productivas e improductivas de 96.59% y 3.41% para queso fresco elaborado en CEFOP Celendín.

Para la elaboración de queso fresco, existe un ciclo de 100 minutos que corresponde al proceso de pasteurización según Perez (2019) es conocido también como cuello de botella, todo el proceso del queso fresco no se puede producir más rápido debido a este tiempo a su vez Krajewski y Ritzman (2000) menciona que cuello de botella es la operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre todas y que por lo tanto limita la salida de productos del sistema. En el estudio el cuello de botella existe porque la pasteurización de la leche se realiza en dos intervalos de tiempo porque la paila es de menor capacidad a la cantidad de leche que se procesa por día.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para quesillo que se presenta en el (anexo 4) se resumió en la tabla 10 que se presenta a continuación:

Tabla 10.

Resumen de las operaciones del proceso de elaboración de quesillo de la planta 2

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	7	95 min
Inspección/operación	5	76 min
Demora	0	0 min
Trasporte	3	7.5 min
Almacén	1	8 min
Total	15	186.5 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{171}{186.5} * 100 = 91.69\%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{15.5}{186.5} * 100 = 8.31\%$$

Al realizar el análisis de procesos de queso y haberlo simplificado en la tabla 10, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso de producción de queso, los cuales vendrían a ser un 91.69% y 8.31% respectivamente, por lo tanto, el proceso de queso está bien, pero necesita mejorar para reducir el porcentaje de actividades improductivas.

Mediciones. Los problemas identificados en función a la medición son 3 y se describen a continuación.

18. Falta de calibración de instrumentos de medición. No realizan calibraciones de ninguna maquina ni equipo, ejemplo termómetro, balanza, entre otros, este problema produce fallos en el sistema de medida.

19. Fallas en mediciones. En la planta no están disponibles las anotaciones de estandarización de insumos tanto para la producción de queso fresco y queso, no se guían de un manual, sino de la experiencia, no utilizan la balanza para realizar pesos de insumos. Sus mediciones se basan en cucharadas o puñados. no realizan mediciones con respecto a los insumos.

20. Insuficiente control de calidad de la leche. No tienen definido qué características de la leche que ingresa a la planta deben ser medidas y con qué frecuencia. Por tanto, no analizan la materia prima, teniendo como consecuencia en muchas oportunidades el ingreso de leche con antibióticos, mastitis, leche mezclada con agua y leche acida, afectando directamente a la calidad del producto final traducido en pérdidas al propietario. Solo miden la acidez una vez por semana, para esta medida utilizan la prueba de alcohol y lo realizan de la siguiente manera: en medio vaso de leche agregan 2 cucharadas de alcohol, si la muestra se corta entonces es leche acida.

Medio Ambiente con el Contorno Humano. Los problemas encontrados con respecto al medio ambiente se clasifican en dos, en el primero tenemos el medio de trabajo con respecto a infraestructura, se han identificado 2 problemas, y el segundo se considera el medio ambiente de trabajo de la administración y el personal en el cual se ha identificado un problema, a continuación, se describe cada uno:

Medio ambiente de trabajo con respecto a la infraestructura.

21. desorden y falta de limpieza. Dentro del área de producción se ha identificado desorden con los utensilios y materiales que se requiere durante los procesos de producción, afectando directamente al tiempo de producción porque mientras se busca el utensilio requerido se está perdiendo tiempo en la obtención del producto final, este problema afecta directamente a todo el proceso de elaboración de queso fresco y quesillo.

22. Distribución inadecuada. Esta planta solo cuenta con un ambiente designado para esta actividad además es muy pequeño por lo que no se lleva a cabo con normalidad el proceso de producción, la distribución no es la adecuada, en el recorrido hay un cruce desde la recepción de la materia prima que se encuentra en un extremo y en otro extremo está el área de pasteurización dejando en medio el área de moldeado, empaclado y almacenamiento.

Figura 4.

Plano de distribución de planta 2



Nota: La figura muestra el plano de distribución del área de producción de la planta procesadora de queso fresco y quesillo.

23. Riesgo de contaminación. Debido a que la planta solo cuenta con un ambiente designado para esta actividad además es muy pequeño por lo que no se lleva acabo con normalidad el proceso de producción y se corre el riesgo de una contaminación cruzada debido a que este mismo ambiente sirve de almacén tanto de materia prima, de insumos como de producto final.

Medio ambiente de trabajo de la administración y el personal

24. Falta de Gestión. Manejo deficiente por parte de la administración y contratación de personal, la contratación de personal no competitivo, tiene un fuerte impacto en la empresa y un costo económico elevado. Por otro lado, la falta de comunicación entre el gerente y el personal lleva a una toma de decisiones erróneas.

Priorización de causas del diagnóstico. Después de identificar las causas del bajo índice de productividad en la línea de producción de queso fresco y quesillo se realizó la priorización con la finalidad de buscar las causas con menor grado de dificultad, corto plazo y menor costo de implementación del proceso de mejora, a continuación, se presenta la tabla 11 de priorización:

Tabla 11.

Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y quesillo de la planta 2

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
2	Desconocimiento de procedimientos	5	3	9	17
3	Ausencia de destreza de los trabajadores	0	0	3	3
4	Baja productividad	3	0	5	8
5	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
6	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
7	Retraso en la llegada de la materia prima	5	5	5	15
8	Leche de baja calidad	5	5	0	10
9	Insuficiente maquinaria	5	9	3	17
10	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
11	Baja productividad	5	5	5	15

12	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
13	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
14	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
15	Falta de estandarización	9	9	3	21
16	Pasteurización inapropiada	5	5	3	13
17	Moldeado inadecuado	5	5	5	15
18	Falta de calibración de instrumentos de evaluación	3	3	3	9
19	Fallas en mediciones	5	5	9	19
20	Insuficiente control de calidad de leche	3	3	3	9
21	Desorden y falta de limpieza	9	5	5	19
22	Distribución inadecuada	5	3	3	11
23	Riesgo de contaminación	9	5	5	19
24	Falta de gestión	9	5	5	19

Después del listado obtenido se ordenó de mayor a menor con la finalidad de identificar las causas con menos restricciones para su puesta en marcha del plan de mejora a continuación se presenta en la tabla 12.

Tabla 12.

Orden de priorización para la acción de mejora de la planta 2

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
14	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
3	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23

6	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
15	Falta de estandarización	9	9	3	21
19	Fallas en mediciones	5	5	9	19
21	Desorden y falta de limpieza	9	5	5	19
23	Riesgo de contaminación	9	5	5	19
24	Falta de gestión	9	5	5	19
2	Desconocimiento de procedimientos	5	3	9	17
9	Insuficiente maquinaria	5	9	3	17
10	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
7	Retraso en la llegada de la materia prima	5	5	5	15
11	Baja productividad	5	5	5	15
17	Moldeado inadecuado	5	5	5	15
12	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
16	Pasteurización inapropiada	5	5	3	13
22	Distribución inadecuada	5	3	3	11
8	Leche de baja calidad	5	5	0	10
18	Falta de calibración de instrumentos de evaluación	3	3	3	9
20	Insuficiente control de calidad de leche	3	3	3	9
5	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
4	Baja productividad	3	0	5	8
3	Ausencia de destreza de los trabajadores	0	0	3	3

En la tabla 12 se muestra el orden de la priorización siendo el resultado la falta de capacitación y ausencia de procedimientos para la elaboración de queso fresco y quesillo las causas a ser implementadas con un plan de mejora de manera inmediata, porque el grado de dificultad es menor, corto plazo y menor costo. Como plan de mejora se plantea un plan de capacitación y manuales de operaciones tanto para queso fresco como para quesillo.

c) Diagnostico Actual de la Planta numero 3

Es un emprendimiento Rural dedicado al proceso artesanal de productos lácteos como queso Fresco, y queso tipo suizo, empezó su actividad en 2000 en el CP Ramoscucho, según la información adquirida mediante la encuesta dirigida al jefe de planta el queso tipo suizo no es procesado todos los días. La distribución de los productos lo realizan en la Ciudad de Bambamarca, provincia Hualgayoc y en el mercado Local del mismo lugar, una vez por semana está organizada con 3 trabajadores incluyendo al propietario de la planta como jefe de planta, en la tabla 13 se muestra la cantidad de leche que procesa de manera mensual y el porcentaje de leche destinada para cada producto:

Tabla 13.

Porcentaje de leche procesada mensualmente en la planta 3

Productos	Leche L/mes	Porcentaje
Queso Fresco	11400	86.36
Queso tipo suizo	1800	13.64
Total	13200	100

Nota: esta tabla representa el porcentaje de leche utilizada mensualmente para cada producto teniendo con mayor porcentaje queso fresco.

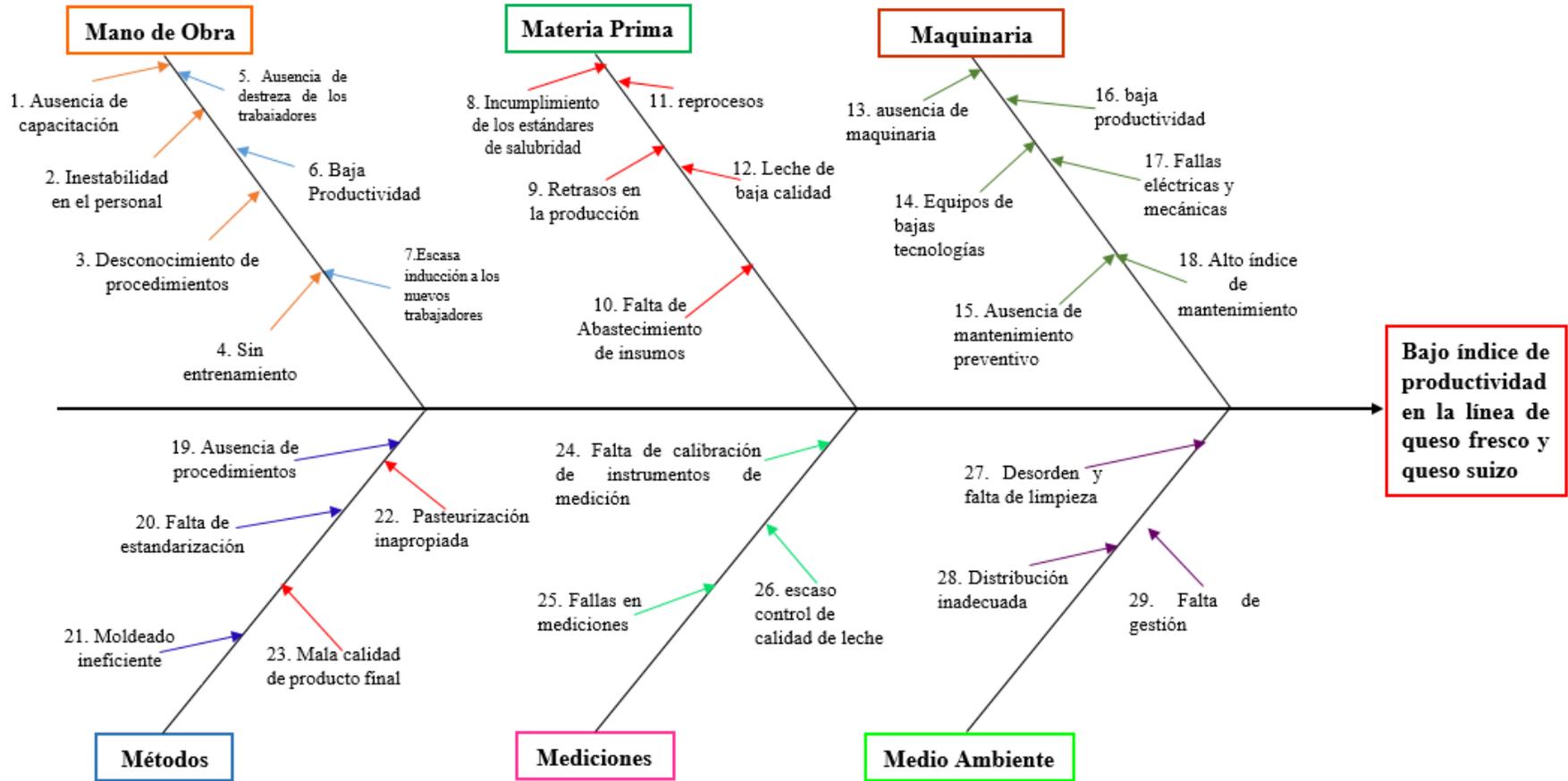
De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta realizada a la planta obtiene el promedio de 440 litros de leche procesada por día, del cual el 86.36 % es destinada a la elaboración de queso fresco y el 13.64 % para la producción de queso tipo suizo siendo este último el que menos litros de leche requiere para su elaboración.

A continuación, se describe el análisis del diagnóstico basado en las 6 M aplicado en el diagrama de Ishikawa. Frías (2001) menciona que, en la administración de procesos, existen diversos métodos, uno de ellos es considerar que todo proceso consta de 6M: materiales, maquinaria, métodos, mediciones, medio ambiente y mano de obra.

Todos los problemas encontrados fueron 29 y se plasmaron en un diagrama de Ishikawa (figura 5) el cual permite tener una mejor visión del problema y sus principales causas.

Figura 5.

Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual de la planta de lácteos 3



Mano de Obra. Esta planta cuenta con 3 trabajadores que incluye al propietario de la planta quien trabaja como jefe de planta, Los problemas identificados en el diagnostico relacionados a la mano de obra son 7 y se describen a continuación:

1. Ausencia de capacitación. El encuestado menciona que solo el jefe de planta ha recibido asistencia técnica y capacitación por parte del proyecto haku wiñay en: mejora de procesos, producción de otros derivados lácteos (queso suizo, manjar blanco y yogurt), costos de producción, contabilidad básica y formalización de emprendimientos. Sin embargo, a los trabajadores no se les ha brindado ningún tipo de capacitación para la elaboración de productos lácteos. La falta de capacitación al personal obstaculiza desarrollar su trabajo de manera eficiente e incurre en las deficiencias de la producción de queso y quesillo.

2. Inestabilidad del personal. La inestabilidad del personal en esta planta es frecuente, una de las causas es la dificultad de adaptarse al ambiente laboral. Esta problemática no permite a la empresa a cumplir sus objetivos, ya que afecta al rendimiento del personal y la productividad de la empresa (Huertas, 2019).

3. Desconocimiento de procedimientos. En muchas ocasiones el personal desconoce el procedimiento para elaborar queso fresco, debido a que en la planta no hay flujograma de proceso visible, se guían de la experiencia del propietario.

4. Sin entrenamiento: Respecto al grado de instrucción de todos los trabajadores no llegaron a culminar la secundaria, no tienen experiencia en el rubro, no han asistido a capacitaciones y sumado a ello el responsable de planta no hace un entrenamiento previo. Lo cual conlleva a generar deficiencia dentro del área de trabajo y baja productividad de la empresa.

5. *falta de destreza de los trabajadores*. Los trabajadores que vienen laborando en esta planta no tienen la capacidad de desarrollar determinadas tareas bajo condiciones adversas tanto de tiempo como de sobrecarga, manteniendo un ritmo de eficiencia y eficacia. Por lo que es muy común sentir estrés laboral en muchas ocasiones.

Cálculo de la productividad de mano de obra. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de queso fresco se elabora en 6 horas en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{62.6 \text{ kg}}{18 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 3.47 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

3 trabajadores de la planta número 3, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso fresco producen 3.47 kg por hora cada uno, en comparación con la planta 1 y planta 2 (3.33 y 3.17 kg/h cada operario) es ligeramente más alta pero resulta ser baja en comparación con los estudios realizados por Qesquén (2019) encontró que la productividad de la mano de obra de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C, es de 5.35 kg/hora - hombre de queso fresco.

Cálculo de la productividad de mano de obra. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de queso tipo suizo se elabora en 12 horas en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{18.75 \text{ kg}}{24 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 0.78$$

2 trabajadores, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso tipo suizo producen 0.78 kg por hora. El proceso de elaboración de queso suizo tiene diferentes etapas que se efectúan en tiempos muy prolongados, para realizar el prensado se necesita entre 9.5 horas y 11.5, el proceso de salado consta de sumergir el queso en soluciones de sal por un intervalo de tiempo de 12 a 26 horas y la etapa de maduración se realiza entre 30 a 40 días (CEDEPAS, 2016). En esta planta se sigue un proceso diferente para la elaboración de este tipo de queso, el proceso de salado lo realizan directamente en la cuajada y son comercializados sin el proceso de maduración es por ello que el tiempo que les toma producir el queso es aproximadamente 12 horas con 30 minutos.

6. Baja productividad de mano de obra. Según el cálculo para la productividad de mano de obra en la elaboración de queso fresco es baja. Cada operario produce 3.47 kg /hora según Quesquén (2019) un operario de producción de queso fresco deberá producir en promedio 5.35 kg/hora, entonces la productividad de los operarios de esta planta es de 64.86 %, este resultado es mejor que los resultados hallados en las plantas 1 y Lácteos 2 (62.24 y 57.63%). Con respecto a la productividad de la mano de obra del queso suizo es aceptable porque este tipo de queso necesita de mucho tiempo para su elaboración.

7. Escasa inducción a los nuevos trabajadores. En la planta no hay un plan de capacitación o inducción para el personal nuevo que ingresa a laborar, y muchas veces desconocen los procedimientos de producción, por lo que es muy común obtener un producto deficiente.

Materia Prima. Esta planta acopia un promedio de 440 litros de leche por día en época de estiaje, está conformada por 13 proveedores. En la tabla 14 se describe la cantidad de producción de leche de cada proveedor.

Tabla 14.

Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 – 2021 de la planta 3

Numero	Proveedores	Época de invierno	Época de estiaje
1	P1	80 L	65 L
2	P2	40 L	30 L
3	P3	30 L	20 L
4	P4	20 L	10 L
5	P5	40 L	30 L
6	P6	60 L	60 L
7	P7	50 L	35 L
8	P8	40 L	30 L
8	P9	80 L	60 L
10	P10	60 L	50 L
11	P11	30 L	20 L
12	P12	50 L	40 L
13	P13	80 L	65 L
Total	13 proveedores	660 L	440 L

Nota: la tabla representa la cantidad de proveedores de leche para la planta, fueron obtenidos mediante la encuesta del propietario.

Los problemas encontrados mediante el diagnostico son 4 y se describen a continuación.

8. Incumplimiento de los estándares de salubridad. La materia prima con la que viene trabajando esta planta no cumple con los estándares de calidad y salubridad requeridos, generando reprocesos y no conformidades con el producto final.

9. Retraso en la producción. la falta de abastecimiento de insumos y el difícil acceso hacia la materia prima genera retraso en la producción, ocasionando baja productividad de la empresa.

10. Falta de abastecimiento de insumos. Según la información recolectada, la compra de insumos lo realizan una vez cada dos semana, como no tienen un registro de la cantidad requerida para cada proceso se da el desabastecimiento de insumos, por otro lado, los mercados que ofertan insumos para derivados lácteos se encuentran a distancias alejadas a la planta.

11. Reprocesos. Los reprocesos en esta planta, es habitual, y se debe a la falta de un manual de operaciones para cada proceso, por otro lado, cabe mencionar que las mediciones y calibraciones de los equipos son deficientes.

12. Leche de baja calidad. Problemas de mastitis, acidez y leche adulterada, mismos que causan efectos negativos en la calidad del queso fresco.

Para determinar la productividad de la materia prima se obtuvo la siguiente información a través de la encuesta realizada al responsable de planta. La producción de queso fresco en esta planta es de 13 moldes por día cada molde de 4 kg es decir 52 kg de queso por día y la producción de queso suizo es de un promedio de 25 moldes por día, cada molde de 750g. En base a estos resultados se calcula la productividad de la materia prima que se muestra a continuación:

Cálculo de la productividad de materia prima en la elaboración de queso fresco. La productividad de materia prima se calculó mediante la relación entre la materia prima total que entra en proceso y la producción total que se obtiene en la producción tal como se muestra en la ecuación siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{315 \text{ litros de Leche}}{52 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 6 \text{ Lt/Kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 6 litros de leche se obtiene 1 kg de queso. Es decir que por cada litro de leche se obtiene 0.17 kg de queso fresco, la productividad de la materia es igual a las que se calcularon en las plantas 1 y 2.

Y con respecto a la productividad de materia prima de queso tipo suizo tenemos lo siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{150 \text{ litros de Leche}}{18.750 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 8 \text{ L/Kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 8 litros de leche se obtiene 1 kg de queso suizo. Es decir, cada litro de leche rinde 0.125 kg de queso tipo suizo. El rendimiento de la leche depende de la cantidad de proteína que se encuentre en ella, por lo general el rendimiento es del 10% es decir de 10 litros de leche se saca 1 kg de queso tipo suizo (De La Sota, 2016).

Maquinaria y Equipo. Se diagnosticó 6 problemas con relación a la maquinaria y equipo a continuación se describen:

13. Insuficiencia de maquinaria. La maquinaria y equipos con los que cuenta la planta es insuficiente, bajo rendimiento y de pequeñas capacidades, la falta de máquinas y equipos necesarios para la producción de queso fresco y quesillo es muy evidente, estas deficiencias afectan

directamente a los indicadores de la productividad. Los materiales y equipos que tiene la planta son los siguientes: Una cocina industrial SURGE® 1H, una mesa de acero inoxidable, una congeladora ELECTROLUX® 145 LTS EFCC20C2HQW BLANCO, cincuenta moldes para queso HEDICAN®, ciento veinte moldes de queso REY®, una prensa manual de acero inoxidable, un andamio de acero inoxidable para almacenamiento de producto terminado, una paila de acero inoxidable, una lira de acero inoxidable, una pala de madera, un termómetro, tres coladores y una balanza Digital 40kg DAHONGYNG®.

14. Equipos de baja tecnología. Los equipos que tiene la planta son de una tecnología sencilla, de tipo tradicional, de nivel artesanal. Es por ello que la productividad es baja ya que al no tener equipos eléctricos el proceso de producción requiere de mayor tiempo, porque estos equipos no tienen la misma capacidad que otros equipos con alta tecnología.

15. Ausencia de mantenimiento preventivo. la planta no tiene programas de mantenimiento preventivo que permita optimizar el rendimiento de la maquinaria, provocando que las maquinas no se encuentren en perfecto estado ocasionando paradas repentinas.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para queso fresco

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{6 \text{ horas}}{52 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.115 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.115 horas equivalente a 6.9 minutos, siendo baja en comparación con los resultado reportados por Quesquén (2019), encontró que la productividad de la maquinaria de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C es de 1 kg

de queso fresco en 1.9 minutos. Esta diferencia se debe por un lado la insuficiencia de maquinarias automatizadas y por otro lado a la falta de mantenimiento preventivo de las mismas, a su vez Pozo (2014) menciona que el mantenimiento preventivo de la maquinaria conduce a una buena productividad.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso fresco que es de 264 min y para el tiempo real para producir se ha considerado los tiempos de parada de máquinas que es de 20 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$TPO = 264 - 20 = 244$$

TO = TPO – Paradas y averías

$$TO = 244 - 15 = 229$$

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{229}{244} \times 100$$

$$\textit{Disponibilidad} = 93.85 \%$$

Este resultado quiere decir que solo 229 min se produce de los 244 min debido a las paradas. Estas paradas por lo general son por averías y en más de una ocasión se dado por falta de gas o mantenimiento de maquinaria, el encuestado menciona que estas paradas imprevistas, para solucionar estos problemas se tardan máximo de 15 minutos. Perez (2019) encontró que la disponibilidad de maquinaria del CEFOP Celendín para queso fresco es 96.95% esta diferencia se basa en que esta institución tiene una mejor programación de tiempo para producir y un menor

tiempo (15 min) de paradas. En comparación con la planta 1 y 2 (93.17, 88.07%) es ligeramente más eficiente, la diferente está en función del tiempo de paradas mientras mayor sea esta menor será la disponibilidad.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso fresco se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 229 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 20 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{229 - 20}{229} * 100$$

$$\text{velocidad} = 91.26 \%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso fresco es de 91.26 % que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 52 kg de queso fresco en una jornada de trabajo de 6 horas, produciendo en promedio 8.7 kg de queso fresco en una hora. La velocidad de las maquinas está en función del tiempo de paradas mas no de la cantidad que produce en un determinado tiempo en el estudio se evidencio que las paradas tienen un tiempo de 20 min, mientras que Perez (2019) reporta un tiempo de paradas de 15 min lo cual lleva a obtener una velocidad de 96.85% siendo mayor a la velocidad obtenida en el estudio sin embargo la cantidad máxima que produce queso CEFOP es de 2 kg en una hora siendo esta menor que la producción de esta planta, sin embargo, si se compara con las plantas 1 y 2 (92.67 y 94.20) resulta ser menor, porque el tiempo de paradas viene hacer el mismo que en la planta 1, pero la producción es mayor y el tiempo de paradas es mayor que la planta 2.

Calidad. Para realizar el análisis de la calidad en la producción de queso fresco, se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso producidos en una jornada de trabajo, según información recolectada a través de la encuesta es de 50.8 kg, y la cantidad de producto

defectuoso es un promedio 1.2 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 52 kilos se calcula la calidad de la producción de la maquinaria.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{50.8 \text{ kg}}{50.8 + 1} * 100$$

$$\text{Calidad} = 97.69 \%$$

La calidad de la producción del queso fresco es de 97.69%, concluyendo que la cantidad de kilogramos de queso fresco que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 1.2 kg por cada jornada de trabajo, representando el 2.30% de la producción total, este resultado es menor frente a los resultados encontrados en otros estudios como el de (Perez, 2019) donde los productos defectuosos representan el 6.4%. la planta 1 presenta mejor calidad de las maquinas utilizadas para este proceso, pero la planta 2 tiene menor calidad de las maquinas debido a que la cantidad de producción es menor y el producto defectuoso es de 3.2%.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{OEE} = 93.85 * 91.26 * 97.69$$

$$\text{OEE} = 83.62\%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 83.62 % la maquinaria que se utiliza en la elaboración de queso fresco tiene mejor eficiencia en comparación con la maquinaria para queso

fresco de la planta 2 (81.97 %) esto se debe a que la calidad de las máquinas de esta planta tiene un porcentaje mayor (97.69%) al comparar con el cuadro de clasificación de OEE. Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso fresco es aceptable, sin embargo, falta para llegar al nivel al intervalo de buena competitividad y para ello es necesario continuar mejorando hasta alcanzar el nivel de excelencia.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para queso suizo

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{12.89 \text{ horas}}{18.75 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.687 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.687 horas equivalente a 41.22 minutos, es bien sabido que el proceso de queso suizo requiere de varias operaciones que duran horas, para (CEDEPAS, 2016) el proceso de salado consta de sumergir el queso en soluciones de sal por un intervalo de tiempo de 12 a 26 horas, por otro lado para un adecuado prensado se necesita entre 9.5 horas y 11.5, y la etapa de maduración se realiza entre 30 a 40 días, es por ello que no se puede producir en menos tiempo.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso suizo que es de 773 min y para el tiempo real para producir se ha considerado los tiempos de parada de máquinas que es de 20 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$TPO = 773 - 20 = 753$$

TO = TPO – Paradas y averías

$$TO = 753 - 15 = 738$$

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{738}{753} \times 100$$

$$\textit{Disponibilidad} = 98.01 \%$$

Este resultado quiere decir que solo 738 min se produce de los 753 min debido a las paradas (higienización y paradas no planificadas). Estas paradas por lo general son por averías y en más de una ocasión se dado por falta de gas o mantenimiento de maquinaria, el encuestado menciona que estas paradas imprevistas (Vasquez, 2017), para solucionar estos problemas se tardan máximo de 15 minutos.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso suizo se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 738 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 20 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{738 - 20}{738} * 100$$

$$\text{velocidad} = 97.29 \%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso suizo es de 97.29 % que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 18.75 kg de queso suizo en una jornada de trabajo de 12.55 horas, produciendo en promedio 1.49 kg de queso suizo en una hora.

Calidad. Para realizar el análisis de la calidad en la producción de queso suizo, se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso suizo producidos en una jornada de

trabajo, según información recolectada a través de la encuesta es de 18.75 kg, y la cantidad de producto defectuoso es un promedio 0.5 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 18.75 kilos se calcula la calidad de la producción de la maquinaria.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{18.25 \text{ kg}}{18.25 + 0.5} * 100$$

$$\text{Calidad} = 97.33 \%$$

La calidad de la producción del queso suizo es de 97.33%, concluyendo que la cantidad de kilogramos de queso suizo que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 0.5 kg por cada jornada de trabajo.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{OEE} = 94.4 * 94.1 * 91.92$$

$$\text{OEE} = 92.67 \%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 92.67 % la maquinaria que se utiliza en la elaboración de queso suizo tiene mejor eficiencia en comparación con la maquinaria para queso fresco (83.62 %) esto se debe a que la disponibilidad, velocidad y calidad de las máquinas tienen mayores porcentajes porque los productos defectuosos son menores y el tiempo de paradas es menor en comparación con la producción de queso fresco. Al comparar con el cuadro de

clasificación de OEE. Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso suizo es bueno, sin embargo, falta para llegar al nivel al intervalo de excelente competitividad y para ello es necesario continuar mejorando.

16. Baja productividad. La productividad de las maquinarias es muy baja con respecto a la producción diaria se calculó en base a la producción total. Para el análisis de la eficiencia de la maquinaria se aplicó el método de Overall Equipment Effectiveness y se obtiene una eficiencia global de 83.62 % para la producción de queso fresco y de 92.67 % para la producción de queso suizo.

17. Fallas mecánicas y eléctricas. Del total de la maquinaria y el equipo el 50% se encuentran con fallas mecánicas y con tiempo de vida útil concluido, con fallas repentinas que hacen que los programas de producción no se cumplan, debido a que la empresa no cuenta con sistemas alternativos.

18. Alto índice de mantenimiento correctivo. En el problema 15 se determinó la falla de equipos y maquinarias. Según la información el 50% de máquinas presentan fallas inesperadas y necesitan de mantenimiento entre 20 a 30 minutos generando demoras en la producción. Estos descuidos ocurren hasta dos veces por semana en la empresa.

Método de Producción. Mediante la visita realizada a esta planta se identificó 5 problemas en función al método de trabajo, estos son descritos a continuación:

19. Ausencia de Procedimiento. No tienen definido clara y adecuadamente las responsabilidades y los procedimientos a seguir en el área de producción. En la planta no encontramos manuales de buenas prácticas de higiene no existe un control de ingreso de personal, debido a esto el personal que ingresa a la planta no hace uso de la indumentaria correspondiente al personal que manipula alimentos, lo cual puede perjudicar a la calidad de los productos.

20. Falta de estandarización. No tiene estandarizado los procedimientos para llevar a cabo cada actividad y no tienen un procedimiento alternativo claramente definido. En función a esto se deduce que los procesos de producción son inadecuados, a esto se suma la falta de definición de operaciones, no se lleva a cabo la determinación de la operación si fue hecha de la manera correcta.

21. Moldeado deficiente. El moldeado que se le practica al queso fresco y quesillo es improductivo porque toma mucho tiempo y se requiere de la intervención de más de un operario para terminar a tiempo y no dejar que la cuajada se enfríe.

22. Pasteurización inapropiada. El método de trabajo que se presenta en el proceso de pasteurización no es el correcto ya que ellos no pasteurizan la leche solo lo calientan hasta 28 °C, por otro lado, este proceso produce un retrasado en la producción, debido a que lo realizan de forma manual en pailas de capacidades menores al volumen de leche que se procesa por día. Para (Guaraca y Guaraca (2019) la pasteurización de leche debe ser de 63°C durante media hora porque la leche puede contener microorganismos que producen deterioro mediante enzimas proteolíticas lipolíticas provocando la coagulación y sabores amargos, generando productos deficientes.

23. Producto final deficientes. Todas las causas anteriormente descritas incurren en un producto deficiente, sin las características adecuadas, un producto de baja calidad, lo cual repercute en la productividad de la empresa, siendo está muy por debajo de lo esperado.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para queso fresco que se presenta en el (anexo 5) se resumió en la tabla 15 que se presenta a continuación:

Tabla 15.*Resumen de operaciones para la elaboración de queso fresco de la planta 3*

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	10	126 min
Inspección/operación	5	88 min
Demora	3	40 min
Trasporte	3	6 min
Almacén	1	4 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{214}{264} * 100 = 81.06 \%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{50}{264} * 100 = 18.94 \%$$

Al realizar el análisis de procesos del queso fresco y haberlo simplificado en la tabla 15 resumen, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso de producción del queso fresco, los cuales vendrían a ser un 81.06% y 18.94 % respectivamente, estos resultados son bajos en comparación con otros estudios realizados por ejemplo: Perez Salazar (2019) encontró el porcentaje de actividades productivas e improductivas de 96.59% y 3.41% para queso fresco elaborado en Cefop Celendín. Esto se debe a que en el proceso hay tres tiempos de espera que suman 40 minutos, esto extiende el tiempo de proceso según Perez Salazar (2019) es conocido también como cuello de botella, todo el proceso del queso fresco no se puede producir más rápido debido a este tiempo a su vez Krajewski y Ritzman (2000) menciona que cuello de botella es la

operación que tiene la capacidad efectiva más baja entre todas y que por lo tanto limita la salida de productos del sistema.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para queso suizo que se presenta en el (anexo 6) se resumió en la tabla 16 que se presenta a continuación:

Tabla 16.

Resumen de actividades para la elaboración de queso suizo de la planta 3

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	7	131 min
Inspección/operación	6	616 min
Demora	2	12 min
Trasporte	3	9 min
Almacén	1	5 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{747}{773} * 100 = 96.64 \%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{26}{753} * 100 = 3.36 \%$$

Al realizar el análisis de procesos de queso suizo y haberlo simplificado en la tabla 16, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso, los cuales vendrían a ser un 96.64% y 3.36 % respectivamente, por lo tanto el proceso de queso suizo está bien, pero necesita mejorar para reducir el porcentaje de actividades improductivas. este resultado significa que el

proceso de producción está dentro del rango establecido para el ciclo de producción de queso suizo, Quesquén (2019) menciona que al realizar un análisis del diagrama de operaciones de ciertos productos es muy común encontrar actividades improductivas dentro de ellas esta las demoras, transporte y almacén en estas etapas no hay producción aunque el transporte y almacenamientos son importantes dentro del ciclo de producción, mismas que no deben superar el 5% del tiempo total en la producción de queso suizo.

Mediciones. Los problemas identificados en función a la medición son 3 y se describen a continuación.

24. Falta de calibración de instrumentos de medición. No realizan calibraciones de ninguna maquina ni equipo, ejemplo termómetro, balanza, entre otros, este problema produce fallos en el sistema de medida.

25. Falta de mediciones. En la planta no están disponibles las anotaciones de estandarización de insumos tanto para la producción de queso fresco y quesillo, no se guían de un manual, sino de la experiencia, no utilizan la balanza para realizar pesos de insumos. Sus mediciones se basan en cucharadas o puñados. no realizan mediciones con respecto a los insumos.

26. Ausencia de control de calidad de la leche. En la planta no se encuentran registros de control de calidad de la leche, por tanto, los operarios y el encargado de la recepción de la leche no realiza este control, no están definidos los análisis que deberían hacer a la materia prima todo el personal desconoce este procedimiento.

Medio Ambiente con el Contorno Humano. Los problemas encontrados con respecto al medio ambiente se clasifican en dos, en el primero tenemos el medio de trabajo con respecto a

infraestructura, se han identificado 2 problemas, y el segundo se considera el medio ambiente de trabajo de la administración y el personal en el cual se ha identificado un problema, a continuación, se describe cada uno.

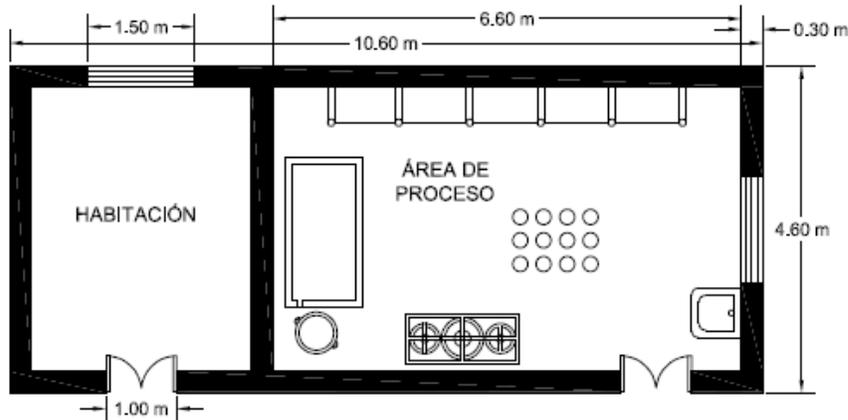
Medio ambiente de trabajo con respecto a la infraestructura.

27. desorden y falta de limpieza. Dentro del área de producción se ha identificado desorden con los utensilios y materiales que se requiere durante los procesos de producción, afectando directamente al tiempo de producción porque mientras se busca el utensilio requerido se está perdiendo tiempo en la obtención del producto final, este problema afecta directamente a todo el proceso de elaboración de queso fresco y quesillo.

28. Distribución inadecuada. Esta planta solo cuenta con un ambiente designado para las actividades que se realizan tanto de queso fresco y queso tipo suizo, por tanto, no hay una sala acondicionada para la maduración proceso importante en el queso tipo suizo, el queso “tipo suizo” que ellos distribuyen no cumple con el proceso de maduración. Según (Flüeler y Marbach, 2021) mencionan que la maduración de queso tipo suizo se lleva a cabo en un ambiente ventilado con 12 a 15 °C y humedad de 85 a 90 %, donde los quesos permanecen en andamios de 30 a 40 días. Además, es muy pequeño por lo que no se lleva a cabo con normalidad el proceso de producción, la distribución no es la adecuada, en el recorrido hay un cruce desde la recepción de la materia prima que se encuentra en un extremo y en otro extremo está el área de pasteurización dejando en medio el área de moldeado, empaquetado y almacenamiento.

Figura 6.

Plano de distribución de la planta 3



Nota: La figura muestra el plano de distribución del área de producción de la planta procesadora de queso fresco y queso tipo suizo.

Medio ambiente de trabajo de la administración y el personal

29. Falta de Gestión. Manejo deficiente por parte de la administración y contratación de personal, la contratación de personal no competitivo, tiene un fuerte impacto en la empresa y un costo económico elevado.

Priorización en base al diagnóstico. En la tabla 17 se presenta la priorización de las causas del bajo índice de productividad de queso fresco y queso suizo con la finalidad de determinar las causas con mayor prioridad para la implementación de un plan de mejora.

Tabla 17.

Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y queso suizo de la planta 3

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
2	Inestabilidad en el personal	5	3	9	17
3	Desconocimiento de procedimientos	5	5	5	15
4	Sin entrenamiento	3	3	9	15
5	Ausencia de destreza de los trabajadores	0	0	3	3
6	Baja productividad	3	0	5	8
7	Escasa inducción a los nuevos trabajadores	5	5	5	15
8	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
9	Retraso en la producción	9	5	5	19
10	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
11	Reproceso	3	3	5	11
12	Leche de baja calidad	5	5	0	10
13	Ausencia de maquinaria	5	9	3	18
14	Equipos de bajas tecnologías	3	3	3	9
15	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
16	Baja productividad	5	5	5	15
17	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
18	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
19	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
20	Falta de estandarización	9	9	3	21
21	Moldeado de queso ineficiente	5	5	3	13
22	Pasteurización deficiente	5	5	3	13
23	Producto final deficiente	3	3	3	9

24	Falta de calibración de instrumentos de medición	5	5	5	15
25	Fallas en mediciones	5	5	9	19
26	Ausencia de control de calidad de leche	3	3	3	9
27	Desorden y falta de limpieza	9	5	5	19
28	Distribución inadecuada	5	3	3	11
29	Falta de gestión	9	5	5	19

Después de realizar la priorización de cada causa se ordenó para determinar las causas que necesitan ser implementadas un plan de mejora de manera inmediata ya que su grado de dificultad es menor, el plazo es corto y el costo es accesible para la empresa.

Tabla 18.

Orden de priorización para la acción de mejora de la planta 3

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
19	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
10	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
18	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
20	Falta de estandarización	9	9	3	21
9	Retraso en la producción	9	5	5	19
25	Fallas en mediciones	5	5	9	19
27	Desorden y falta de limpieza	9	5	5	19
29	Falta de gestión	9	5	5	19
2	Inestabilidad en el personal	5	3	9	17
13	Ausencia de maquinaria	5	9	3	17

15	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
3	Desconocimiento de procedimientos	5	5	5	15
4	Sin entrenamiento	3	3	9	15
7	Escasa inducción a los nuevos trabajadores	5	5	5	15
16	Baja productividad	5	5	5	15
24	Falta de calibración de instrumentos de medición	5	5	5	15
17	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
21	Moldeado de queso ineficiente	5	5	3	13
22	Pasteurización deficiente	5	5	3	13
11	Reproceso	3	3	5	11
28	Distribución inadecuada	5	3	3	11
12	Leche de baja calidad	5	5	0	10
8	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
14	Equipos de bajas tecnologías	3	3	3	9
23	Producto final deficiente	3	3	3	9
26	Ausencia de control de calidad de leche	3	3	3	9
6	Baja productividad	3	0	5	8
5	Falta de destreza de los trabajadores	0	0	3	3

En la tabla 18 se observa que el puntaje alcanzado para las causas falta de capacitación y ausencia de procedimientos es 27 lo cual indica que no presentan ningún grado de dificultad, corto plazo y bajo costo de implementación de un plan de mejora. Como plan de mejora se plantea un plan de capacitación para el personal y manuales de operaciones tanto para queso fresco como para queso suizo.

d) Diagnostico Actual de la Planta 4

Esta planta se dedica al proceso artesanal de productos lácteos como queso Fresco y queso tipo suizo, empezó su actividad en 2019 en el CP Ramoscucho. Según la información adquirida mediante la encuesta dirigida al jefe de planta el queso tipo suizo no es procesado todos los días. La distribución de los productos lo realizan en la Ciudad de Bambamarca, provincia Hualgayoc, y en el mercado Local del mismo lugar, está organizada con 3 trabajadores incluyendo al propietario de la planta como jefe de planta, en la tabla 19 se muestra la cantidad de leche que procesa de manera mensual y el porcentaje de leche destinada para cada producto.

Tabla 19.

Porcentaje de leche procesada mensualmente años 2020 – 2021 de la planta 4

Productos	Leche L/mes	Porcentaje
Queso Fresco	11500	85.19 %
Queso tipo suizo	2000	14.81 %
Total	13200	100

Nota: esta tabla muestra el porcentaje de leche que se utiliza para cada producto teniendo como mayor producción al queso fresco.

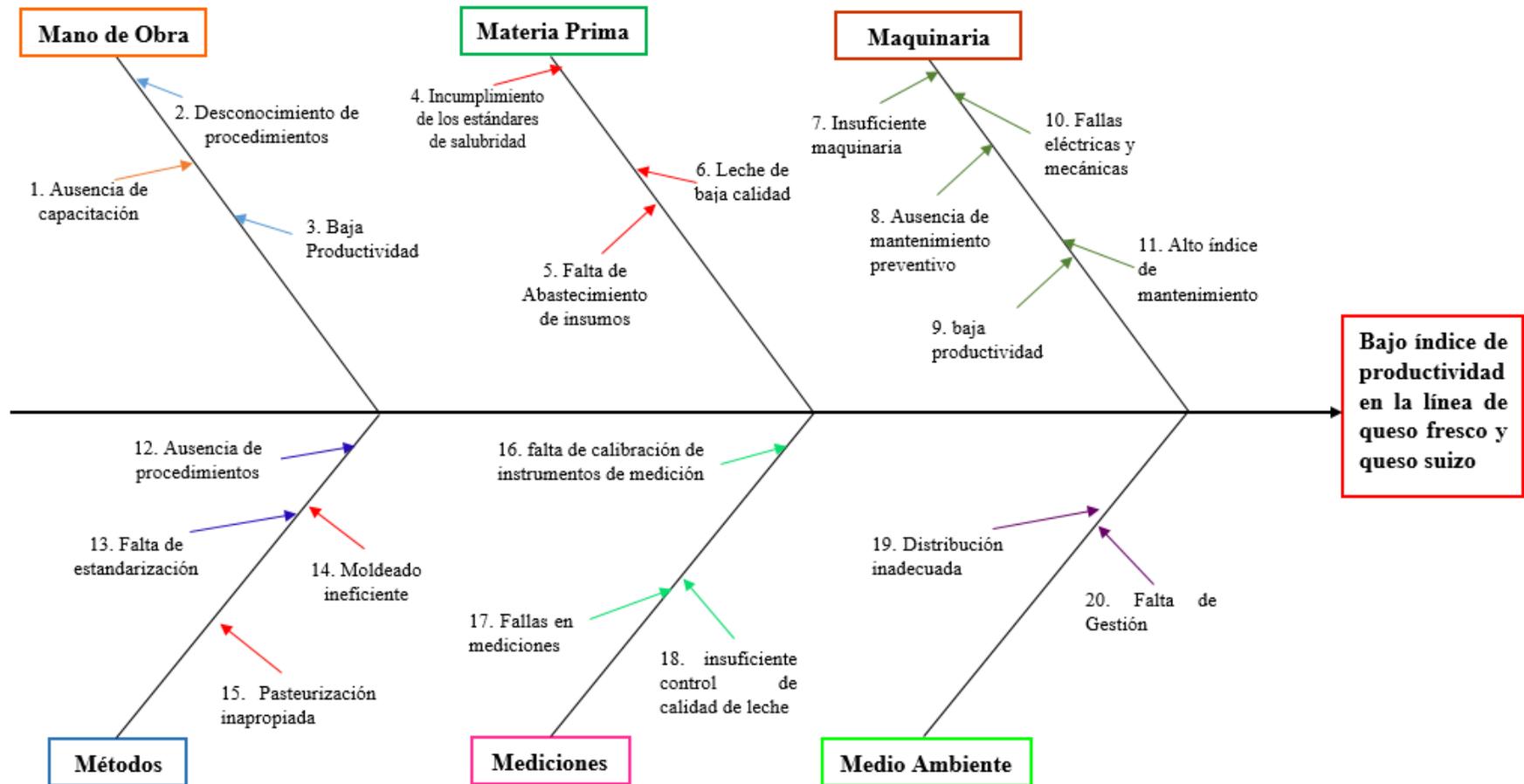
De acuerdo a los datos obtenidos en la encuesta realizada a la planta, se procesa un promedio de 450 litros de leche procesada por día, del cual el 85.19 % es destinada a la elaboración de queso fresco y el 14.81 % para la producción de queso tipo suizo.

A continuación, se describe el análisis del diagnóstico basado en las 6 M aplicado en el diagrama de Ishikawa. En la administración de procesos, existen diversos métodos, uno de ellos es considerar que todo proceso consta de 6M: materiales, maquinaria, métodos, mediciones, medio ambiente y mano de obra.

Todos los problemas encontrados son 20 y se plasmaron en un diagrama de Ishikawa (figura 7) el cual permite tener una mejor visión del problema y sus principales causas.

Figura 7.

Diagrama de Ishikawa del diagnóstico actual de la planta 4



Mano de Obra. Esta planta cuenta con 3 trabajadores que incluye al propietario de la planta quien trabaja como jefe de planta, Los problemas identificados en el diagnostico relacionados a la mano de obra son 3 y se describen a continuación:

1. Ausencia de capacitación. El encuestado menciona que solo el jefe de planta ha recibido asistencia técnica y capacitación por parte cuenta propia en: en procesos de producción de otros derivados lácteos queso suizo y mejora de procesos de queso fresco. Sin embargo, a los trabajadores no se les ha brindado ningún tipo de capacitación para la elaboración de queso suizo, por esta razón es que el propietario tome el puesto de jefe de planta para guiar a los trabajadores en todo el proceso de producción, para no incurrir en las deficiencias de la producción de queso suizo.

2. Desconocimiento de procedimientos. En muchas ocasiones el personal desconoce el procedimiento para elaborar queso fresco, debido a que en la planta no hay flujograma de proceso visible.

Cálculo de la productividad de mano de obra. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de queso fresco se elabora en 4 horas con 20 en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{65 \text{ kg}}{13 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 5 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

3 trabajadores, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso fresco producen 5 kg por hora. Este resultado viene hacer una productividad alta en comparación con el resultado de las tres plantas anteriores (planta 1, planta 2 y planta 4) (3.33, 3.17 y 3.47 kg/hora-hombre), a su vez, Quesquén (2019) encontró que la productividad de la mano de obra de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C, es de 5.35 kg/hora - hombre de queso fresco, esta diferencia se debe posiblemente a que la planta 4 tiene mejor distribución de la planta 2 y tiene maquinas con mayor capacidad, ejemplo para pasteurización cuenta con una marmita de 500 litros por batch.

Cálculo de la productividad de mano de obra. Según la información recolectada mediante encuesta la producción de queso tipo suizo se elabora en 13 horas en base a esta información se calcula la productividad de mano de obra.

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{\text{Producción obtenida}}{\sum \text{tiempo total en horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = \frac{30 \text{ kg}}{26 \text{ horas} - \text{hombre}}$$

$$P(\text{por horas} - \text{hombre}) = 1.15 \frac{\text{kg}}{\text{horas} - \text{hombre}}$$

2 trabajadores, exclusivamente dedicados a la elaboración de queso suizo producen 1.15 kg por hora comparado con la productividad de mano de obra de la planta 3 (0.78kg (hora-hombre) es mejor, esta diferencia se relaciona con la cantidad de queso que producen por batch y por la prensa eléctrica que tiene esta planta. Es bien sabido que el proceso de elaboración de queso suizo tiene diferentes etapas que se efectúan en tiempos muy prolongados, Sin embargo, en esta planta el proceso es diferente en algunas etapas por ejemplo la adición de sal lo realizan en el último batido con adición de salmuera donde el porcentaje de sal es de 25% esta operación es diferente a lo que describe (CEDEPAS, 2016) que el proceso de salado consta de sumergir el queso en soluciones de

sal por un intervalo de tiempo de 12 a 26 horas, por otro lado para un adecuado prensado se necesita entre 9.5 horas y 11.5 horas, y la etapa de maduración se realiza entre 30 a 40 días (CEDEPAS, 2016). Sin embargo, en esta planta no se cumple con estos parámetros.

3. Baja productividad de mano de obra. Según el cálculo para la productividad de mano de obra en la elaboración de queso fresco es muy baja. Cada operario produce 5 kg /hora según Quesquén (2019) un operario de producción de queso fresco deberá producir en promedio 5.35 kg/hora, entonces la productividad de los operarios de esta planta es de 93.46 %. Con respecto a la productividad de la mano de obra del queso suizo es mejor en comparación con la productividad de mano de obra de la planta 3 (0.78 kg/hora- hombre)

Materia Prima. Esta planta acopia un promedio de 450 litros de leche por día en época de estiaje, está conformada por 9 proveedores. En la tabla 20 se describe la cantidad de producción de leche de cada proveedor.

Tabla 20.

Producción de leche diaria de cada proveedor 2020 -2021 de la planta 4

Numero	Proveedores	Época de invierno	Época de estiaje
1	P1	100 L	80 L
2	P2	80 L	60 L
3	P3	90 L	70 L
4	P4	50 L	30 L
5	P5	40 L	30 L
6	P6	70 L	50 L
7	P7	40 L	25 L
8	P8	60 L	55 L
9	P9	70 L	50 L
Total	9 proveedores	600 L	450 L

Los problemas encontrados mediante el diagnostico son 4 y se describen a continuación.

4. Incumplimiento de los estándares de salubridad. La materia prima con la que viene trabajando esta planta no cumple con los estándares de calidad y salubridad requeridos, generando no conformidades con el producto final.

5. falta de abastecimiento de insumos. Se da por falta de requerimiento, esto es causado por la falta de inventarios.

6. Leche de baja calidad. Problemas de mastitis, acidez y leche adulterada, mismos que causan efectos negativos en la calidad del queso fresco.

Para determinar la productividad de la materia prima se obtuvo la siguiente información a través de la encuesta realizada al responsable de planta. La producción de queso fresco en esta

planta es de 13 moldes por día cada molde de 5 kg es decir 65 kg de queso fresco por día y, la producción de queso suizo es 2 días a la semana con un promedio de 30 kg por día. En base a estos resultados se calcula la productividad de la materia prima que se muestra a continuación:

Cálculo de la productividad de materia prima en la elaboración de queso fresco. La productividad de materia prima se calculó mediante la relación entre la materia prima total que entra en proceso y la producción total que se obtiene en la producción tal como se muestra en la ecuación siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{381 \text{ litros de Leche}}{65 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 5.9 \text{ L/Kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 5.9 litros de leche se obtiene 1 kg de queso fresco. Es decir que por cada litro de leche se obtiene 0.17 kg de queso fresco. Este resultado es similar a los resultados obtenidos por las plantas anteriormente estudiadas (Planta 1, Planta 2 y planta 3). Esta similitud se debe principalmente a la metodología de trabajo entre estas plantas ya que manejan mismos procedimientos, los proveedores de cada planta alimentan con los mismos forrajes a las vacas y por la ubicación de las plantas el clima es el mismo, según De La Sota (2016) son parámetros que influyen en el rendimiento quesero de la leche. Para Talledo (2020) el rendimiento quesero se calcula mediante la cantidad de producto obtenido por la cantidad de leche, cuando se utiliza leche semidescremada el rendimiento es en promedio 0.136 kg/L y de leche entera utilizando cuajo artificial es de 0.148 kg/L. esta diferencia que existe entre el presente estudio y Talledo se

debe a que en esta planta no cumplen con el tiempo establecido para pasteurización de la leche y además agregan cloruro de sodio en exceso.

Y con respecto a la productividad de materia prima de queso tipo suizo tenemos lo siguiente:

$$P(\text{materia prima}) = \frac{\text{Materia prima}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = \frac{240 \text{ litros de Leche}}{30 \text{ kg de produccion total}}$$

$$P(\text{materia prima}) = 8 \text{ L/kg}$$

Según el cálculo tenemos que de cada 8 litros de leche se obtiene 1 kg de queso suizo. Es decir, cada litro de leche rinde 0.125 kg de queso tipo suizo. El rendimiento de la leche depende de la cantidad de proteína que se encuentre en ella, por lo general el rendimiento es del 10% es decir de 10 litros de leche se saca 1 kg de queso tipo suizo (De La Sota, 2016).

Maquinaria y Equipo. Se diagnosticó 6 problemas con relación a la maquinaria y equipo a continuación se describen:

7. Insuficiencia de maquinaria. Falta algunas máquinas y equipos para complementar el proceso de producción de queso fresco y queso suizo, estas deficiencias afectan directamente a los indicadores de la productividad. Los materiales y equipos que tiene la planta son los siguientes: Una Marmita, una paila de aluminio, una mesa de acero inoxidable, una congeladora, sesenta moldes para queso suizo, ciento treinta moldes REY®, prensa eléctrica FRACLEN®, dos andamios de material no recomendable para maduración, una lira de acero inoxidable, una pala de madera, un termómetro, una balanza de mesa, veinte galoneras de Polietileno.

8. Ausencia de mantenimiento preventivo. la planta no tiene programas de mantenimiento preventivo que permita optimizar el rendimiento de la maquinaria, provocando que las maquinas no se encuentren en perfecto estado ocasionando paradas repentinas.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para queso fresco

$$P(\text{maquinaria}) = \frac{\text{Horas máquina}}{\text{Produccion total}}$$

$$P(\text{Maquinaria}) = \frac{4 \text{ horas}}{65 \text{ kg}}$$

$$P(\text{maquinaria}) = 0.062 \text{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.062 horas equivalente a 3. 40 minutos, siendo baja en comparación con los resultado reportados por Quesquén (2019), encontró que la productividad de la maquinaria de la empresa de lácteos PROLACNAT S.A.C es de 1 kg de queso fresco en 1.9 minutos. Esta diferencia se debe por un lado la falta de capacitación sobre el manejo de maquinarias eléctricas y por otro lado a la falta de mantenimiento preventivo de las mismas, a su vez Pozo (2014) menciona que el mantenimiento preventivo de la maquinaria conduce a una buena productividad.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso fresco que es de 254 min y para el tiempo real para producir se ha considerado los tiempos de parada de máquinas que es de 20 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\text{Disponibilidad} = \frac{\text{TO}}{\text{TPO}} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$\text{TPO} = 254 - 20 = 214$$

$$\text{TO} = \text{TPO} - \text{Paradas y averías}$$

$$\text{TO} = 234 - 20 = 204$$

$$\textit{Disponibilidad} = \frac{214}{234} \times 100$$

$$\textit{Disponibilidad} = 91.45 \%$$

Este resultado quiere decir que solo 214 min se produce de los 234 min debido a las paradas. Estas paradas por lo general son por averías, el encuestado menciona que estas paradas imprevistas, para solucionar estos problemas se tardan máximo de 20 minutos. Perez (2019) encontró que la disponibilidad de maquinaria del CEFOP Celendín para queso fresco es 96.95% esta diferencia se basa en que esta institución tiene una mejor programación de tiempo para producir y un menor tiempo (15 min) de paradas. En comparación con la planta 1 y 3 (93.17 y 94.16%) este resultado viene hacer menor debido a que el tiempo de trabajo es menor y el tiempo de paradas es igual, en comparación con la planta 2 (88.07%) viene hacer más alto porque el tiempo de trabajo de la planta 2 es menor y el tiempo de paradas es menor.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso fresco se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 214 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 20 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{214 - 20}{214} * 100$$

$$\text{velocidad} = 90.65 \%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso fresco es de 90.65 % que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 65 kg de queso fresco en una jornada de trabajo de 4

horas, produciendo en promedio 16.25 kg de queso en una hora. La velocidad de las maquinas está en función del tiempo de paradas mas no de la cantidad que produce en un determinado tiempo en el estudio se evidencio que las paradas tienen un tiempo de 20 min, mientras que Perez (2019) reporta un tiempo de paradas de 15 min lo cual lleva a obtener una velocidad de 96.85% siendo mayor a la velocidad obtenida en el estudio sin embargo la cantidad máxima que produce queso CEFOP es de 2 kg en una hora siendo esta menor a la producción de la planta 4. Comparando con las plantas estudiadas este resultado es menor que la planta 3 y 1 donde las maquinas presentan mayor disponibilidad (94.16, 93.17%) y mayor con respecto a la planta número 2, la disponibilidad está en función al tiempo total de producción y el tiempo de paradas.

Calidad. Para realizar el análisis de la calidad en la producción de queso fresco, se consideró la cantidad en kilogramos de queso fresco producidos en una jornada de trabajo, según información recolectada a través de la encuesta es de 65 kg, y la cantidad de producto defectuoso es un promedio 1.5 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 65 kilos se calcula la calidad de la producción de la maquinaria.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{63.5 \text{ kg}}{63.5 + 0.5} * 100$$

$$\text{Calidad} = 97.69 \%$$

La calidad de la producción del queso suizo es de 97.69 %, concluyendo que la cantidad de kilogramos de queso fresco que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 1.5 kg por cada jornada de trabajo. La calidad de la maquinaria es aceptable ya que tiene un alto porcentaje comparado con el 96,66% que corresponde a 0.56 kg de queso defectuoso de 8.7 kg de producto total que reporto (Perez, 2019) en su investigación. Pero en comparación con la

planta 1 viene a ser menor esta diferencia se debe a que los desperdicios son muy altos para una producción de 65 kg de queso esto posiblemente se debe a que esta planta cuenta con equipos de mayor capacidad para la producción quedando restos de queso en las máquinas.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$OEE = \textit{disponibilidad} * \textit{velocidad} * \textit{calidad}$$

$$OEE = 91.45 * 90.65 * 97.69$$

$$OEE = 80.98 \%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 80.98%, siendo muy bajo en comparación con otros estudios que encontraron valores por encima de 90%. Al comparar con la tabla 1 de clasificación de OEE que comparte (Cruelles, 2010 como se citó en Vasquez, 2017). Se concluye que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso suizo es bueno, sin embargo, falta para llegar al nivel al intervalo de excelente competitividad y para ello es necesario continuar mejorando.

Cálculo de la productividad de la maquinaria y equipos para queso suizo

$$P(\textit{maquinaria}) = \frac{\textit{Horas máquina}}{\textit{Produccion total}}$$

$$P(\textit{Maquinaria}) = \frac{13 \textit{ horas}}{30 \textit{ kg}}$$

$$P(\textit{maquinaria}) = 0.433 \textit{ horas/kg}$$

La productividad de la maquinaria es 1 kg de queso en 0.433 horas equivalente a 25.98 minutos, está en relación a la cantidad de la producción mientras más producción mayor productividad. al comparar con la productividad de la maquinaria para queso suizo de la planta 3 (41.22 min para 1 kg de queso), resulta ser mayor, esta diferencia existe porque la producción de queso suizo es menor (18.25 kg/hora) debido a que esa es la capacidad total. Es bien sabido que el proceso de queso suizo requiere de varias operaciones que duran horas, para (CEDEPAS, 2016) el proceso de salado consta de sumergir el queso en soluciones de sal por un intervalo de tiempo de 12 a 26 horas, por otro lado para un adecuado prensado se necesita entre 9.5 horas y 11.5, y la etapa de maduración se realiza entre 30 a 40 días, es por ello que no se puede producir en menos tiempo.

Disponibilidad. Se ha considerado el tiempo que toma producir el queso suizo que es de 792 min y para el tiempo real para producir se ha considerado los tiempos de parada de máquinas que es de 18 minutos. Que son el tiempo que toma higienizar la maquinaria y prepararlas para el proceso de producción.

$$\mathbf{Disponibilidad} = \frac{TO}{TPO} \times 100$$

TPO = Tiempo total de trabajo – tiempo de paradas planificadas

$$TPO = 792 - 18 = 774$$

TO = TPO – Paradas y averías

$$TO = 774 - 12 = 762$$

$$\mathbf{Disponibilidad} = \frac{762}{774} \times 100$$

$$\mathbf{Disponibilidad} = 98.45 \%$$

Este resultado quiere decir que solo 762 min se produce de los 774 min debido a las paradas. Estas paradas por lo general son por averías de maquinaria, el encuestado menciona que estas paradas imprevistas, para solucionar estos problemas se tardan máximo de 12 minutos. En comparación con la disponibilidad de la maquinaria de la planta 3 (94.4) se observa una mayor disponibilidad, la diferencia está representada por el tiempo de paradas ya que en la planta 3 es de 15 min.

Velocidad. Para el análisis de la velocidad en la producción del queso suizo se consideró el tiempo de la capacidad productiva que es en promedio 762 min además se consideró el tiempo promedio para preparar la materia prima y la higienización de la maquinaria de 18 minutos.

$$\text{velocidad} = \frac{762 - 18}{762} * 100$$

$$\text{velocidad} = 97.63 \%$$

El rendimiento de la maquinaria para producir queso suizo es de 97.63 % que quiere decir que como máximo se puede llegar a producir 30 kg de queso suizo en una jornada de trabajo de 13 horas, produciendo en promedio 2.30 kg de queso en una hora. Este resultado es mejor en comparación con la planta 3, donde como máximo producen 18.75 kg en una jornada de trabajo de 12.55 horas que vendría hacer 1.49 kg/h. esta diferencia se ve reflejada en la maquinaria ejemplo la prensa eléctrica en comparación con la prensa manual que posee la planta 3, por otro lado, cabe mencionar que en esta planta las fallas de máquinas y equipos son leves por lo que ponerlos en funcionamiento nuevamente les lleva menos tiempo.

Calidad. Para realizar el análisis de la calidad en la producción de queso suizo, se consideró datos como la cantidad de kilogramos de queso suizo producidos en una jornada de trabajo, según información recolectada a través de la encuesta es de 30 kg, y la cantidad de producto defectuoso

es un promedio 0.75 kg por jornada, considerando la producción establecida de la empresa que vendría a ser 30 kilos se calcula la calidad de la producción de la maquinaria.

$$\text{Calidad} = \frac{\text{Cantidad del producto terminado en buen estado}}{\text{cantidad realmente producida}} * 100$$

$$\text{Calidad} = \frac{29.25 \text{ kg}}{29.25 + 0.75} * 100$$

$$\text{Calidad} = 97.5 \%$$

La calidad de la producción del queso suizo es de 97.5 %, concluyendo que la cantidad de kilogramos de queso suizo que se desperdicia por no cumplir con las características de la calidad es de 0.75 kg por cada jornada de trabajo lo cual representa un 2.5%, la calidad de la maquinaria es aceptable ya que tiene un alto porcentaje comparado con el 97.33% que corresponde a 0.5 kg de queso defectuoso de 18.75 kg de producto total que calculo en la planta 3.

Después de calcular los parámetros como disponibilidad, velocidad y calidad, se puede hallar la eficiencia global de la maquinaria.

$$\text{OEE} = \text{disponibilidad} * \text{velocidad} * \text{calidad}$$

$$\text{OEE} = 94.4 * 94.1 * 91.92$$

$$\text{OEE} = 93.71 \%$$

OEE: Overall Equipment Effectiveness (eficiencia general del equipo)

El valor de eficiencia global de la maquinaria es 93.71 % la maquinaria que se utiliza en la elaboración de queso suizo tiene mejor eficiencia en comparación con la maquinaria para queso fresco (80.98 %) esto se debe a que la disponibilidad, velocidad y calidad de las máquinas tienen mayores porcentajes porque los productos defectuosos son menores y el tiempo de paradas es menor en comparación con la producción de queso fresco, en comparación con la eficiencia global

de la maquinaria de la planta 3 (92.67 %) es ligeramente más alta, pero al hacer la comparación con el cuadro de clasificación de OEE se observa que el nivel de eficiencia global de la maquinaria utilizada para el proceso de producción de queso suizo es buena, lo cual significa que ya tiene buena competitividad y entra ya en los valores de World Class, sin embargo, falta para llegar al nivel excelente competitividad y para ello es necesario continuar mejorando.

9. Baja productividad. La productividad de las maquinarias para queso fresco 0.062 h/kg la productividad es baja con respecto a la producción diaria se calculó en base a la producción total, se necesita 3.72 minutos. Y la productividad de la maquinaria para queso suizo es 0.433 h/kg, es decir se necesita 26 minutos. Para el análisis de la eficiencia de la maquinaria se aplicó el método de Overall Equipment Effectiveness y se obtiene una eficiencia global de 80.98 % para la producción de queso fresco y de 93.71 % para la producción de queso suizo.

10. Fallas mecánicas y eléctricas. Del total de la maquinaria y el equipo el 30% se encuentran con fallas mecánicas y fallas eléctricas que ocurre de manera habitual y hacen que los programas de producción no se cumplan, ya que la empresa no cuenta con sistemas alternativos. El encuestado menciona que por lo menos 2 veces por semana las máquinas presentan fallas generalmente mecánicas.

11. Alto índice de mantenimiento correctivo. En el problema 11 se determinó la falla de equipos y maquinarias. Según la información el 40% de máquinas presentan fallas inesperadas y necesitan de mantenimiento entre 12 a 20 minutos generando demoras en la producción. Estos descuidos ocurren hasta dos veces por semana en la empresa.

Método de Producción. Mediante la visita realizada a esta planta se identificó 4 problemas en función al método de trabajo, estos son descritos a continuación:

12. Ausencia de Procedimiento. No tienen definido clara y adecuadamente las responsabilidades y los procedimientos a seguir en el área de producción. En la planta no encontramos manuales de buenas prácticas de higiene no existe un control de ingreso de personal, debido a esto el personal que ingresa a la planta no hace uso de la indumentaria correspondiente al personal que manipula alimentos, lo cual puede perjudicar a la calidad de los productos.

13. Falta de estandarización. No tiene estandarizado los procedimientos para llevar a cabo cada actividad y no tienen un procedimiento alternativo claramente definido. En función a esto se deduce que los procesos de producción son inadecuados, a esto se suma la falta de definición de operaciones, no se lleva a cabo la determinación de la operación si fue hecha de la manera correcta.

14. Moldeado ineficiente. El moldeado que se le practica al queso fresco y quesillo es improductivo porque toma mucho tiempo y se requiere de la intervención de más de un operario para terminar a tiempo y no dejar que la cuajada se enfrié.

15. Pasteurización inapropiada. El método de trabajo que se presenta es ineficiente e inadecuado ya que el proceso de pasteurización de la leche es muy retardado porque se lo realiza de forma manual en pailas de capacidades menores al volumen de leche que se procesa por día y, además, no hace una pasteurización completa solo se calienta la leche hasta 28 °C. Para (Guaraca y Guaraca (2019) la pasteurización de leche debe ser de 63°C durante media hora porque la leche puede contener microorganismos que producen deterioro mediante enzimas proteolíticas lipolíticas provocando la coagulación y sabores amargos, generando productos deficientes.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para queso fresco que se presenta en el (anexo 7) se resumió en la tabla 21 que se presenta a continuación:

Tabla 21.*Resumen de actividades para la producción de queso fresco de la planta 4*

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	8	111 min
Inspección/operación	5	92 min
Demora	2	35 min
Trasporte	4	11 min
Almacén	1	5 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{203}{254} * 100 = 79.92 \%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{51}{254} * 100 = 20.08 \%$$

Al realizar el análisis de procesos del queso fresco y haberlo simplificado en la tabla 21, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso de producción del queso fresco, los cuales vendrían a ser un 79.92% y 20.08% respectivamente, estos resultados son muy bajos en comparación con otros estudios realizados por ejemplo: (Perez Salazar, 2019) encontró el porcentaje de actividades productivas e improductivas de 96.59% y 3.41% para queso fresco elaborado en CEFOP Celendín. Esto se debe a que en el proceso hay siete operaciones improductivas, restando el tiempo de proceso.

El diagrama de análisis de proceso de operaciones para queso suizo que se presenta en el (anexo 8) se resumió en la tabla 22 que se presenta a continuación:

Tabla 22.

Resumen de las operaciones para el proceso productivo de queso suizo de la planta 4

Cuadro Resumen		
Actividad	Cantidad	Tiempo
Operación	7	138 min
Inspección/operación	6	627 min
Demora	2	5 min
Trasporte	5	17 min
Almacén	1	7 min

$$\% \text{ de actividad productiva} = \frac{765}{794} * 100 = 96.35\%$$

$$\% \text{ de actividad improductiva} = \frac{29}{794} * 100 = 3.65 \%$$

Al realizar el análisis de procesos de queso suizo y haberlo simplificado en la tabla 22, facilita ver el número de actividades que pertenecen al tipo de: operación, inspección, demora, transporte y almacén; a partir de ello se ha efectuado las ecuaciones que permiten encontrar los porcentajes de actividades productivas e improductivas del proceso, los cuales vendrían a ser un 96.35% y 3.65 % respectivamente, por lo tanto el proceso de queso suizo está bien, pero necesita mejorar para reducir el porcentaje de actividades improductivas.

Mediciones. Los problemas identificados en función a la medición son 3 y se describen a continuación.

16. falta de calibración de instrumentos: los operarios no realizan calibraciones de equipos previo al proceso de producción, como consecuencia se tiene productos deficientes, traducido en baja productividad de la empresa.

17. Fallas en mediciones. En la planta no están disponibles las anotaciones de estandarización de insumos tanto para la producción de queso fresco y queso suizo, no se guían de un manual, sino de la experiencia, no utilizan la balanza para realizar pesos de insumos. Sus mediciones de los insumos se basan en cucharadas o puñados. Ejemplo por cada 100 litros de leche colocan cinco cucharadas de calcio y un puñado de conservante para 380 litros de leche.

18. Insuficiente control de calidad de la leche. El personal que labora en la planta desconoce acerca del control de calidad de la materia prima, en la planta no cuentan con manuales de operaciones o fichas operacionales donde este detallado los respectivos análisis que deberán realizar al momento de la recepción la leche.

Medio Ambiente con el Contorno Humano. Los problemas encontrados con respecto al medio ambiente se clasifican en dos, en el primero tenemos el medio de trabajo con respecto a infraestructura, se han identificado un problema, y el segundo se considera el medio ambiente de trabajo de la administración y el personal en el cual se ha identificado un problema, a continuación, se describe cada uno:

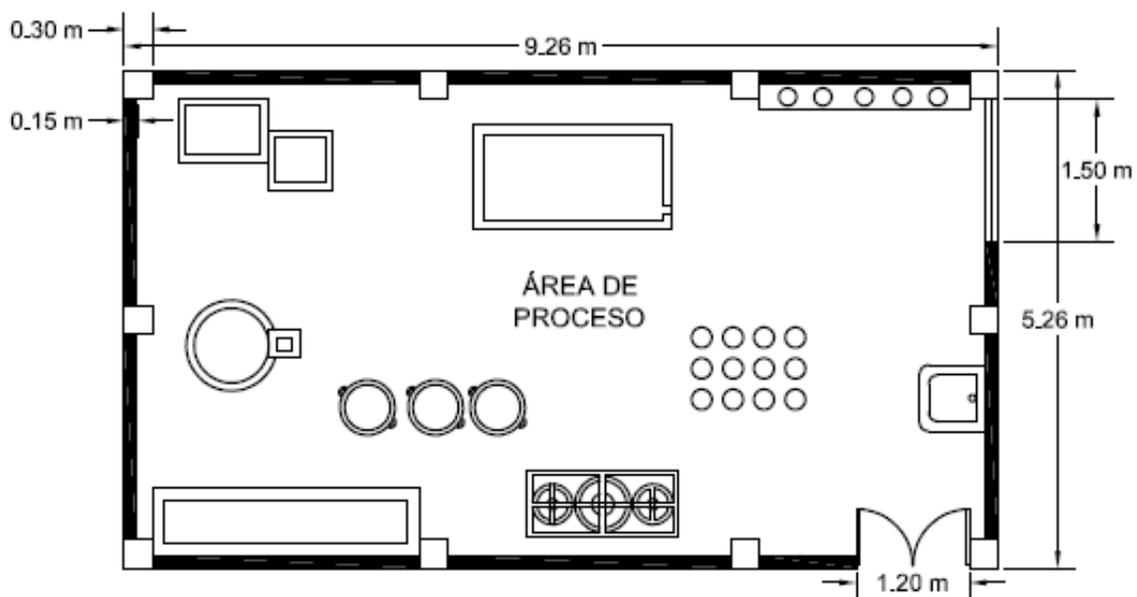
Medio ambiente de trabajo con respecto a la infraestructura.

20. Distribución inadecuada. Esta planta solo cuenta con un ambiente designado para las actividades que se realizan tanto de queso fresco y queso tipo suizo, por tanto, no hay una sala acondicionada para la maduración proceso importante en el queso tipo suizo, el queso “tipo suizo” que ellos distribuyen no cumple con el proceso de maduración. Según (Flüeler y Marbach, 2021)

mencionan que la maduración de queso tipo suizo se lleva a cabo en un ambiente ventilado con 12 a 15 °C y humedad de 85 a 90 %, donde los quesos permanecen en andamios de 30 a 40 días. Además, es muy pequeño por lo que no se lleva a cabo con normalidad el proceso de producción, la distribución no es la adecuada, en el recorrido hay un cruce desde la recepción de la materia prima que se encuentra en un extremo y en otro extremo está el área de pasteurización dejando en medio el área de moldeado, empaclado y almacenamiento.

Figura 8.

Plano de distribución de la planta 4



Nota: La figura muestra el plano de distribución del área de producción de la planta procesadora de queso fresco y queso suizo.

Medio ambiente de trabajo de la administración y el personal

21. Falta de Gestión. Manejo deficiente por parte de la administración, por otro lado, al personal que incorpora a la planta no se les brinda una inducción para el desempeño de sus funciones, todo ello tiene un fuerte impacto en la empresa y un costo económico elevado.

Priorización en base al diagnóstico. Después de identificar las causas principales del bajo índice de productividad del queso fresco y queso suizo se realizó la priorización para determinar las causas que no presentan restricciones para llevar a cabo la acción de mejora o postergación o exclusión del plan de mejora, por tanto, es imprescindible conocer el conjunto de restricciones que condicionen su viabilidad (ANECA s.f). En la tabla 23 se presenta la priorización de las causas.

Tabla 23.

Priorización de acción de mejora de las diferentes causas de la baja productividad de queso fresco y queso suizo de la planta 4.

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
2	Desconocimiento de procedimientos	5	3	9	17
3	Baja productividad	3	0	5	8
4	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
5	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
6	Leche de baja calidad	5	5	0	10
7	Insuficiente maquinaria	5	9	3	17
8	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
9	Baja productividad	5	5	5	15

10	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
11	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
12	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
13	Falta de estandarización	9	9	3	21
14	Moldeado inadecuado	5	5	5	15
15	Pasteurización inapropiada	5	5	3	13
16	Falta de calibración de instrumentos de evaluación	3	3	3	9
17	Fallas en mediciones	5	5	9	19
18	Insuficiente control de calidad de leche	3	3	3	9
19	Distribución inadecuada	5	3	3	11
20	Falta de gestión	9	5	5	19

A continuación, se presenta el orden de priorización de las causas del bajo índice de productividad en la línea de queso fresco y queso suizo.

Tabla 24. Orden de priorización para la acción de mejora para la planta 4

N° Orden	Causas	Grado de Dificultad	Plazo	Costo	Priorización
1	Ausencia de Capacitación	9	9	9	27
12	Ausencia de procedimientos	9	9	9	27
5	Falta de abastecimiento de insumos	9	5	9	23
11	Alto índice de mantenimiento	9	9	5	23
13	Falta de estandarización	9	9	3	21
17	Fallas en mediciones	5	5	9	19
20	Falta de gestión	9	5	5	19
2	Desconocimiento de procedimientos	5	3	9	17
7	Insuficiente maquinaria	5	9	3	17
8	Ausencia de mantenimiento preventivo	5	9	3	17
9	Baja productividad	5	5	5	15

14	Moldeado inadecuado	5	5	5	15
10	Fallas eléctricas y mecánicas	5	5	3	13
15	Pasteurización inapropiada	5	5	3	13
19	Distribución inadecuada	5	3	3	11
6	Leche de baja calidad	5	5	0	10
4	Incumplimiento de estándares de salubridad	3	3	3	9
16	Falta de calibración de instrumentos de evaluación	3	3	3	9
18	Insuficiente control de calidad de leche	3	3	3	9
3	Baja productividad	3	0	5	8

En la tabla 24 se observa el orden de la priorización mediante la cual se logra identificar que la falta de capacitación al personal y ausencia de procedimientos en la planta son las causas que tienen menos restricciones para la ejecución de un plan de mejora, por ello el proceso de mejora estará direccionado a la mejora de estas dos causas.

PLAN DE MEJORA

Después de conocer detalladamente el diagnóstico situacional de cada una de las plantas, se realizó un análisis de cada una de las causas que inciden en el bajo índice de productividad en la producción de queso fresco, quesillo y queso suizo que permite identificar el área de mejora.

Con el listado de causas se realizó la priorización de cada una de las cuatro plantas procesadoras de lácteos, en base al grado de dificultad, plazo y costo de implementación, lo que permite encontrar el mejor orden de prioridad para llevar a cabo el plan de mejora, después de realizar la priorización de las causas a mejorar se ordenó de mayor a menor con la finalidad de implementar un proceso de mejora para las causas que presentaron menor grado de dificultad, un plazo corto y con menor precio.

En las cuatro plantas se observa que las causas principales son ausencia de capacitación y ausencia de procedimientos. Para mejorar la productividad de queso fresco, quesillo y queso suizo se elaboró un plan de capacitación y un manual de operaciones para elaboración de estos productos. La capacitación es muy importante para entrenar al personal en las actividades que desempeñaran en la planta, por ello implementar o diseñar un plan de capacitación ayudara a mejorar diferentes causas del bajo índice de productividad en las cuatro plantas de lácteos, mediante la encuesta y la visita a cada planta se identificó que la mano de obra tiene una baja productividad y las causas son: inestabilidad del personal, escasa inducción, entrenamiento y capacitación, desconocimiento de los procedimientos. A su vez Álvarez et al. (2017) menciona que las empresas buscan diversas estrategias para mejorar su productividad, siendo la capacitación una actividad importante en el logro de los objetivos empresariales, además es indispensable para enfrentar un entorno competitivo. Mediante la capacitación las empresas brindan los conocimientos específicos sobre las actividades a cada colaborador (Rojas Santos, 2018).

Otra causa identificada mediante la priorización con menor dificultad, corto plazo y bajo costo para la implementación de un proceso de mejora es la ausencia de procedimientos, lo cual involucra directamente al bajo índice de productividad de queso fresco, quesillo y queso suizo. Para Arellano (2014) contar con un manual de procedimientos u operaciones en una empresa de cualquier rubro es muy importante porque es un material de apoyo que contiene específicamente las operaciones estandarizadas para la elaboración de un producto que servirá como guía para el operario.

En relación a lo anterior se propone un manual de operaciones para queso fresco, quesillo y queso suizo, mediante esta implementación se pretende mejorar el bajo índice de productividad de estos productos. Estos manuales serán la herramienta de inducción eficaz para el personal que

se integra por primera vez, servirán de ayuda para los operarios al momento de realizar sus actividades que les corresponde, también serán muy importantes al momento de realizar las mediciones de insumos para cada producto. Por otro lado, se incluye en los manuales de operaciones el procedimiento para el control de calidad de la leche ya que en las cuatro plantas esta operación es deficiente y escasamente lo realizan, también la pasteurización es una operación importante en la elaboración de derivados lácteos. Para Guaraca y Guaraca (2019) la leche al ser obtenida mediante el ordeño de las vacas y al no hacerlo de manera adecuada esta puede contener materia orgánica que lo hace propensa a la degradación microbiana, y para minimizar estos patógenos se practica la pasteurización que es una combinación de tiempo y temperatura, cabe resaltar que si la temperatura es menor el tiempo deberá ser más prolongado por ejemplo para una pasteurización de 65 °C el tiempo recomendable es de 30 min y para una temperatura de 89 °C el tiempo establecido es 1 segundo. Sin embargo, en las cuatro plantas estudiadas no realizan una pasteurización adecuada solo calientan la leche a 28 °C por un minuto, en consecuencia, obtienen productos de baja calidad y con cortos periodos de vida útil.

VI. CONCLUSIONES

- La producción de queso fresco fue mayor para la planta 1 (560 kg/semana), seguido por la planta 3 (475) y la planta 4 produce 455 kg / semana mientras que la menor producción se atribuye a la planta 2 (255.1 kg/ semana), por otro lado, la producción de quesillo es 64.3 kg / semana que corresponde a la planta 2. Además, en la producción de queso suizo lidera la planta 4 con 60 kg/semana y con una menor producción está la planta 3 (56 kg/semana).
- La mayor productividad con respecto a la materia prima para queso fresco corresponde a las plantas 2 y 4 con 5.9 L/kg de queso fresco, mientras que la menor productividad son para las plantas 1 y 3 con 6 L/kg de queso fresco, mientras que la productividad de la materia prima para quesillo es de 7 L/kg y la productividad de materia prima para queso suizo es de 8 L/ kg para ambas plantas (3 y 4).
- La mayor productividad de la mano de obra corresponde a la planta 4 (5 kg / horas – hombre, 93.46 %), le sigue la planta 3 (3.47 kg / horas – hombre, 64.86 %), y la planta 1 (3.33 kg / horas – hombre, 62.24 %), y la menor productividad de la mano de obra le corresponde a la planta 2 (3.17 kg / horas – hombre, 59.25 %).
- La mayor eficiencia de maquinaria para queso fresco presenta la planta 1 (84.72 %), en segundo lugar, está la planta 3 (83.62 %), en tercer lugar, está la planta 4 (80.98 %) y finalmente con la menor productividad esta la planta 2 (80.90 %). Mientras que para quesillo la eficiencia de la maquinaria es 81.98 %. Se encontró mayor eficiencia de maquinaria para queso suizo en la planta 4 (93.71 %) y la menor eficiencia en la planta 3 (92.67 %).
- La eficiencia global de la maquinaria para queso fresco es: planta (1,2,3 y 4) 84.72, 80.9, 83.62 y 80.98 % para quesillo (planta 2) es 81.97%, para la producción de queso suizo es: plantas (3 y 4) y 92.67, 93.71%

- Mediante la herramienta de calidad (Ishikawa) se obtuvo las causas del bajo índice de productividad en la línea de queso fresco, quesillo y queso suizo y mediante la priorización se determinó los procesos de mejora (ausencia de capacitación y ausencia de procedimientos) para cada una de las plantas procesadoras de lácteos.
- Se elaboró un plan de capacitación para el personal que labora en dichas plantas y la implementación de un manual de operaciones para queso fresco, quesillo y queso suizo para cada planta.

VII. RECOMENDACIONES

- Identificadas las principales causas del bajo índice de productividad en la línea de producción de queso fresco, quesillo y queso suizo se debe implementar un proceso de mejora para cada causa, con la finalidad de formalizar como empresa y obtener registro sanitario para mejorar su competitividad en los mercados.
- Para la ejecución del plan de capacitación se debe iniciar con la capacitación de los diferentes temas en todos los niveles (Gerencial, Jefaturas y Colaboradores) y generar el compromiso de la gerencia para que impulse la ejecución de la totalidad de las actividades del Plan de Capacitación.
- La Escuela Académico Profesional de Industrias Alimentarias debe difundir este tipo de trabajos, a través, de instituciones públicas y privadas que promueven el desarrollo rural, ya que existen muchas empresas en situaciones similares o muchas en situaciones con problemas importantes en cuanto a calidad, productividad, por lo que se recomienda tomar como base el presente estudio para que se considere la necesidad de mejoramiento en las empresas industriales a favor de las mismas y por tanto en beneficio de la producción del país.

VIII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Agudelo Gómez, D. A., & Bedoya Mejía, O. (2005). Composición Nutricional de la Leche de Ganado Vacuno. *Revista Lasallista de Investigación, Colombia*, 2(1), 38–42.

<https://www.redalyc.org/pdf/695/69520107.pdf>

Álvarez Sandoval, B., Freire Morales, D., & Gutiérrez Bascur, B. (2017). Capacitación y su impacto en la productividad laboral de las empresas chilenas. *Tesis de Pregrado, Universidad de Concepción. Chile*, 40.

[http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2495/3/Álvarez - Freire - Gutiérrez.pdf](http://repositorio.udec.cl/bitstream/11594/2495/3/Álvarez%20-%20Freire%20-%20Gutiérrez.pdf) - Álvarez Sandoval Belén, Freire Morales Daniela, Gutiérrez Bascur Bárbara

ANECA. (2015). Plan de mejoras: Herramienta de trabajo. *Universidad de Antofagasta*, 4.

http://www.uantof.cl/public/docs/universidad/direccion_docente/15_elaboracion_plan_de_mejoras.pdf

Arellano Ochoa, M. G. (2014). Manual de Procedimientos. *Trabajo de Pregrado, Instituto Tecnológico de Colima. México*.

Barbosa Moreno, A., Mar Orozco, C. E., & Molar Orozco, J. F. (2020). *Metodología de la Investigación. Metodos y Técnicas* (Grupo Edit).

https://books.google.com.pe/books?id=e5otEAAAQBAJ&printsec=frontcover&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

Borja Suarez, M. (2016). *Metodología de la Investigacion Cientifica para Ingenieros*.

<https://studylib.es/doc/8929463/metodologia-de-investigacion-cientifica-para-ingenieros>

Carrera García, J. V. (2015). *Análisis y Mejoramiento de los Procesos Productivos de la Empresa*

de Lácteos Llano Verde (Lanolac S.A.) en la Elaboracion de Yogurt Natural Brios Ubicada en el Cantón Rumiñahui.

Ccori Ccolque, P. (2015). Evaluación Técnica y Planteamiento de Diseño de una Planta Procesadora de Queso en las Comunidades de Angara Alto y Mallacasi – Pucara – Lampa. *Universidad Nacional Del Altiplano*, 179. <http://repositorio.unap.edu.pe/handle/UNAP/4578>

CEDEPAS. (2016). Manual de Producción de Derivados Lácteos. *Cedepas, 1*, 1–71. http://www.cedepas.org.pe/sites/default/files/manual_lacteos.pdf

Chávez Lemus, M. R. (2006). *Planta Procesadora de Lácteos. 01(01)*, 1–104. <https://doi.org/10.18259/conc.2018017>

Cholota Nuela, L. del R. (2014). “ *Las Líneas de Producción y su incidencia en la Calidad de los productos de la Empresa” ALHICE*”. /citations?view_op=view_citation&continue=/scholar%3Fhl%3Des%26start%3D110%26as_sdt%3D0,5%26scilib%3D1&citilm=1&citation_for_view=33SfwF8AAAAJ:dshw04ExmUIC&hl=es&oi=p

Corporación Andina de Fomento. (1991). *Indicadores de calidad y Productividad En la empresa* (Primera Ed, p. 94). Nuevos Tiempos. <https://books.google.com/books?id=Sqw91Sn9NksC&pgis=1>

De La Sota Cahuaricra, C. (2016). Relación de los parametros físico-químicos e higiénicos de la leche fresca con el rendimiento de productos lácteos en las provincias de Concepción y Jauja, Junin. *Tesis de Pregrado, Universidad Nacional Agraria La Molina. Perú*, 8.

Deming, E. (1989). *Calidad, productividad y competitividad: la salida de la crisis* (Díaz de Sa). https://books.google.com.pe/books?id=d9WL4BMVHi8C&source=gbs_navlinks_s

Esquivel Valverde, Á. F., León Robaina, R., & Castellanos Pallerols, G. M. (2017). Mejora continua de los procesos de gestión del conocimiento en instituciones de educación superior ecuatorianas. *Retos de La Dirección*, 11(2), 56–72.

Fernández Fernández, E., Martínez Hernández, J. A., Martínez Suárez, V., Moreno Villares, J. M., Collado Yurrita, L. R., Hernández Cabria, M., & Morán Rey, F. J. (2015). Documento de Consenso: Importancia nutricional y metabólica de la leche. *Nutricion Hospitalaria*, 31(1), 92–101. <https://doi.org/10.3305/nh.2015.31.1.8253>

Frías Fernández, P. (2001). *Desafíos de Modernización de las Relaciones Laborales* (L. Ediciones (ed.); Primera Ed).

Garagatti Oliveira, R. (2017). Planta procesadora de queso en localidad de Cuñumbuque 2017. *Licenciatura En Arquitectura*, 1–175.
<https://repositorio.ucv.edu.pe/handle/20.500.12692/25447>

Guaraca Pino, E. C., & Guaraca Sigüencia, L. A. (2019). Guía Técnica Para La Pasteurización De La Leche. *Journal of Chemical Information and Modeling*, 53(9), 10.
[https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/2/Guía Técnica del proceso de Pasteurización de leche.pdf](https://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/33798/2/Guía%20Técnica%20del%20proceso%20de%20Pasteurización%20de%20leche.pdf)

Gutierrez, R. (2019). *Cálculo de eficiencia y productividad de maquinaria y equipos*.

Harrington, H. J. (1992). *Mejoramiento de los procesos de la empresa*. (McGraw-Hill (ed.)).

Huertas Soria, M. L. (2019). PROPUESTA DE MEJORA DE PROCESOS UTILIZANDO HERRAMIENTAS DE LEAN MANUFACTURING EN LA LÍNEA DE PRODUCCIÓN DE YOGURT DE UNA EMPRESA LÁCTEA DE LA CIUDAD DE AREQUIPA. *Tesis de Pregrado, Universidad Católica San Pablo. Perú*.

- Krajewski, L. J., & Ritzman, L. P. (2000). *Administración de Operaciones* (P. Educación (ed.); 5ta Edicio).
<https://books.google.com.pe/books?id=B6LAqCoPSeoC&printsec=frontcover#v=onepage&q&f=false>
- Mayorga Abril, C., Ruiz Guajala, M., Marcelo Mantilla, L., & Moyolema Moyolema, M. (2015). Procesos de producción y productividad en la industria de calzado ecuatoriana: caso empresa Mabelyz. *ECA Sinergia*, 6(2), 88–100.
https://doi.org/10.33936/eca_sinergia.v6i2.331
- Meneses Mendoza, E. A. (2011). *Planta Procesadora de Lacteos Municipal Río Hondo, Zacapa*.
http://biblioteca.usac.edu.gt/tesis/02/02_2928.pdf
- Moreyra, R. F. (2015). *Plan de Mejora de Productividad en la Industria Láctea , Sustentado en el Uso de las Herramientas del Control Estadístico*.
- Perez Salazar, M. M. (2019). Propuesta de mejora de Procesos para Incrementar la Productividad en el área de Producción de Lácteos en el Instituto de Educacion Superior Tecnológico Público CEFOP - Celendín. *Tesis de Pregrado, Universidad Privada Del Norte, Cajamarca - Perú*.
- Portugal, V. (2017). Diagnóstico Empresarial. In F. editorial Areandino (Ed.), *Fundación Universitaria del Área Andina. Colombia* (primera ed).
<https://doi.org/10.33132/9789585460034>
- Pozo Velasco, V. L. (2014). *Análisis de los indicadores de gestión de la productividad en las industrias productoras de lácteos del distrito metropolitano de Quito*. 165.
<http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/7154>

- Quesquén Araujo, E. H. (2019). *Diagnóstico de la Productividad actual de la línea de queso fresco en la empresa Prolacnat S . A . C.*
- Rodriguez Combeller, C. (1993). *El nuevo escenario: la cultura de calidad y productividad en las empresas* (ITESO (ed.); Ilustrada).
https://books.google.com.pe/books?id=IAcY7k6GKbUC&source=gbs_navlinks_s
- Rojas Santos, F. J. (2018). Capacitacion y Desempeño Laboral. *Tesis de Pregrado, Universidad Rafael Landívar. Guatemala, 66, 37–39.*
https://www.fairportlibrary.org/images/files/RenovationProject/Concept_cost_estimate_accepted_031914.pdf
- Ruiz, F., & Rojas, A. (2009). Herramientas de calidad. *Herramientas de Calidad, 4–67.*
- Talledo Castillo, L. M. (2020). Evaluación de la calidad y rendimiento del queso fresco elaborado con leche de vaca utilizando dos tipos de cuajo: natural y artificial. *Tesis de Pregrado, Universidad Nacional de Piura. Perú, 104.*
<https://repositorio.unp.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12676/2457/ZOOT-TAL-CAS-2020.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Vasquez Contreras, L. M. (2015). *Propuesta para aumentar la Productividad del Proceso Productivo de Cajas Porta-medidores de energia monofasicas en la industria Metálica CERINSA E.R.L., Aplicando el Overall Equipment Effectiveness (OEE).* 1–146.
- Vasquez, M. (2017). *Estructura Y Dinamismo Del Sistema Productivo.* 17.
http://www.geografia.us.es/web/contenidos/becarios/materiales/archivos/Transparencias_Tema_4.pdf

IX. ANEXOS

Anexo 1

Cuestionario a los jefes o encargados de planta de lácteos en el centro poblado Ramoscucho, Celendín



Universidad Nacional
de Cajamarca

CUESTIONARIO A LOS JEFES O ENCARGADOS DE PLANTA DE LACTEOS EN EL CENTRO POBLADO RAMOSCUCHO, CELENDÍN

Nro. Encuesta: Localidad:..... Nombre de la planta:

SECCION 1: INFORMACIÓN GENERAL

1.1. ¿Es usted jefe de Planta?

1 SI 2 NO

1.2. Edad:

1.3. ¿Cuál es su nivel de estudio?

.....

1.4. ¿Cuántos trabajadores tiene a su cargo?

3 5 más de 5

1.4. ¿Cuántos litros de leche procesa al día?

Menos de 100 100 más de 100

1.5. ¿Qué productos lácteos elabora?

.....

.....

SECCION II. ASPECTO TÉCNICO

2.1. Servicios Básicos

2.1.1. ¿cuenta con fluido eléctrico?

SI NO

2.1.2. ¿tiene agua potable?

SI NO

2.2. Materiales y Equipos

2.2.1 ¿con cuáles de estos materiales y/o equipos cuenta su planta?

- Cocina industrial
- Marmita
- Tina de cuajar
- Mesa de acero inoxidable
- Caldero
- Balanza electrónica
- Congeladora
- Tanque de almacenamiento
- Moldes para queso
- Prensa
- Andamio para maduración
- Porongos
- Moldes
- Otros
(especificar).....
.....

2.3. Asistencia técnica

2.3.1 ¿A recibido alguna asistencia técnica?

SI NO (pase a la p. 3.1)

2.3.1.2 ¿por cuenta propia o por algún proyecto?

Por cuenta propia

Por proyecto

SECCION III. INFRAESTRUCTURA

Referente a la planta

3.1 ¿cuenta con un espacio específico para la producción de lácteos?

SI (pase a la p. 3.3) NO

3.2 ¿en qué ambiente elabora los productos lácteos?

3.3 ¿Cuál es el material predominante de las paredes del ambiente destinado a la elaboración de productos lácteos?

1. Ladrillo o bloque de cemento.
2. Tierra.
3. Madera.
4. Piedra.

- 3.4 ¿Cuál es el material predominante en el techo del ambiente destinado a la elaboración de productos lácteos?
1. Ladrillo O Bloque De Cemento.
 2. Calamina.
 3. Teja.
 4. Ichu

- 3.5 ¿Cuál es el material predominante en el piso del ambiente destinado a la elaboración de productos lácteos?
1. Cemento Pulido/Sin Pulir.
 2. Cerámica.
 3. Porcelanato.
 4. Madera
 5. Tierra

SECCION IV. ÁREA PRODUCCIÓN

- 4.1. ¿Cómo califica el ambiente de trabajo en el área de producción?

1. Muy bueno
2. Bueno
3. Regular
4. Malo

- 4.2. ¿El propietario de la planta está pendiente de que las tareas dentro del área de producción se lleven de manera ordenada y correcta?

1. Siempre
2. Casi siempre
3. De vez en cuando
4. Nunca

- 4.3. ¿En el tiempo que lleva trabajando en esta planta señale que tipos de capacitaciones ha recibido?

1. Mejora de procesos
2. Producción de un nuevo producto
3. Uso de maquinaria moderna
4. Seguridad y salud ocupacional
5. Otros _____

- 4.4. ¿Cómo califica la calidad de los productos que se produce en esta planta?

1. Muy bueno
2. Bueno

3. Regular

4. Malo

4.5. ¿Se le ha presentado algún problema en su área de trabajo? ¿Cuál?

1. Si

2. No

Rpt. _____

4.6. ¿Considera usted que el área de producción de lácteos necesita mejor implementación de maquinarias para mejorar su productividad? ¿Por qué?

1. Si _____

2. No _____

4.7. ¿La administración le permite hacer sugerencias que contribuyan a mejorar el producto o proceso que realiza?

1. Siempre

2. Casi siempre

3. De vez en cuando

4. Nunca

4.8. ¿Les dan remuneraciones por alcanzar su meta mensual? ¿Cree que ayuda a mejorar la productividad de los trabajadores?

1. Si- si

2. Si- no

3. No- si

4. No- no

4.9. ¿Considera que hay un buen trabajo en equipo dentro del área de producción láctea? Sustente su respuesta.

1. Si

2. No

4.10. ¿Hay reuniones para proponer mejoras o resolver deficiencias en planta? ¿Cada cuánto tiempo?

1. Si _____

2. No

4.11. ¿Qué se podría hacer para aumentar la producción reduciendo los costos?

1. Capacitaciones a los empleados

2. Implementación de maquinaria

3. Mejorar el ambiente laboral

4.12. ¿Recibe algún tipo de incentivos?

1. Si

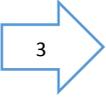
2. No

4.13. ¿Alguna vez les ha salido algún producto final deficiente? ¿Qué han hecho para solucionarlo? Justifique su respuesta.

Anexo 2

Diagrama de análisis de las operaciones del proceso de queso fresco de la planta 1

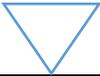
Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		20		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	3 metros	
Filtrado		10		
Pasteurización		120		Esta operación se lo realiza en 4 intervalos de tiempos debido a que las pailas de pasteurización son de 120 litros. No se cumple con la pasteurización establecida
Coagulación		25		
Corte		5		
Primer batido		3		
Primer desuerado		10		
Segundo batido		5		
Segundo desuerado		6		
Salado		12		
Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros	
Moldeado		45		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción

Embolsado y Empacado		15	
Transporte a stand de almacenamiento		5	2 metros
Almacenado		8	

Anexo 3

Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 2

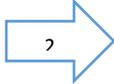
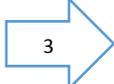
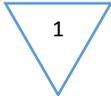
Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		15		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	2 metros	
Filtrado		7		
Pasteurización		100		Esta operación se lo realiza en 2 intervalos de tiempos debido a que la paila de pasteurización es de 150 litros. No se cumple con la pasteurización establecida
Coagulación		25		
Corte		5		
Primer batido		3		
Primer desuerado		10		
Segundo batido		5		
Segundo desuerado		6		
Salado		12		
Transporte a mesa de trabajo		1.5	1 metro	
Moldeado		30		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción

Embolsado y Empacado		15	
Transporte a stand de almacenamiento		4	1 metro
Almacenado		8	

Anexo 4

Diagrama de análisis del proceso de quesillo de la planta 2

Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		15		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	3 metros	
Filtrado		10		
Pasteurización		30		No se cumple con la pasteurización establecida
Coagulación		25		
Corte		5		
Primer batido		5		
Primer desuerado		10		
Segundo batido		10		
Segundo desuerado		6		

Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros	
Moldeado		30		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción
Embolsado y Empacado		10		
Transporte a stand de almacenamiento		5	2 metros	
Almacenado		5		

Anexo 5

Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 3

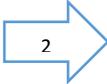
Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		20		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	2 metros	
Filtrado		7		
Pasteurización		30		No se cumple con la pasteurización establecida
Coagulación		30		
Corte		5		
Primer batido		2		
Reposo		5		Dejan reposar por 5 minutos para facilitar el desuerado
Primer desuerado		10		
Segundo batido		10		
Segundo desuerado		8		
Salado		12		
Transporte a mesa de trabajo		2	2 metros	

Moldeado		30		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción
Espera		15		
Primer volteado		5		
Espera		20		
Segundo volteado		5		
Embolsado y Empacado		20		
Transporte a stand de almacenamiento		4	1 metro	
Almacenado		4		

Anexo 6

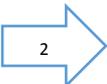
Diagrama de análisis del proceso de queso suizo de la planta 3

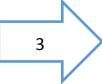
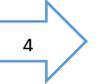
Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		20		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	3 metros	
Filtrado		10		
Pasteurización		60		
Enfriamiento		60		
Coagulación		30		
Corte		3		
Reposo		4		
Primer batido		15		
Reposo		1		
Primer desuerado		8		
Segundo batido, adición de agua caliente y sal		30		
Segundo desuerado		6		
Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros	

Moldeado		25		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción
Transporte a la prensa		2	2 metros	
Prensado		600		
Transporte a stand de almacenamiento		5	2 metros	
Almacenado		5		

Anexo 7

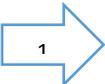
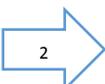
Diagrama de análisis del proceso de queso fresco de la planta 4

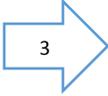
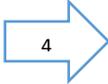
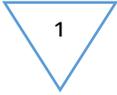
Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Recepción de leche		20		
Recepción de leche		25		
Transporte a pasteurización		2	2 metros	
Filtrado		7		
Pasteurización		30		La pasteurización lo realizan a 30°C por 5 min
Trasporte a pailas de cuajado		2	2 metros	
Coagulación		30		
Corte		5		

Primer batido		2	
Primer desuerado		10	
Segundo batido		10	
Segundo desuerado		12	
Salado		12	
Transporte a mesa de trabajo		2	2 metros
Moldeado		30	El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción
Espera		15	
Volteado		5	
Espera		20	
Embolsado y Empacado		15	
Transporte a stand de almacenamiento		5	2 metro
Almacenado		5	

Anexo 8

Diagrama de análisis del proceso de queso suizo de la planta 4

Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia	Observaciones
Higienización		20		
Recepción de leche		20		
Transporte a pasteurización		2	3 metros	
Filtrado		10		
Pasteurización		50		
Enfriamiento		60		
Transporte a pailas de cuajado		4		
Coagulación		30		
Corte		3		
Reposo		3		
Primer batido		15		
Reposo		2		
Primer desuerado		10		
Segundo batido, adición de agua caliente y sal		30		
Segundo desuerado		12		

Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros	
Moldeado		25		El moldeado es de forma manual. Retraso en la producción
Transporte a la prensa		4	2 metros	
Prensado		480		
Transporte a stand de almacenamiento		5	3 metros	
Almacenado		7		

Anexo 9

Plan de Mejora de las plantas Procesadoras de Lácteos 1, 2,3, y 4

Plan de Mejora de las plantas Procesadoras de Lácteos

El plan de mejora consiste en identificar, analizar y mejorar los procesos de una organización, es un conjunto de medidas que integra la decisión estratégica sobre cuáles son los cambios que deben incorporarse a los diferentes procesos, para que sean traducidos en un mejor servicio percibido. El plan de mejora propuesto está dirigido a mejorar el bajo índice de productividad en la línea de queso fresco, queso suizo y quesillo de las cuatro plantas ubicadas en el CP Ramoscucho.

Justificación

El plan de mejora que se presenta nace de la necesidad de buscar una estrategia de cambio en los procesos de producción en la línea de lácteos de las 4 plantas ubicadas en el CP Ramoscucho para incrementar la productividad en la producción de queso fresco, queso suizo y quesillo, para lo cual se diseñó un plan de capacitación (anexo 10) y un manual de operaciones para cada producto (anexo 11).

Alcance

El presente plan de mejora es de aplicación para las cuatro plantas procesadoras de queso fresco, queso suizo y quesillo.

Objetivo

Generar a través del plan de mejora una serie de estrategias que permitan incrementar el índice de productividad en la línea de producción de queso fresco queso suizo y quesillo de las cuatro plantas en estudio.

Anexo 10

Plan de Capacitación para las cuatro plantas

PLAN DE CAPACITACIÓN PARA EL PERSONAL

La capacitación es un proceso educacional, de carácter estratégico, aplicado de manera organizada y estandarizada, mediante el cual el personal que labora en la planta adquiere conocimientos y habilidades específicas del área de trabajo (área de producción).

1. Actividad de la Empresa

Es una empresa de derecho privado, dedicada a la elaboración de queso fresco, quesillo y queso suizo.

2. Justificación

El personal implicado en las actividades laborales es uno de los recursos más importantes en cualquier organización, ya que la conducta y rendimiento influye directamente en la calidad y optimización de los servicios que se brindan. Un personal motivado y trabajando en equipo, son los pilares fundamentales en los que las organizaciones exitosas sustentan sus logros.

Estos aspectos, además de constituir dos fuerzas internas de gran importancia para que una organización alcance elevados niveles de competitividad, son parte esencial de los fundamentos en que se basan los nuevos enfoques administrativos o gerenciales. También el conocimiento en el área laboral del personal es importante porque facilita el cumplimiento del trabajo de cada persona.

Los párrafos anteriores conducen automáticamente a enfocar el tema de la capacitación como uno de los elementos básicos para obtener los resultados esperados.

En tal sentido se plantea el presente Plan de Capacitación Anual para las plantas procesadora de lácteos del Centro Poblado Ramoscucho.

3. Alcance

El presente plan de capacitación es de aplicación para todo el personal que trabaja en las cuatro plantas procesadoras de lácteos

4. Fin del Plan de Capacitación

Siendo su propósito general obtener alto índice de productividad de queso fresco, quesillo y queso suizo la capacitación se lleva a cabo para contribuir a:

- Elevar el nivel de rendimiento de los colaboradores y, con ello, al incremento de la productividad de queso fresco, quesillo y queso suizo de cada planta procesadora de lácteos del Centro Poblado Ramoscucho.
- Mejorar los procesos de elaboración de queso fresco, quesillo y queso suizo
- Mejorar la calidad del producto final.

5. Objetivos del Plan de Capacitación

Objetivos General

- Preparar al personal para la ejecución eficiente de sus responsabilidades en la elaboración de queso fresco, quesillo y queso suizo.

Objetivos Específicos

- Proporcionar orientación e información relativa a los objetivos de la planta procesadora de lácteos.

- Actualizar y ampliar los conocimientos requeridos en procesos estandarizados de queso fresco, quesillo y queso suizo.
- Contribuir a elevar y mantener un buen nivel de eficiencia individual y rendimiento colectivo.
- Modificar actitudes para contribuir a crear un clima laboral satisfactorio, ampliar la motivación del trabajador y hacerlo más receptivo a la supervisión y acciones de gestión.

6. Meta

Capacitar al 100% a todo el personal involucrado en el procesamiento de queso fresco, quesillo y queso suizo de cada planta procesadora de lácteos.

7. Estrategia

Como estrategia ideal para lo que se desea alcanzar se implementaran diferentes talleres prácticos, exposiciones y diálogos.

La capacitación se fundamentará en tres niveles, dando inicio con los tipos, modalidades y por último niveles de capacitación.

Entre los tipos de capacitación se trabajará con inductiva, preventiva y correctiva

Inductiva: es en esta etapa donde el nuevo colaborador tiene la oportunidad de conocer todos los aspectos básicos de la empresa, tales como son su misión, visión, objetivos, políticas de seguridad, reglamento interno de trabajo, organigrama, área de trabajo, tipo de contrato, salario, horario laboral y manual de funciones, lo que se pretende con este tipo de capacitación es facilitar la integración de los trabajadores en el ambiente laboral, también permite seleccionar a la persona que mejor demuestre el aprovechamiento, condiciones en el proceso de adaptación, para ello se

organizan programas de capacitación para postulantes a la convocatoria de trabajo que realice la empresa.

Preventiva: esta capacitación está orientada a prever los cambios que se producen en el personal, el objetivo es preparar a los trabajadores para aceptar las nuevas metodologías de trabajo, las nuevas técnicas o la nueva tecnología en el proceso para el mejoramiento.

En esta etapa el trabajador recibe capacitaciones acordes con la labor y cargo desempeñado para la adquisición de conocimientos y experiencia en sus labores y así pueda brindar mejoramiento continuo a los objetivos proyectados de la empresa. El procedimiento establecido por la empresa busca mejorar el rendimiento y comportamiento de los trabajadores al ejecutar las funciones de su cargo

Correctiva: está orientada a la solución de problemas, con esta capacitación el personal estará preparado para brindar solución a los diferentes problemas que se presentaran a lo largo del desarrollo de su labor, en el área de producción de queso fresco, queso suizo y quesillo.

Los tipos de capacitación pueden desarrollarse en las siguientes modalidades:

Formación: su propósito es impartir conocimientos básicos en procesos de producción, control de calidad, estandarización de procesos entre otros, que permitirán mejorar la productividad de la empresa.

Actualización: donde se dan a conocer experiencias y conocimiento derivados de una revisión de nuevos descubrimientos científicos y/o tecnológicos relacionados con la producción de la organización.

Especialización: ayuda a profundizar y dominar los conocimientos adquiridos respecto al área de actividad o tema desarrollado para el desempeño de las funciones dentro de la organización.

Todo ello se desarrolla mediante los niveles de capacitación que se describen a continuación:

Nivel Básico: brinda información, conocimientos y habilidades esenciales requeridos para el desempeño en la ocupación.

Nivel Intermedio: Se dirige al personal que requiere profundizar conocimientos y experiencias en una ocupación determinada. Con la finalidad de amplificar conocimientos y pulir habilidades con relación a las exigencias de especialización y mejor desempeño en la ocupación.

Nivel Avanzado: está dirigida a brindar orientación a los trabajadores en lo relacionado a la función que desarrolla, con la finalidad de que reconozcan la necesidad de tener mayor responsabilidad en la labor que les fue asignada.

8. Acciones a Desarrollar

Brindar mediante la inducción y capacitación las herramientas que permitirán desarrollar mejor la labor de manera acertada, ya que ayudará a los trabajadores a tomar decisiones apropiadas y de esta manera evitar la evasión de responsabilidades; la inducción y capacitación es muy importante porque concientiza al personal en que deben desarrollar su trabajo con responsabilidad y madurez para alcanzar las metas de la empresa, generando mejoramiento y crecimiento en el desempeño personal y profesional.

Lo primero que se debe hacer para que la capacitación cumpla con los objetivos esperados, es dar a conocer al personal el plan estratégico de la planta procesadora de lácteos, lo cual se hará los tres tipos de capacitación, de esta forma es más fácil mantenerlos informados a los trabajadores sobre las funciones que desempeñaran en el proceso de elaboración de queso fresco, quesillo y queso suizo por otro lado es importante mencionar que la constante capacitación, es una herramienta mediante la cual los empleados con trayectoria en la planta, se identificarán aún más con el trabajo y reconocer la importancia que su labor represente para alcanzar los objetivos y las necesidades de los clientes.

En el proceso de capacitación, también es muy importante involucrar un contenido diferente en la inducción de los empleados, pues el enfoque para los directivos de la planta debe ser diferente a la de los trabajadores, la capacitación dirigida al jefe de planta debe encaminarse más en la parte de la planeación estratégica, como los objetivos cuantificables, los medios para lograrlo y el papel de cada uno de ellos para lograr con su equipo de trabajo los propósitos de la empresa. Por otra parte, la inducción para los cargos de operarios, pueden lograrse a través de una presentación general.

La capacitación debe ser replanteada de acuerdo a las exigencias del mercado, para ello se debe realizar una detección de necesidades mediante cuestionarios (check list), entrevista de salida, análisis de los informes periódicos. Por otro lado, es importante conocer la opinión de los trabajadores, esto se debe hacer mediante encuestas o un buzón de sugerencias, sobre los temas que les gustaría que en la planta 1 tuvieran en cuenta, para complementar el desarrollo de las personas en sus puestos de trabajo y formarlas para enfrentar los retos y solucionar problemas.

Es importante enfocar la capacitación según las funciones y las habilidades de los trabajadores con la finalidad de especializarlos en los procesos de producción de queso fresco, queso suizo y quesillo y hacerlo más hábiles y competitivos, para la solución de problemas y para proponer mejoras o alternativas que generen un valor agregado en sus funciones o tareas. En este caso se plantea diseñar los temas de capacitación contra las descripciones y perfiles de los cargos que la empresa ya tiene contempladas dentro de los procesos de contratación de personal.

El alcance y los objetivos del proceso deben ser claros, de la forma que se direccionen al desarrollo de la empresa, en base a ello el proceso de inducción y capacitación tendrá los resultados esperados.

La empresa debe ser conocedora de cuáles son los resultados que se esperan con el proceso de inducción y capacitación, porque si no se tiene claro el concepto, no habrá claridad para los líderes quienes son los que deben fomentar la cultura de la capacitación en los empleados.

Los asistentes a cada inducción y capacitación deben comprender los motivos por los cuales fueron seleccionados para asistir a la misma, en este sentido, existirá compromiso con la necesidad de capacitarse y la posibilidad de que los porcentajes de transferencia del aprendizaje sean superiores a los promedios esperados.

A continuación, se presenta el plan de acción para mejorar del bajo índice de productividad en la línea de queso fresco, quesillo y queso suizo mediante los procesos de capacitación de la planta procesadora de lácteos tomando en consideración las necesidades actuales de la planta.

Diseño metodológico de capacitación dirigido al personal que laboran en las plantas

Objetivo:

Reforzar en los participantes los conocimientos adquiridos durante los talleres de capacitación, en temas considerados prioritarios. para el adecuado desempeño de sus tareas en el proceso de elaboración de queso fresco quesillo y queso suizo.

Responsable:

Especialista en derivados lácteos / ingeniero en industrias alimentarias

Participantes:

Gerente de la empresa, jefe de planta, operarios, responsable de acopio de leche.

Recomendaciones:

- Cumplir y hacer cumplir los horarios establecidos para el desarrollo de la capacitación.
- La reunión deberá de realizarse de preferencia en un local amplio con mobiliario acorde con las actividades de capacitación.

Desarrollo de las actividades de capacitación para elaboración de **QUESO FRESCO**.

Primer día			
Tiempo	Contenido	Actividades	Recursos
5 min.	Registro de asistencia	Los participantes firman el registro de asistencia	FM02-PPL/PPP
4 horas	Aplicación del manual de operaciones para la elaboración de queso fresco	<p>Facilitador: Jefe de Planta</p> <p>Menciona: realizar el taller mediante la práctica de las operaciones de la elaboración de queso fresco y que cuando hayas terminado el taller se realizara una evaluación a cada uno de los participantes. Pide a los participantes que al día siguiente en la jornada de trabajo deben estar presentes porque realizaran la elaboración de queso fresco bajo tu supervisión.</p> <p>Resuelve las preguntas por parte de los participantes</p>	<p>Manual de operaciones de queso fresco</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
1 hora	ALMUERZO		
5 min	Registro de asistencia	Los participantes firman el registro de asistencia	FM02-PPL/PPP
1 hora y 30 min.	Buenas prácticas de manufactura	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona: que realizaras la presentación del tema BPM y que la exposición realizar una evaluación.</p> <p>Explica detalladamente el tema Buenas Prácticas de Manufactura</p>	Laptop, Proyector, hojas bond, lapiceros, etc.

5 min	Evaluación de aprendizajes	<p>Realiza las siguientes preguntas</p> <p>¿Cuál es la importancia de las Buenas Prácticas de Manufactura?</p> <p>Rta: nos permite diseñar adecuadamente la planta y las instalaciones, realizar en forma eficaz los procesos y operaciones de elaboración, almacenamiento, transporte y distribución de alimentos.</p> <p>¿Cuál es el objetivo de las Buenas Prácticas de Manufactura?</p> <p>Rta: garantizar que los productos se fabriquen en condiciones sanitarias adecuadas y se disminuyan los riesgos inherentes en la producción y distribución.</p>	
1 hora y 30 min.	Control de calidad	<p>Facilitador: Explica detalladamente el tema Control de Calidad</p> <p>Menciona que realizaras un taller de control de calidad de la leche. Realiza los siguientes análisis con ayuda del manual de operaciones</p> <ul style="list-style-type: none"> ➤ Realiza control de acidez ➤ Análisis de mastitis ➤ Densidad 	<p>Laptop, Proyector, hojas bond, lapiceros, etc.</p> <p>Manual de operaciones de queso fresco</p> <p>Leche, materiales y equipos para análisis</p>
15 min.	REFRIGERIO		
30 min	Mejoramiento del clima laboral	<p>Facilitador:</p> <p>Explica detalladamente como mejorar el clima laboral</p>	<p>Laptop, Proyector, hojas bond, lapiceros, etc.</p>

Día 2			
5 min	Registro de asistencia	Los participantes firman su asistencia	FM02-PPL/PPP
4 horas	Taller de elaboración de queso fresco	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona que los participantes realizarán el taller de elaboración de queso fresco y que deberán aplicar el manual de operaciones.</p> <p>Inicia con la práctica</p> <p>Pide a todos que inicien la practica</p> <p>Según la secuencia de las operaciones del manual</p> <p>supervisa cada operación que realizan y observa como cumplen la tarea,</p> <p>apoya en lo estrictamente necesario, la idea es que lo realicen solos.</p> <p>Asegúrate que</p> <p>solo utilicen el manual de operaciones, como material de apoyo en la secuencia de la elaboración de queso fresco (deben familiarizarse sobre el proceso).</p> <p>verifica que en cada momento logren los productos de sus prácticas, según las indicaciones del manual.</p> <p>Finalmente, Menciona a los participantes que será necesario continuar con la revisión y practica del manual de operaciones en horas previos a la jornada de elaboración de queso fresco. Para ello en coordinación con el gerente de la planta se programarán otras fechas de capacitación de la aplicación del manual de operaciones.</p>	<p>Manual de operaciones de queso fresco</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
5 min.	Despedida	Agradece y motiva a seguir practicando los temas de capacitación	

Desarrollo de actividades para la capacitación de elaboración de QUESILLO

Primer día			
Tiempo	Contenido	Actividades	Recursos
5 min.	Registro de asistencia	Los participantes firman el registro de asistencia	FM02-PPL/ CPP
4 horas	Aplicación del manual de operaciones para la elaboración de quesillo	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona realizaras el taller mediante la práctica de las operaciones de la elaboración de quesillo y que cuando hayas terminado el taller realizaras una evaluación a cada uno de los participantes. Pide a los participantes que al día siguiente en la jornada de trabajo deben estar presentes porque realizaran la elaboración de queso fresco bajo tu supervisión.</p> <p>Resuelve las preguntas por parte de los participantes</p>	<p>Manual de operaciones de quesillo</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
1 hora	ALMUERZO		
Día 2			
5 min	Registro de asistencia	Los participantes firman su asistencia	FM02-PPL/ CPP

4 horas	Taller de elaboración de quesillo	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona que los participantes realizarán el taller de elaboración de queso fresco y que deberán aplicar el manual de operaciones.</p> <p>Inicia con la práctica</p> <p>Pide a todos que inicien la practica</p> <p>Según la secuencia de las operaciones del manual</p> <p>supervisa cada operación que realizan y observa como cumplen la tarea,</p> <p>apoya en lo estrictamente necesario, la idea es que lo realicen solos.</p> <p>Asegúrate que</p> <p>solo utilicen el manual de operaciones, como material de apoyo en la secuencia de la elaboración de queso fresco (deben familiarizarse sobre el proceso).</p> <p>verifica que en cada momento logren los productos de sus prácticas, según las indicaciones del manual.</p> <p>Finalmente, Menciona a los participantes que será necesario continuar con la revisión y practica del manual de operaciones en horas previos a la jornada de elaboración de quesillo. Para ello en coordinación con el gerente de la planta se programarán otras fechas de capacitación de la aplicación del manual de operaciones.</p>	<p>Manual de operaciones de quesillo</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
5 min.	Despedida	Agradece y motiva a seguir practicando los temas de capacitación	

Desarrollo de actividades para la capacitación de elaboración de QUESO TIPO SUIZO

Primer día			
Tiempo	Contenido	Actividades	Recursos
5 min.	Registro de asistencia	Los participantes firman el registro de asistencia	FM02-PPL/ CPP
8 horas	Aplicación del manual de operaciones para la elaboración de queso suizo	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona realizaras el taller mediante la práctica de las operaciones de la elaboración de queso suizo y que cuando hayas terminado el taller realizaras una evaluación a cada uno de los participantes. Pide a los participantes que al día siguiente en la jornada de trabajo deben estar presentes porque realizaran la elaboración de queso fresco bajo tu supervisión.</p> <p>Resuelve las preguntas por parte de los participantes</p>	<p>Manual de operaciones de queso suizo</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
1 hora	ALMUERZO		
Día 2			
5 min	Registro de asistencia	Los participantes firman su asistencia	FM02-PPL/ CPP

4 horas	Taller de elaboración de queso suizo	<p>Facilitador:</p> <p>Menciona que los participantes realizarán el taller de elaboración de queso fresco y que deberán aplicar el manual de operaciones.</p> <p>Inicia con la práctica</p> <p>Pide a todos que inicien la practica</p> <p>Según la secuencia de las operaciones del manual</p> <p>supervisa cada operación que realizan y observa como cumplen la tarea,</p> <p>apoya en lo estrictamente necesario, la idea es que lo realicen solos.</p> <p>Asegúrate que</p> <p>solo utilicen el manual de operaciones, como material de apoyo en la secuencia de la elaboración de queso fresco (deben familiarizarse sobre el proceso).</p> <p>verifica que en cada momento logren los productos de sus prácticas, según las indicaciones del manual.</p> <p>Finalmente, Menciona a los participantes que será necesario continuar con la revisión y practica del manual de operaciones en horas previos a la jornada de elaboración de queso suizo. Para ello en coordinación con el gerente de la planta se programarán otras fechas de capacitación de la aplicación del manual de operaciones.</p>	<p>Manual de operaciones de queso suizo</p> <p>Materia prima, insumos</p> <p>Maquinaria y equipos</p>
5 min.	Despedida	<p>Agradece y motiva a seguir practicando los temas de capacitación</p>	

Financiamiento. El monto de inversión de este plan de capacitación, será financiada con ingresos propios presupuestados de la planta procesadora de lácteos, se estima una inversión de 3000 por jornada de capacitación.

Formato de asistencia a capacitaciones

LOGO DE LA EMPRESA			FORMATO							Código:	FM02-PPL/ CPP		
			REGISTRO DE ASISTENCIA A CAPACITACIONES							Versión:	1		
										Fecha de aprobación:			
										Página:	1 de 1		
N°	DNI	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cargo ocupacional	Día 1					Día 2		
						Hora	Entrada (firma)	Hora	Salida (firma)	hora	Entrada	Salida (firma)	Salida (firma)
1...													

Firma del responsable de la actividad

Nombres y apellidos:

Registro de notas de capacitaciones

LOGO DE LA EMPRESA			FORMATO				Código:	FM03-PPL/PPP
			REGISTRO DE CAPACITACIONES				Versión:	1
							Fecha de aprobación:	
							Página:	1 de 1
N°	DNI	Apellido Paterno	Apellido Materno	Nombres	Cargo ocupacional	Día 1	Día 2	
						Desempeño durante la capacitación	cuestionario	
1...								

Firma del responsable de la actividad

Nombres y apellidos:

Evaluación a los participantes en la capacitación

Nombres y apellidos

1. enumera las operaciones del proceso de producción de queso fresco, queso suizo y quesillo

2. ¿Cuáles son los parámetros de pasteurización?

3. ¿Cuál es el objetivo del control de calidad de la leche?

4. Explique la importancia de las buenas prácticas de manufactura

5. Para usted ¿Cuál sería el ambiente laboral ideal para desarrollar sus actividades con normalidad?

Anexo 11

Manual de operaciones para la elaboración de queso fresco, queso suizo y quesillo, para las plantas 1,2,3 y 4

MANUAL DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO

Introducción

El presente Manual de Procesos para la Elaboración de Queso Fresco, ha sido diseñado para solventar la necesidad de una guía metodológica para este proceso productivo en la planta procesadora de lácteos.

Objetivo

Detallar el paso a paso de todas las operaciones inherentes al proceso de fabricación de queso fresco.

Alcance

Este manual de operaciones, aplica para el proceso de elaboración de queso fresco, y tiene como sustento la Norma Técnica Peruana y las disposiciones del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura

Responsable de la Aplicación

La responsabilidad del cumplimiento y aplicación de este manual, recae en el jefe de producción y/o el administrador de la planta.

Proceso de Fabricación de Queso Fresco

Definición de Queso Fresco

El queso fresco según la Norma Técnica Peruana, expuesta en el capítulo IV, que habla sobre el queso fresco y sus requisitos, lo define como alimento derivado de la leche que resulta de su coagulación total o parcial, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos. Los requisitos generales para el queso fresco en cuanto a su forma es que presentará bordes regulares y caras lisas; y en cuanto a su apariencia, el queso fresco debe presentar suavidad como característica de su textura, no debe ser esponjoso y su coloración de estar en la gama del blanco a la crema, y no debe tener colorantes, según lo establece la CODEX STAN A-6-1978

Etapas del Proceso de Fabricación de Queso Fresco

De forma general, las etapas en la elaboración de queso fresco, son:

1. Recepción y filtración: en esta etapa se mide la leche lo cual permite conocer la cantidad total de la leche a procesar y en base a este calcular la cantidad de insumos a adicionar; de igual manera nos permite tener una proyección del rendimiento quesero y se realiza la filtración con la finalidad de eliminar las impurezas generalmente detectables a simple vista

2. Análisis de calidad de la leche. En esta operación se hace el análisis de la leche con la finalidad de obtener queso de calidad, la leche es muy vulnerable frente a las bacterias, las cuales crecen rápidamente ante una mala práctica de ordeño o almacenamiento. Los análisis que se deben hacer de manera permanente son: densidad, mastitis y acidez.

3. Pasteurización. con la aplicación de la pasteurización se logra la eliminación de gérmenes patógenos. La pasteurización es un proceso de calentamiento a una temperatura y un tiempo determinado para la eliminación de la mayoría de las bacterias perjudiciales:

65°C durante 30 minutos (Pasteurización lenta)

75°C durante 15 segundos (Pasteurización rápida en intercambiadores de calor, placas) métodos HTST.

Al finalizar el proceso de pasteurización se debe tener mucho cuidado ya que la leche pasteurizada es muy susceptible a infectarse rápidamente al contacto con bacterias externas (perjudiciales).

4. Enfriamiento. Este proceso debe realizarse lo más rápido posible, para acondicionar la temperatura hasta 38 °C, donde se adicionará el cloruro de calcio y el cuajo respectivo.

5. Coagulación. Cambio de Estado de la leche (Gel). Es un proceso enzimático influenciado por la acidez de la leche y la temperatura.

6. Corte de la cuajada. El corte tiene por finalidad transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado para dejar escapar el suero, el tamaño de los granos de cuajada depende del contenido de agua que se desea en el queso.

7. Primer batido. Hasta que el grano de queso tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada. Debe agitarse por 15 minutos aproximadamente, hasta que se observe que los granos estén bien consistentes.

8. Primer desuerado. Es la etapa donde se elimina un 30% aproximadamente de suero de la cuajada

9. Segundo batido. Se debe agitar hasta que el grano de queso tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada. Debe agitarse por 20 minutos aproximadamente, hasta que se observe que los granos estén bien consistentes.

10. Segundo desuerado. En esta etapa se elimina el suero de la cuajada en su totalidad.

11. Salado. Es una operación que consiste en adicionar la sal directamente a los granos de cuajada, en una proporción de 1 a 1,5 %, la misma que debe ser distribuida homogéneamente en toda la masa de queso, mediante un batido suave.

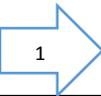
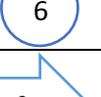
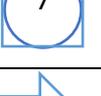
12. Moldeo. Consiste en sacar el queso de la tina y llenarlo en los moldes. Se hace uso de moldes adecuados, esterilizados; juntamente con los filtros y tapas, ya que se tiene en cuenta que estos entran en contacto directo con el queso que se está elaborando. Se debe hacer el primer volteado a los 20 minutos y el segundo a los 30 minutos posteriores.

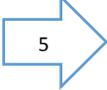
13. Refrigeración. Se realiza con la finalidad bajar la temperatura inicial del queso y consérvalo por más tiempo para la refrigeración se almacenan los moldes a temperaturas de 5°C

14. Envasado. Una vez retirado el queso del molde, se corrige los defectos de malformación cortando los bordes sobresalientes con un cuchillo estéril, colocar inmediatamente a las bolsas de polipropileno o plásticas para garantizar su manipulación. Luego se procede a pesar.

15. Almacenamiento. Se recomienda almacenarlas a una temperatura de 8° C. Período estable que conserva las características del producto, temperatura entre 2 a 8° C.

A continuación, se presenta el cuadro de operaciones para la elaboración de queso fresco

Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia
Higienización e inspección		10	
Recepción		25	
Pesado y filtración		10	
Transporte a pasteurización		2	3 metros
Pasteurización		45	
Coagulación		30	
Corte		4	
Primer batido		15	
Primer desuerado		7	
Segundo batido		30	
Segundo desuerado		7	
Salado		10	
Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros
Moldeado e inspección		70	
Transporte a refrigeración		4	3 metros
Refrigeración		15	

Transporte a mesa de trabajo		4	3 metros
Envasado e inspección		20	
Transporte a stand de almacenamiento		3	2 metros
Almacenado		8	

Nota: el cuadro representa las operaciones para la elaboración de queso fresco con la propuesta de mejora.

MANUAL DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO SUIZO

Introducción

El presente Manual de Procesos para la Elaboración de Queso Suizo, ha sido diseñado para solventar la necesidad de una guía metodológica para este proceso productivo en la planta procesadora de lácteos.

Objetivo

Detallar el paso a paso de todas las operaciones inherentes al proceso de fabricación de queso suizo.

Alcance

Este manual de operaciones, aplica para el proceso de elaboración de queso suizo, y tiene como sustento la Norma Técnica Peruana y las disposiciones del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura

Responsable de la Aplicación

La responsabilidad del cumplimiento y aplicación de este manual, recae en el jefe de producción y/o el administrador de la planta.

Proceso de Fabricación de Queso suizo

Definición de Queso Suizo

El queso según la Norma Técnica Peruana, expuesta en el capítulo IV, que habla sobre el queso y sus requisitos, lo define como alimento derivado de la leche que resulta de su coagulación total o parcial, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos. Existen

diferentes variedades y su clasificación depende de tres criterios entre ellos el proceso de elaboración, consistencia de la pasta, contenido de grasa, de acuerdo a esta clasificación el queso suizo está en el grupo de quesos maduros de consistencia semidura.

Etapas del Proceso de Fabricación de Queso Suizo

De forma general, las etapas en la elaboración de queso fresco, son:

1. Recepción y filtración: en esta etapa se mide la leche lo cual permite conocer la cantidad total de la leche a procesar y en base a este calcular la cantidad de insumos a adicionar; de igual manera nos permite tener una proyección del rendimiento quesero y se realiza la filtración con la finalidad de eliminar las impurezas generalmente detectables a simple vista

2. Análisis de calidad de la leche. En esta operación se hace el análisis de la leche con la finalidad de obtener queso de calidad, la leche es muy vulnerable frente a las bacterias, las cuales crecen rápidamente ante una mala práctica de ordeño o almacenamiento. Los análisis que se deben hacer de manera permanente son: densidad, mastitis y acidez.

3. Pasteurización. con la aplicación de la pasteurización se logra la eliminación de gérmenes patógenos. La pasteurización es un proceso de calentamiento a una temperatura y un tiempo determinado para la eliminación de la mayoría de las bacterias perjudiciales:

65°C durante 30 minutos (Pasteurización lenta)

75°C durante 15 segundos (Pasteurización rápida en intercambiados de color, placas) métodos HTST.

Al finalizar el proceso de pasteurización se debe tener mucho cuidado ya que la leche pasteurizada es muy susceptible a infectarse rápidamente al contacto con bacterias externas (perjudiciales).

4. Enfriamiento. Este proceso debe realizarse lo más rápido posible, para acondicionar la temperatura hasta 38 °C, donde se adicionará el cloruro de calcio y el cuajo respectivo.

5. Coagulación. Cambio de Estado de la leche (Gel). Es un proceso enzimático influenciado por la acidez de la leche y la temperatura.

6. Corte de la cuajada. El corte tiene por finalidad transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado para dejar escapar el suero, el tamaño de los granos de cuajada depende del contenido de agua que se desea en el queso.

7. Reposo. De 3 a 5 minutos, esta operación se realiza con la finalidad de separar el suero de la cuajada.

8. Primer batido. Hasta que el grano de queso tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada. Debe agitarse por 15 minutos aproximadamente, hasta que se observe que los granos estén bien consistentes.

9. Reposo. 1 minuto esta etapa permite separar los granos del exceso de suero, facilitando el desuerado

10. Primer desuerado. Es la etapa donde se elimina un 30% aproximadamente de suero de la cuajada

11. Segundo batido con adición de agua. Pasteurizar o hervir agua para calentar y lavar el grano en un volumen de 20% con el propósito de acelerar el proceso de desuerado y diluir la concentración de lactosa permitiendo regular la acidificación en el queso. Batir 30 minutos y calentar hasta 45°C con adición de agua caliente de 65 a 75 °C pasteurizada. La agitación es rápida y energética hasta que el grano de queso tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada.

12. Segundo desuerado. Después de determinar la consistencia del queso eliminar el suero hasta el 60% del volumen, hasta el nivel de los granos.

13. Moldeo. Consiste en sacar el queso de la tina y vaciarlo en los moldes, previamente esterilizados con sus telas y tapas, este proceso debe ser rápido para evitar el enfriamiento de la cuajada.

14. Prensado. Para eliminar el suero y el queso se ponga más firme, el prensado debe ser muy suave al comienzo y después puede aumentarse la presión paulatinamente. Si el queso es sometido a una fuerte presión desde el comienzo, evita la salida de humedad interna ocasionando un queso con una masa interior blanda y ácida. Se realiza en varias etapas: prensado I 30 minutos con 2 Kg. /Kg, Prensado II 1 hora con 3 Kg. /Kg prensado III 2 horas con 5 Kg. /Kg, Prensado IV 6 a 10 horas con 8 a 10 Kg. /Kg.

15. Salado. Para esta operación se prepara salmuera de 20° Beaume (Be) (230 g de sal/L de agua hervida fría) y un PH de 5,2 a 5,4. La temperatura debe estar entre 10 a 15°C. Para esta etapa es importante el peso de los quesos, ya que de ello depende el tiempo que se sumerge en la salmuera por ejemplo para quesos de 1 Kg. El tiempo estimado es de 12 a 14 horas volteándolo a la mitad del tiempo y para quesos de 2 Kg. Es de 24 a 26 horas volteándolo a la mitad de tiempo Luego del salado dar un baño de protección en solución de sorbato de potasio al 1% (por litro de agua hervida fría disolver 10 gr. de sorbato de potasio).

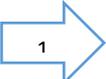
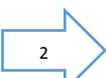
16. Oreado. En esta etapa se elimina el excedente de agua, se debe realizar en andamios de 24 a 48 horas esta zona debe tener ventilación.

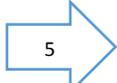
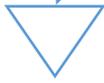
17. Maduración. En ambientes ventilados con 12 a 15°C y humedad de 85 a 90% Los quesos permanecen en andamios de 30 a 40 días con volteos diarios y lavarse de 1 a 2 veces / semana

18. Envasado. Una vez retirado el queso del molde, se corrige los defectos de malformación cortando los bordes sobresalientes con un cuchillo estéril, colocar inmediatamente a las bolsas de polipropileno o plásticas para garantizar su manipulación. Luego se procede a pesar.

19. Almacenamiento. Conservar en refrigeración a una temperatura a menor de 10°C alta humedad y ventilación adecuada.

A continuación, se presenta el cuadro de operaciones para el proceso de elaboración de queso suizo

Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia
Higienización e inspección		20	
Recepción y filtración		25	
Transporte a pasteurización		2	3 metros
Pasteurización		50	
Enfriamiento		30	
Transporte a pailas de cuajado		4	
Coagulación		30	
Corte		3	
Reposo		3	
Primer batido		15	
Reposo		2	
Primer desuerado		10	
Segundo batido, adición de agua caliente		30	
Segundo desuerado		12	
Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros
Moldeado		25	
Transporte a la prensa		4	2 metros

Prensado		480	
Lavado		10	
Transporte a stant de almacenamiento		5	3 metros
Almacenado		7	

Nota: el cuadro representa las operaciones para la elaboración de queso suizo con la propuesta de mejora.

MANUAL DE OPERACIONES PARA LA ELABORACIÓN DE QUESILLO

Introducción

El presente Manual de Procesos para la Elaboración de Quesillo, ha sido diseñado para solventar la necesidad de una guía metodológica para este proceso productivo en la planta procesadora de lácteos.

Objetivo

Detallar el paso a paso de todas las operaciones inherentes al proceso de fabricación de quesillo.

Alcance

Este manual de operaciones, aplica para el proceso de elaboración de quesillo, y tiene como sustento la Norma Técnica Peruana y las disposiciones del Reglamento de Buenas Prácticas de Manufactura

Responsable de la Aplicación

La responsabilidad del cumplimiento y aplicación de este manual, recae en el jefe de producción y/o el administrador de la planta.

Proceso de Fabricación de Quesillo

Definición de Quesillo

El quesillo es un alimento derivado de la leche que resulta de su coagulación total o parcial, por acción del cuajo u otros coagulantes idóneos. Los requisitos generales para el quesillo en cuanto a su forma es que presentará bordes regulares y caras lisas; y en cuanto a su apariencia, el quesillo debe presentar suavidad como característica de su textura y muy fresco, no debe ser esponjoso y su coloración de estar en la gama del blanco a la crema, y no debe tener colorantes.

Etapas del Proceso de Fabricación de Quesillo

De forma general, las etapas en la elaboración de quesillo, son:

1. Recepción y filtración: en esta etapa se mide la leche lo cual permite conocer la cantidad total de la leche a procesar y en base a este calcular la cantidad de insumos a adicionar; de igual manera nos permite tener una proyección del rendimiento quesero y se realiza la filtración con la finalidad de eliminar las impurezas generalmente detectables a simple vista.

2. Análisis de calidad de la leche. En esta operación se hace el análisis de la leche con la finalidad de obtener queso de calidad, la leche es muy vulnerable frente a las bacterias, las cuales crecen rápidamente ante una mala práctica de ordeño o almacenamiento. Los análisis que se deben hacer de manera permanente son: densidad, mastitis y acidez.

3. Pasteurización. con la aplicación de la pasteurización se logra la eliminación de gérmenes patógenos. La pasteurización es un proceso de calentamiento a una temperatura y un tiempo determinado para la eliminación de la mayoría de las bacterias perjudiciales:

65°C durante 30 minutos (Pasteurización lenta)

75°C durante 15 segundos (Pasteurización rápida en intercambiados de color, placas) métodos HTST.

Al finalizar el proceso de pasteurización se debe tener mucho cuidado ya que la leche pasteurizada es muy susceptible a infectarse rápidamente al contacto con bacterias externas (perjudiciales).

4. Enfriamiento. Este proceso debe realizarse lo más rápido posible, para acondicionar la temperatura hasta 38 °C, donde se adicionará el cloruro de calcio y el cuajo respectivo.

5. Coagulación. Cambio de Estado de la leche (Gel). Es un proceso enzimático influenciado por la acidez de la leche y la temperatura.

6. Corte de la cuajada. El corte tiene por finalidad transformar la masa de cuajada en granos de un tamaño determinado para dejar escapar el suero, el tamaño de los granos de cuajada depende del contenido de agua que se desea en el queso. Para el caso de quesillo es recomendable hacer los cortes con lira vertical y luego horizontal para obtener cubitos de 1 a 15 cm. Dejar reposar de 3 a 5 minutos.

7. Primer batido. Hasta que el grano de quesillo tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada. Debe agitarse por 15 minutos aproximadamente, hasta que se observe que los granos estén bien consistentes, cuidando que los granos no se rompan, dejar reposar de 1 a 2 minutos.

8. Primer desuerado. Es la etapa donde se elimina un 30% aproximadamente de suero de la cuajada

9. Segundo batido. Se debe agitar hasta que el grano de queso tenga la humedad deseada. La agitación provoca la salida del suero del interior de los granos de la cuajada. Debe agitarse por 15 minutos y calentar hasta 42°C o adicionar agua caliente de 55 a 60°C pasteurizada hasta que se observe que los granos estén bien consistentes.

10. Segundo desuerado. En esta etapa se elimina el 60% del suero de la cuajada hasta la altura de los granos.

11. Moldeo. Consiste en sacar el queso de la tina y llenarlo en los moldes. Se hace uso de moldes adecuados, esterilizados; juntamente con los filtros y tapas, ya que se tiene en cuenta que estos entran en contacto directo con el queso que se está elaborando. Se debe hacer el primer volteado a los 20 minutos y el segundo a los 30 minutos posteriores.

12. Refrigeración. Se realiza con la finalidad bajar la temperatura inicial del quesillo y consérvalo por más tiempo para la refrigeración se almacenan los moldes a temperaturas de 5°C

14. Envasado. Una vez retirado el quesillo del molde, se corrige los defectos de malformación cortando los bordes sobresalientes con un cuchillo estéril, colocar

inmediatamente a las bolsas de polipropileno o plásticas para garantizar su manipulación. Luego se procede a pesar.

15. Almacenamiento. Se recomienda almacenarlas a una temperatura de 8° C. Período estable que conserva las características del producto, temperatura entre 2 a 8° C.

Cuadro de operaciones para el proceso de producción de queso

Operación	Símbolo	Tiempo (minutos)	Distancia
Higienización e inspección		15	
Recepción y filtración		25	
Transporte a pasteurización		2	3 metros
Pasteurización		40	
Coagulación		25	
Corte		5	
Primer batido		17	
Primer desuerado		7	
Segundo batido		17	
Segundo desuerado		6	
Transporte a mesa de trabajo		2	1.5 metros
Moldeado		15	
Embolsado y Empacado		10	
Transporte a stand de almacenamiento		5	2 metros

Nota: el cuadro representa las operaciones para la elaboración de quesillo con la propuesta de mejora.

Anexo 6. Operaciones importantes en el proceso productivo de queso fresco, queso suizo y quesillo

A continuación, se presenta el paso a paso de tres operaciones importantes en el proceso productivo de queso fresco, queso suizo y quesillo

NOMBRE DE LA EMPRESA:	
INSTRUCCIÓN OPERATIVA PARA LA RECEPCION Y FILTRACION DE LA LECHE	Código: IO 01 – 01
	Nº. de páginas: 03
	Fecha:
Elaborado por:	Revisado por:
Nº de revisión:	Fecha de aprobación:
Observaciones	Aprobado por:

Objetivo

Detallar las actividades implícitas en las operaciones de recepción y filtración de la leche.

2. Alcance

Este procedimiento aplica para toda la leche recibida en planta. Describe las operaciones de recepción, pesado y filtración de la leche.

Responsabilidad

Es responsabilidad del jefe de planta verificar e inspeccionar, diariamente, la limpieza de los equipos y de los instrumentos a ser utilizados en estas operaciones, llevar los registros que se señalan en este procedimiento y velar por el cumplimiento de este.

4. Procedimiento

4.1. Recepción de Leche

La recepción se la realiza de forma diaria. El encargado de acopio entrega la leche en bidones de aluminio de 30 L, pesa la leche para anotar la cantidad y realiza la filtración en una tela muy fina, para almacenarla en tanque de almacenamiento

Se toman muestras de la leche recibida según la NORMA TECNICA PERUANA: Leche y productos lácteos: muestreo.

Se registra el volumen recibido por proveedor en el formato RR01-01 que se muestra en el Anexo I.

4.2. Control de Calidad de la Leche

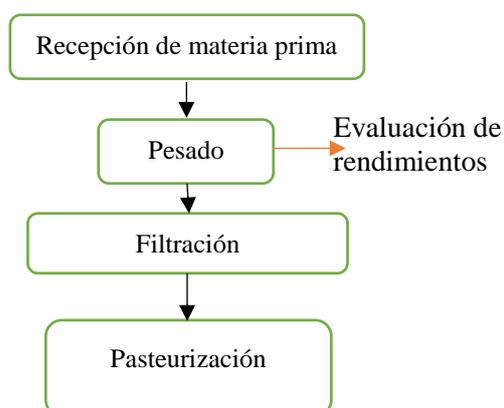
Los análisis a los que debe ser sometida la leche recibida, se detallan en la Instrucción Operativa

Análisis de Calidad de la Leche: Si la leche cumple con los parámetros descritos en la IO 01-02, la leche es recibida y se pasa al proceso de filtración.

4.3. Filtración de la Leche

Una vez realizado el control visual, y los análisis mencionados, se determina si la leche es apta. En este caso, debe ser filtrada utilizando tamices adecuados.

Flujograma de recepción y filtración de leche



5. DOCUMENTOS DE REFERENCIA

NORMA TECNICA PERUANA Y CODEX ALIMENTARIUS

Anexos

Anexo 1: Registro de Recepción de Leche

LOGO DE LA EMPERESA	REGISTRO DE RECEPCION DE LA LECHE				RR 01 - 01
Fecha	Hora	Proveedor	Volumen (litros)	Recepcionista	Observaciones

NOMBRE DE LA EMPRESA:	
INSTRUCCIÓN OPERATIVA PARA CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE	Código: IO 01-02
	Nº. de páginas:
	Fecha:
Elaborado por:	Revisado por:
Nº de revisión:	Fecha de aprobación:
Observaciones	Aprobado por:

Objetivo

Evaluar la calidad de la materia prima, calificar y seleccionar la leche.

Alcance

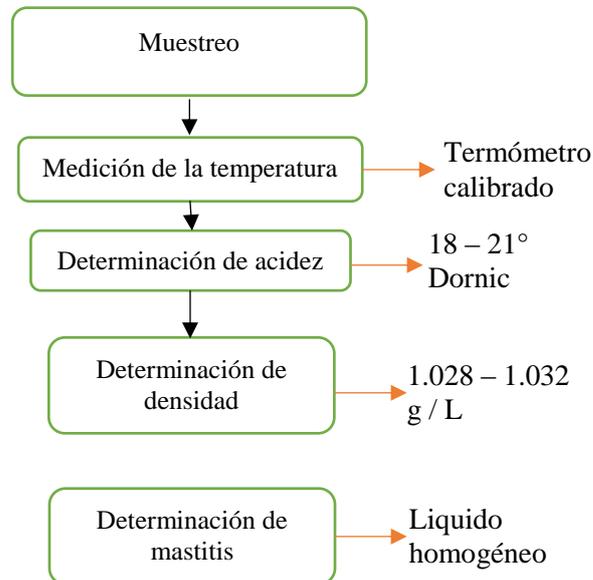
Este procedimiento describe los análisis diarios que deben realizarse a toda la leche que ingresa a la planta, estos son: medición de temperatura, determinación de acidez, determinación de densidad y detección de mastitis.

Responsabilidad

La responsabilidad recae en el jefe de planta, dentro de sus funciones esta hace cumplir con el realizar el análisis de la leche y verificar diariamente la limpieza de los equipos y del instrumental a ser utilizados para el análisis de la leche. Además, tiene que registrar y especificar los parámetros de la leche que son analizados y describir en observaciones los motivos de devolución de leche, de ser el caso. Tomar en cuenta el cumplimiento de las Buenas Prácticas de Manufactura.

Procedimiento

Flujograma de análisis de leche para la elaboración de queso



Medición de temperatura. Para medir la temperatura es necesario el uso de un termómetro previamente calibrado, se introduce en el recipiente que contiene la muestra, se espera a que se estabilice y se lee la temperatura, seguidamente se registra en formato R 02-01 (anexo 1).

Determinación de acidez. Para determinar la acidez se seguirá los pasos expuestos en la tabla 1.

Determinación de la densidad. Para determinar la densidad se seguirá los pasos expuestos en la tabla 2.

Detección de mastitis. Para determinar la densidad se seguirá los pasos expuestos en la tabla 3.

No conformidades. Si la leche no cumple con los parámetros señalados en cada caso, deberá ser devuelta al proveedor, y el motivo de su devolución registrado en la sección observaciones R 02-01.

TABLA 1. DETERMINACIÓN DE ACIDEZ

Materiales y equipos	<ul style="list-style-type: none">• Vaso de precipitación• Gotero• Acidímetro• Pipeta de 10 ml.
Reactivos	<ul style="list-style-type: none">• Solución 0.1 Normal de NaOH (Hidróxido de Sodio)• Solución indicadora de Fenolftaleína
Método	<ul style="list-style-type: none">• Colocar 9 ml de leche en el vaso de precipitación• Agregar 3 a 4 gotas de Fenolftaleína• Llenar la bureta con la solución de 0.1 Normal NaOH• Encerar la bureta de acidímetro• Titular la leche en el vaso, agitando, cuando la leche toma un color ligeramente rosado, la titulación está terminado. El color debe mantenerse mínimo 30 segundos.• Lectura de resultados. Los ml de NaOH gastados equivalen a grados Dornic multiplicado por 10
Resultados	<p>Decimas de ml de NaOH 0.1N utilizadas = acidez en grados Dornic</p> <p>Los resultados deben ser registrados en el formato FR 02 - 01</p>
Interpretación de resultados	<ul style="list-style-type: none">• Leche aceptable: 18 – 21° Dornic• Leche inaceptable: 22 - 23° Dornic
Acciones correctivas	<p>Si se determina la leche con acidez mayor a la establecida significa que no es apta para el proceso productivo, por lo que deberá ser devuelta.</p>

TABLA 2: DETERMINACIÓN DE LA DENSIDAD	
Instrumentos	<ul style="list-style-type: none"> • Termo-Lactodensímetro • Probeta • Jarra de 1 litro para toma de muestras
Método	<ul style="list-style-type: none"> • Tomar la muestra y colocar en la probeta; es importante colocar la leche despacio para evitar formar espuma. • Colocar el termo-lactodensímetro dentro de la probeta que contiene la muestra de leche y dejar que se estabilice • Realizar la lectura de la densidad y temperatura
Interpretación de resultados	<ul style="list-style-type: none"> • Para una correcta lectura de resultados es necesario corregir la lectura por medio de la siguiente fórmula: <p style="text-align: center;">Para leche con temperatura por encima de 15°C:</p> $F = (\text{Temperatura} - 15^{\circ}\text{C}) * 0,2 + \text{densidad}$ <p style="text-align: center;">Para leche con temperatura por debajo de 15°C:</p> $F = \text{densidad} - (\text{Temperatura} - 15^{\circ}\text{C}) * 0,2$
Resultados	El rango normal de la densidad de la leche esta entre 1.028 a 1.032 medidos a la temperatura que fue calibrado el equipo. Se debe registrar el resultado en el formato FR 01 – 02.
Acciones correctivas	La leche que se encuentre fuera del rango establecido será devuelta al proveedor

TABLA 3. DETERMINACIÓN DE MASTITIS	
Materiales y equipos	<ul style="list-style-type: none"> • Paleta de plástico de color negro con cuatro compartimentos, de 7 cm de diámetro por 2 cm de alto. • Dosificadora
Reactivo	<ul style="list-style-type: none"> • Test Californian Mastitis (CTM)
Método	<ul style="list-style-type: none"> • Colocar 2 ml de leche en un compartimento de la paleta • Con la dosificadora agregar el reactivo en igual volumen de la leche • Mover la paleta en círculos hasta conseguir la reacción.
Interpretación de resultados	<p>Leche normal: líquido homogéneo de color amarillo</p> <p>Leche ligeramente positiva: la leche presenta pequeños coágulos y coloración verde claro</p> <p>Leche positiva: La leche coágulos completamente y presenta un color verde oscuro</p>
Acciones correctivas	<p>Cuando la leche presenta mastitis significa no apta para el proceso productivo por lo cual debe ser devuelta al proveedor.</p>

Anexo

Anexo 1. Registro de control de calidad de la leche

Logo de la empresa	REGISTRO DE CONTROL DE CALIDAD DE LA LECHE								RCC 01-02
Fecha	Hora	Proveedor	Volumen	Temperatura	Acidez	Densidad	Mastitis	operario	observaciones

NOMBRE DE LA EMPRESA:	
INSTRUCCIÓN OPERATIVA PARA PASTEURIZACIÓN	Código: IO 01-03
	Nº. de páginas:
	Fecha:
Elaborado por:	Revisado por:
Nº de revisión:	Fecha de aprobación:
Observaciones	Aprobado por:

Objetivo

Eliminar la carga microbiana y reducir la actividad enzimática y hacer que los productos sean seguros para el consumo humano.

Alcance

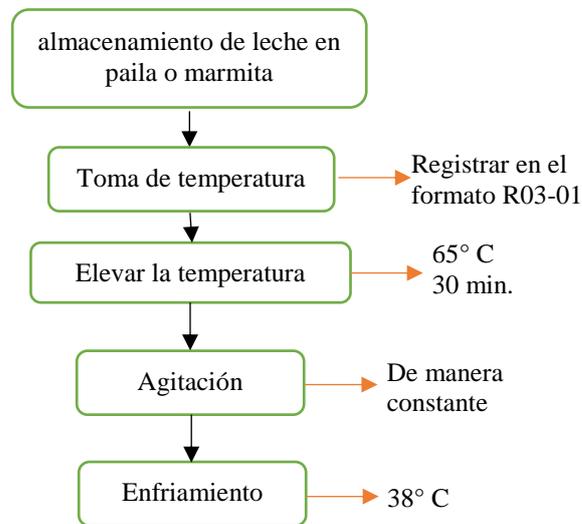
Este procedimiento se aplica para el proceso de pasteurización de la leche previamente filtrada. El proceso de pasteurización consiste en someter a elevadas temperaturas a la leche para disminuir la carga microbiana posteriormente se enfría para agregar los aditivos que permiten la coagulación de la leche, también es importante hacer el registro de los parámetros en que se realiza el proceso.

Responsabilidad

Es responsabilidad del jefe de planta y operarios, hacer la verificación todos los días la limpieza de los equipos y maquinaria que serán utilizados para el proceso de pasteurización, lo cual es importante para obtener un producto de buena calidad. por otro lado, se debe controlar el cumplimiento de tiempos y temperaturas establecidos para llevar a cabo este proceso, estos parámetros deben ser registrados en el formato RP 03-01 que se presenta en la Anexo 1. Toda operación realizada para el proceso productivo se debe cumplir con lo descrito en Buenas Prácticas de Manufactura, por tanto, es responsabilidad del encargado de producción hacerlo cumplir.

Procedimiento

Flujograma de pasteurización de la leche



Pasteurización

Después de filtrar la leche se procede a medir la temperatura y registrar en el formato RP 03 – 01, también se debe registrar la hora de inicio del proceso, nombre del encargado de la operación. Por acción de calor se eleva la temperatura de la totalidad de la leche que será procesada, para la pasteurización es necesario contar con una marmita o paila, para lograr la pasteurización la leche deberá llegar a los 65°C, y debe permanecer en esta temperatura por un periodo de 30 minutos. Durante este proceso se debe mantener la leche en continua agitación, para evitar la separación de la grasa y permitir una pasteurización homogénea.

Enfriamiento

Después de culminar la etapa de pasteurización, se procede a enfriar mediante la circulación de agua fría por la doble camisa de la marmita o por encima de la paila de pasteurización hasta llegar a los 38°C, temperatura necesaria para agregar el cuajo. En el formato RP, se deberá registrar la hora de finalización del proceso y la temperatura de la leche.

No conformidades

Las no conformidades se dan cuando la pasteurización ha sido realizada de manera inadecuada, es decir cuando no se cumple con los parámetros establecidos, o cuando hay presencia de capas de nata (no se ha realizado el batido manual o la agitación mecánica constante). Esta no conformidad debe registrarse en la sección observaciones del formato RP 03-01.

Acciones correctivas

Se debe cumplir con el tiempo y temperatura de pasterización establecido en los manuales de operaciones para la elaboración de queso fresco, queso suizo y quesillo, así mismo se debe verificar la calibración de equipos cada semana, tener un calendario para no olvidar hacer calibraciones de maquinaria y equipos, en el proceso de pasteurización se debe realizar agitación constante con instrumentos previamente esterilizados y aplicando las Buenas Prácticas de Manufactura.

Registro de pasteurización de la leche

LOGO DE LA EMPRESA		REGISTRO DE PASTEURIZACION DE LA LECHE				RP 03 - 01	
Fecha	Volumen	Hora de inicio	Temperatura inicial	Hora de finalización	Temperatura final	Operario	Observaciones

MANUAL DE BUENAS PRÁCTICAS DE MANUFACTURA (BPM) Y PROGRAMA DE HIGIENE Y SANEAMIENTO (PHS) PARA LA ELABORACIÓN DE QUESO FRESCO, QUESILLO Y QUESO TIPO SUIZO

Las buenas prácticas de manufactura son guías para la implementación de las normas mínimas necesarias que deben ser aplicadas a lo largo de toda la cadena alimentaria para cumplir con sus objetivos, esto es, minimizar los riesgos de contaminación y/o persistencia y/o crecimiento en la leche de agentes químicos, físicos y Microbiológicos, así como minimizar el impacto ambiental que genera la producción, conservación y despacho de leche.

Objetivo

Garantizar la calidad y seguridad del producto a lo largo de la recepción, enfriamiento, almacenamiento y despacho de leche cruda

Definiciones:

- **Buenas prácticas de manipulación:** conjunto de prácticas adecuadas aplicadas durante el proceso para garantizar la inocuidad del alimento.
- **Calidad sanitaria:** conjunto de propiedades y características de un producto que cumple con las especificaciones que establecen las normas sanitarias, y que, por lo tanto, no provoca daños a la salud.
- **Calidad:** conjunto de propiedades y características de un producto, que satisfacen las necesidades específicas de los consumidores.
- **Contaminación alimentaria:** presencia de todo aquel elemento no propio del alimento y que puede ser detectable o no, al tiempo que puede causar enfermedades a las personas.

- **Contaminación cruzada:** proceso por el cual los microorganismos son trasladados mediante personas, equipos y materiales, de una zona sucia a una limpia, posibilitando la contaminación de los alimentos.
- **Desinfección:** es la reducción del número de microorganismos presentes en el medio ambiente, por medio de agentes químicos y/o métodos físicos, a un nivel que no comprometa la inocuidad o la aptitud del alimento.
- **Desinsectación:** conjunto de actividades técnicas que se realizan para tratar de eliminar o disminuir la cantidad de insectos presentes en un local, zona o área determinada.

BPM EN PLANTA QUESERA

Todas las plantas de alimentos deben contar obligatoriamente con un Manual de Buenas Prácticas de Manufactura (BPM). En el caso específico de la elaboración de queso fresco, quesillo y queso tipo suizo, este manual debe aplicarse a todo el proceso, desde la recepción de la leche, pasando por la manipulación, transformación, envasado, almacenamiento y culminando con la distribución del producto al punto de venta o de consumo. La norma nacional que rige estas prácticas higiénicas y de saneamiento en las plantas de alimentos se enmarca en el Reglamento sobre Vigilancia y Control Sanitario de Alimentos y Bebidas DS No 007-98-SA.

Beneficios de aplicar las BPM en una planta de quesos:

- Mayor eficiencia en el rendimiento quesero.
- Procedimientos óptimos para la producción.
- Reducción de reclamos, devoluciones y rechazos.
- Disminución en costos y ahorro de recursos.
- Mayor confianza de parte de los consumidores.

- Personal mejor capacitado.
- Opciones de ingresar a nuevos mercados nacionales e internacionales.

Limpieza de instalaciones:

Limpieza diaria (al inicio y al final del turno de trabajo).

- **Limpieza de pisos** (de mayólica, de cemento): humedecer la superficie a limpiar, luego esparcir solución detergente sobre el suelo, frotar con escobillón de piso la solución detergente hasta formar espuma, enjuagar los pisos. El exceso de agua en pisos es retirado con ayuda de jaladores de agua luego se procede a desinfectar con una solución desinfectante.
- **Limpieza de paredes;** humedecer el escobillón de piso con solución detergente, frotar con el escobillón las paredes hasta formar espuma, enjuagar el trapeador con agua luego pasar el trapeador por las paredes para retirar el detergente, de ser necesario volver a enjuagar el trapeador en agua hasta retirar todos los restos de detergente en las paredes.
- **Limpieza de lavaderos;** enjuagar con agua los restos de leche que pudiera haber, humedecer la esponja con solución detergente, luego frotar las superficies del lavadero hasta formar espuma, enjuagar la espuma con abundante agua.

Desinfectar: humedecer la esponja con solución desinfectante y pasarlo por la superficie del lavadero.

PROCEDIMIENTO PARA RECEPCION DE LECHE

- Se recepcionará leche integra no alterada ni adulterada, proveniente del ordeño higiénico, regular y completo de vacas sanas, sin calostro y exento de color, olor, sabor y consistencia anormales y que no ha sido sometida a procesamiento o tratamiento alguno.

CONTROL Y ALMACENAMIENTO DE PRODUCTOS QUÍMICOS Y MATERIALES DE LIMPIEZA

Se identificará y codificará los productos de manera que se han ubicados fácilmente. En cada grupo de productos colocar una etiqueta de identificación que indique:

- Tipo de producto
- Fecha de ingreso
- Fecha de vencimiento

Se colocará PELIGRO a los productos peligrosos y etiqueta color rojo. Los productos no peligrosos serán identificados con etiqueta color azul.

- La rotación de los productos químicos se realizará según el principio PEPS: “El producto que primero entra al almacén es el primero en salir”.
- Se llevará un control de rotación de los productos y verificación de existencias, cada grupo de trabajo mediante el Kardex asignado a cada producto.

USO CORRECTO DE LA INDUMENTARIA DE TRABAJO

- Vestir el uniforme de trabajo, antes de iniciar el turno de trabajo.
- No depositar ropa ni efectos personales en las zonas de procesamiento.
- Mantener el uniforme completo durante todo el turno de trabajo.

- No usar ropa de un color diferente al del uniforme (chompas, casacas, gorros, etc.) sobre ó debajo del mismo.
- Tanto el uniforme como los implementos (gorro y protector buco nasal) se mantendrán limpios y en buen estado físico (sin huecos, rotos, etc.).

Responsabilidades

- Jefe de planta

El impacto de implementar un manual de BPM, en una planta de quesos que nunca había contado con uno, es realmente muy grande y los beneficios mencionados se ven en el corto plazo. Por ello, se puede resumir que los incentivos por implementar este Manual en su Planta Quesera, no van solo por el lado de ajustarse a normativas nacionales y/o internacionales por cuestión de formalismo, sino directamente tienen que ver con beneficios económicos a favor del procesador de quesos.

PLAN DE HIGIENE Y SANEAMIENTO – PHS

El objetivo de las buenas prácticas de higiene personal es garantizar que las personas que estén en contacto directo o indirecto con los productos lácteos no los contaminen. Por lo tanto, cada operario debe:

- Contar con su respectiva tarjeta de salud.
- Bañarse antes de iniciar las labores.
- Evitar el contacto con los productos lácteos en caso de padecer de una infección o afección temporal como catarro, gripe o diarrea.
- Utilizar ropa de trabajo adecuada y limpia, lo cual incluye bata, mascarilla y redcilla para el pelo. Esto es obligatorio.

- Lavarse las manos con agua, jabón y desinfectarse con alcohol en gel antes de iniciar el trabajo, después de ir al baño y todas las veces que sea necesario

Cuando Lavarse la mano:

- Al incorporarse al puesto de trabajo
- Después de irse al baño
- Después de tocar alimentos, desperdicios o al tocarse la nariz
- Cada dos horas durante su trabajo

Como lavarse las manos

- Humedecer las manos con agua
- Aplicar jabón bactericida
- Frotar las manos y antebrazos durante 20 minutos
- Frutar las manos con espuma de jabón
- Enjuagar

En las plantas de alimentos el complemento a las BPM es el Plan de Higiene y Saneamiento (PHS). Este debe ser un documento accesible y de fácil entendimiento por todo el personal. La palabra “saneamiento” se refiere a todas las prácticas higiénicas para la limpieza y desinfección de todo aquello que entre en contacto con los alimentos, por lo que se incluye: higiene del personal, limpieza de ambientes, entre otras. De esta manera, se asegura que las instalaciones de la planta se encuentren limpias tanto en el interior como en los alrededores.

Para elaborar un plan adecuado de Higiene y Saneamiento es importante responder algunas preguntas básicas:

¿Por qué limpiamos?

Porque así retiramos los contaminantes, reducimos la posibilidad de ocasionar merma en los productos y evitamos el riesgo de ocasionar enfermedades.

¿Qué se limpia y desinfecta?

Las instalaciones y componentes de la planta: pisos, paredes, techos, puertas, ventanas, etc. Asimismo, equipos, superficies e implementos no descartables.

¿Qué es limpiar y desinfectar?

Es un proceso que sigue el siguiente orden: limpieza en seco (barrido de pisos), pre-enjuague (hasta retirar visualmente la suciedad), lavado con detergente, enjuague para retirar el detergente, inspección y finalmente la sanitización. Los detergentes y desinfectantes a utilizarse siempre deben contar con indicaciones visibles y registro de SENASA.

¿Cuándo limpiar y desinfectar?

El momento y la frecuencia dependerán del tipo de materiales, el uso que se haga y el horario de mayor actividad en la planta. El protocolo general indica que se debe limpiar, luego de cada proceso.